

# MUJERES INSPIRANDO CAMBIO

## ENTOMOLOGÍA, SOSTENIBILIDAD Y DIVERSIDAD



# 51 CONGRESO SOCOLEN

10 AL 12 DE JULIO 2024  
UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI

<https://www.socolen.org.co/congreso51>

ORGANIZAN:





**SOCOLEN**  
Sociedad Colombiana  
de Entomología

**MEMORIAS CONGRESO  
SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA**

**51 Congreso SOCOLEN**

Mujeres inspirando cambio: Entomología, Sostenibilidad y Diversidad

**10, 11 y 12 de julio de 2024**

**Universidad Santiago de Cali  
Cali, Colombia**



### **Compiladores**

Claudia Echeverri-Rubiano  
Juan David Pérez  
Gerson Ramírez  
María del Mar Cardozo  
David Torres

### **Diseño de portada**

Wanda Gómez  
Claudia Echeverri-Rubiano

### **Editores**

Claudia Echeverri-Rubiano  
Juan David Pérez

### **Diagramación**

Claudia Echeverri-Rubiano  
Juan David Pérez

© Sociedad Colombiana de Entomología, 2024  
<http://www.socolen.org.co> ISSN: 2619-2284 (en línea)

### **Citación sugerida**

Echeverri-Rubiano, C.; Pérez, J. D.; Ramírez, G. Cardozo, M. M. y Torres, D. (Comp). 2024. Memorias Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. 51 Congreso SOCOLEN. Sociedad Colombiana de Entomología. 10 al 12 julio de 2024, Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. 2p.

# **SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA**

## **Junta Directiva 2022 – 2024**

### **Presidente**

Felipe Borrero Echeverry  
Investigador Ph.D, Centro de Investigación Tibaitatá, AGROSAVIA

### **Vicepresidente**

Carmenza E. Góngora Botero  
Investigador Científico Ph.D., Disciplina de Entomología  
Centro Nacional de Investigaciones de café-Cenicafé

### **Secretaria**

Claudia Echeverri Rubiano  
Investigador Científico M.Sc.  
Disciplina de Entomología- Cenicaña

### **Tesorero**

Jorge Ari Noriega  
Investigador Asociado Ph.D, Universidad de los Andes

### **Vocal Principal**

Diego Rincón Rueda  
Investigador Ph.D., Centro de Investigación Tibaitatá, AGROSAVIA

### **Vocal Principal**

Anderson Julián Páez  
Director Ejecutivo, CENIFLORES

### **Vocal Principal**

Andrés Peraza Arias  
Ph.D (c), Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá





## 51 CONGRESO DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA

### COMITÉ ORGANIZADOR

#### Comité Académico

Carolina Camargo - Cenicaña - Presidenta congreso 51 SOCOLEN

Claudia Echeverri - Cenicaña

Demian Takumasa Kondo - Agrosavia

Jaime Gaviria - Independiente

Jairo Rodríguez - Alianza Bioversity-CIAT

James Montoya - Universidad del Valle

Juan David Pérez - Universidad de Caldas

María del Rosario Manzano - Universidad Nacional de Colombia

Martha Sánchez - Instituto Colombiano Agropecuario, ICA

Patricia Chacón - Universidad del Valle y Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

#### Comité Comunicaciones

Carolina Londoño - Universidad del Valle

Claudia Echeverri - Secretaria Socolen

Felipe Borrero Echeverry - Presidente Socolen

Francisco López Machado - FL-M Fotografía

Gloria I. Giraldo-Calderón - University of Notre Dame

Viviana Marcela Aya - Cenicaña



## 51 CONGRESO DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA

### COMITÉ ORGANIZADOR

#### Comité Logístico

Beatriz Salguero - Universidad Autónoma de Occidente

Bryan Meneses - Universidad Santiago de Cali

Carmen Elisa Posso - Universidad del Valle

Carolina Camargo - Cenicaña

David Torres - Universidad de Caldas, Cenicaña

Gerson Ramírez - Cenicaña

Isaura Rodríguez - Independiente-Universidad Nacional

James Montoya - Universidad del Valle

Leidy Salamanca - Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

María del Mar Cardozo - Universidad del Valle y Cenicaña

Paola Olaya - Universidad ICESI

Patricia Chacón - Universidad del Valle y Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Viviana Marcela Aya - Cenicaña

Yolanda Gutiérrez - Ingenio Incauca

Claudia Echeverri-Rubiano - Cenicaña

Ana Sofía Olaya Restrepo - Universidad del Valle

Carolina Londoño - Universidad del Valle

Claudia Marcela Cuellar Palacios - Universidad del Valle

Dayeliz Hernández Romero - Universidad del Valle

Estefanía Ceballos Castillo - Universidad del Valle

Jonathan David Sánchez Muelas - Universidad del Valle

Juan Carlos Vásquez Cañas - Universidad del Tolima

Juan David Pérez - Universidad de Caldas

Juan José Gallo Gómez - Universidad del Valle



## 51 CONGRESO DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA

### COMITÉ ORGANIZADOR

#### **comité Logístico**

Karoll Viviana Salazar Rivera - Universidad del Valle

Laura Camila Londoño Alejo - Universidad del Valle

Luis Alfonso Gutiérrez Doncel - Cenicaña

Magdiel Anyelis Pérez León - Universidad del Valle

María del Pilar Moreno Ortiz - Universidad del Valle

María Paula León Polo - Universidad del Valle

Michel Fernando Alarcón Rodríguez - Universidad del Valle

Fabio Nelson Bolaños - Cenicaña

Beto Castillo - Universidad Santiago de Cali

Sandra Patricia Olaya Naranjo - Sociedad Colombiana de Entomología (Socolen)

# INSTITUCIONES ORGANIZADORAS



# PATROCINADORES



# TABLA DE CONTENIDO

PRÓLOGO.....	1
INSTITUCIONES PARTICIPANTES INTERNACIONALES Y NACIONALES .....	3
TEMÁTICAS .....	8
MAGISTRALES .....	9
<i>Biodiversidad, Ecología y Conservación</i> .....	10
Conhecimento sobre a biodiversidade das abelhas (Hymenoptera: Anthophila) e sua conservação: que outras perguntas a fazer?.....	14
Ecología del comportamiento en hormigas de las acacias .....	17
Ecología del paisaje y patrones de abundancia y diversidad en insectos .....	19
Hormigas no nativas en los cafetales de Puerto Rico y su papel en el control de plagas .....	23
Monitoreo y experimentos para entender las causas de la disminución de los insectos.....	25
<i>Entomología Médica, Veterinaria y Forense</i> .....	26
Reproducción de mosquitos como blanco para el control de vectores: De la biología básica a la aplicada .....	27
Vivencias de una entomóloga forense desde el CTI y su impacto en la investigación judicial colombiana .....	29
<i>Manejo Integrado de Plagas</i> .....	30
Ciencia con sentido(s): Conectando innovación agrícola y adopción de tecnología mediante programas educativos de manejo integrado de plagas (MIP) .....	31
Drone-based optical sensing – some thoughts and perspectives.....	33
Esto debe considerarse en el análisis de riesgo del maíz transgénico.....	36
<i>Otras temáticas</i> .....	39



<b>La divulgación de la entomología .....</b>	<b>40</b>
<b>Mujeres que inspiran cambio desde la entomología .....</b>	<b>42</b>
<b>SIMPOSIOS.....</b>	<b>43</b>
<b>Biodiversidad, Ecología y Conservación.....</b>	<b>45</b>
<b>Biodiversidad Funcional Entomológica .....</b>	<b>45</b>
• Entendiendo la complejidad de los agroecosistemas: caso mora sin espina, las arvenses y la artropofauna .....	47
• Escarabajos coprófagos como una herramienta de restauración ecológica a nivel funcional .....	49
• Grupos funcionales de hormigas en agropaisajes de la Costa Atlántica, ¿qué tanto varían? .....	53
• Importancia de los artrópodos depredadores en el cultivo de la caña de azúcar ...	59
<b>Insectos urbanitas.....</b>	<b>61</b>
• Mariposas de Cali: diversidad, conservación y turismo.....	63
• Armenia bajo la lupa: una historia contada por la colección de insectos de la Universidad del Quindío.....	64
• Experiencias de Entomología Urbana en la ciudad de Popayán, Cauca.....	66
• ¿Residentes o intrusos? Develando la biodiversidad de hormigas y escarabajos carábidos en la Ciudad de Santiago de Cali .....	68
<b>Investigaciones aracnológicas en el marco del Grupo Colombiano de Aracnología (GCA) ..</b>	<b>70</b>
• Variación espacial de la diversidad taxonómica y distribución de Opiliones Laniatores (Arachnida) en fragmentos de bosque seco tropical del departamento de Bolívar, Colombia.....	72
• Composición y estructura de la comunidad de opiliones (Arachnida: Opiliones) asociados a fragmentos de bosque urbano del municipio de Armenia-Quindío .....	73
• Descripción histológica y respuesta eléctrica del ojo en <i>Tityus macrochirus</i> .....	74
• Distribución de la familia Theridiidae en Colombia .....	75
<b>Pedagogía y ciencia para la conservación de abejas nativas .....</b>	<b>76</b>
• Abejas nativas: aliadas en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad .....	78
• Las Abejas de Cali: una experiencia práctica de educación popular ambiental por la conservación participativa de la biodiversidad nativa .....	80
• Abejas nativas sin agujón (Meliponini): experiencias de investigación, pedagogía y conservación en entornos urbanos y rurales .....	85
• Acercamiento a la meliponicultura en el Valle del Cauca.....	91
<b>Entomología Médica, Veterinaria y Forense .....</b>	<b>92</b>



<b>Biología, ecología y control de mosquitos vectores de importancia médica .....</b>	<b>92</b>
• Reemplazo poblacional de vectores por medio del uso de <i>Wolbachia</i> en Colombia: actualizaciones entomológicas y epidemiológicas .....	94
• Características del criadero: Impacto del conocimiento de la población en la propagación del Dengue, en zonas urbano- marginales del Ecuador .....	96
• Caracterización del proteoma del fluido seminal del mosquito vector del dengue <i>Aedes aegypti</i> .....	98
• Actividad de reposo e identificación de fuentes de alimentación sanguínea en mosquitos (Diptera: Culicidae) de ambientes domiciliarios de la Costa Pacífica del Cauca, Colombia.....	100
<b>Vectores de enfermedades desatendidas y tropicales.....</b>	<b>103</b>
• Eliminación de la Oncocercosis en Colombia .....	105
• Importancia del uso de los datos entomológicos para la estratificación del riesgo de transmisión de malaria en el pacífico caucano .....	108
• Estudios colombianos de garrapatas y patógenos transmitidos por garrapatas desde el enfoque "Una Salud" .....	112
• Bioinformática como una de las herramientas para el estudio de <i>Lutzomyia longipalpis</i> y otros flebótomos .....	113
<b>Manejo Integrado de Plagas - Control Biológico.....</b>	<b>116</b>
<b>Alternativas novedosas del control biológico en cultivos agrícolas en Latinoamérica .....</b>	<b>116</b>
• Incertidumbres y certezas en el uso de entomopatógenos en planes de manejo integrado de cultivos en Colombia .....	118
• Uso de endófitos como estrategia sostenible para el manejo de insectos plagas... ..	119
• Tecnologías emergentes: Integración de nematodos entomopatógenos en estrategias de manejo de plagas en cultivos comerciales .....	120
<b>African Cassava Whitefly Project, ACWP .....</b>	<b>123</b>
• Resistencia a mosca blanca en Yuca: Descubrimiento, estrategia y ejecución (African Cassava Whitefly Project, ACWP) .....	125
• Nymphstar: Una herramienta de alta eficiencia para el fenotipado de resistencia a mosca blanca en yuca .....	126
• Genetic mapping for whitefly ( <i>Aleurotrachelus socialis</i> ) resistance in cassava.....	128
• Análisis transcriptómicos comparativos de yuca <i>Peruviana</i> infestada con mosca blanca, <i>Aleurotrachelus socialis</i> .....	129
<b>Cría de insectos.....</b>	<b>130</b>
• Proceso de producción de proteínas: Mosca soldado negro <i>Hermetia illucens</i> .....	132
• Métodos de cría en laboratorio de parasitoides de importancia agrícola .....	134
• Perspectivas del control biológico de <i>Diatraea</i> en caña de azúcar, después de cinco décadas de liberaciones .....	136



• Cría de <i>Tamarixia radiata</i> (Hymenoptera: Eulophidae) para el control de <i>Diaphorina citri</i> .....	139
• Cría de lepidópteros en laboratorio: Experiencias y recomendaciones .....	146
<b>El complejo Sogata-Hoja blanca: ¿de amores o de odios? .....</b>	<b>149</b>
• Hitos en la investigación del complejo sogata-hoja blanca del arroz.....	151
• Mecanismos de resistencia a <i>Tagosodes orizicolus</i> Müir en seis progenitores noveles .....	153
• Bases genéticas de la resistencia a la enfermedad de la hoja blanca del arroz .....	155
• Desentrañando el papel del gen AGO4 contra el virus de la hoja blanca del arroz (RHBV): de la transformación a la estructura proteica.....	157
<b>Escarabajos de importancia agrícola - Homenaje póstumo al Profesor Francisco Yepes (q.e.p.d.).....</b>	<b>159</b>
• Escarabajos de importancia agrícola (Coleoptera: Melolonthidae) en la alta montaña antioqueña: logros y prioridades de investigación .....	161
• Chisas (Coleoptera:Melolonthidae) asociadas al cultivo del café en Colombia .....	162
• Escarabajos de importancia agrícola (Coleoptera: Melolonthidae) en regiones agrícolas de la amazonia y orinoquía colombiana: avances y prioridades de investigación .....	164
• Escarabajos de importancia agrícola (Coleoptera: Melolonthidae) en regiones agrícolas del Caribe Húmedo (Urabá Antioqueño, Córdoba y Cauca): Avances y Prioridades de investigación .....	166
<b>Gestión de riesgos fitosanitarios mediante la prevención vigilancia y control .....</b>	<b>167</b>
• Gestión de riesgos fitosanitarios mediante la prevención vigilancia y control .....	168
• Gestión de riesgos sanitarios: pieza clave para la protección fitosanitaria del país. 169	
• La dirección técnica de epidemiología y vigilancia Fitosanitaria del ICA: retos y oportunidades del sistema Nacional de vigilancia de Colombia .....	171
• Servicios de análisis y determinaciones taxonómicas de artrópodos con importancia económica y cuarentenaria en los Laboratorios de Diagnóstico Fitosanitario del ICA .....	174
• Una visión más biológica del trabajo de prevención de plagas invasoras y emergentes: los casos de la polilla <i>Cactoblastis cactorum</i> y el picudo <i>Dynamis borassi</i> .....	179
<b>Herramientas Biotecnológicas para el manejo de insectos en cultivos agrícolas .....</b>	<b>183</b>
• Silenciamiento de genes en café y sus posibles usos en el control de plagas .....	185
• Uso de proteínas recombinantes para la potenciación de agentes de control biológicos.....	191
• Células de insecto como biofábricas para generar soluciones biotecnológicas.....	195



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de bacterias recombinantes como vector para la inducción del silenciamiento génico en <i>Hypothenemus hampei</i> (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae), la broca del café ..... 201</li> </ul>	201
<b>Caña de Azúcar y el dulce éxito del control biológico.....</b>	<b>207</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo Integrado de Pragas da Cana-de-Açúcar, com ênfase em mudanças climáticas..... 208</li> <li>• Manejo de barrenadores y conservación de la biodiversidad en caña de azúcar para panela en Colombia ..... 213</li> <li>• Estrategias para el monitoreo y la toma de decisiones para el manejo de salivazo en caña de azúcar ..... 217</li> </ul>	208 213 217
<b>Normatividad y licenciamiento ambiental en el marco de los bioinsumos .....</b>	<b>219</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normatividad en el licenciamiento ambiental para la introducción de especies ... 221</li> <li>• Introducción de especies al territorio nacional y uso de biodiversidad en la entomología aplicada..... 222</li> <li>• La importancia de la investigación entomológica en el licenciamiento ambiental: Introducción de organismos foráneos en bioinsumos ..... 223</li> <li>• Fortalecimiento de la eficacia de las medidas ambientales de manejo y control, para prevenir afectaciones en abejas, por el uso de plaguicidas en Colombia ..... 224</li> </ul>	221 222 223 224
<b>CONVERSATORIOS.....</b>	<b>225</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasión femenina por los insectos y narración de vivencias por nuestras entomólogas ..... 226</li> <li>• ¿Y después del grado qué? ..... 227</li> <li>• Documentando el gran mundo de las cosas pequeñas: aplicaciones de la fotografía macro en la biología..... 228</li> </ul>	226 227 228
<b>PONENCIAS ORALES Y PÓSTERES.....</b>	<b>229</b>
<b>Biología, ecología y conservación .....</b>	<b>230</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¡La importancia de los tres pares de patas! - Los insectos en la experiencia del Zoológico y el Jardín Botánico de Cali..... 231</li> <li>• “Pulgas con casco” (Siphonaptera: Stephanocircidae) asociadas a mamíferos en Colombia: una revisión histórica, nuevos registros y asociaciones ..... 232</li> <li>• Abejas de la tribu Meliponini: Un tesoro escondido en el municipio de Piamonte, Cauca ..... 233</li> <li>• Análisis preliminar de la fauna visitantes florales en el municipio de San Luis de Gaceno, Boyacá, Colombia: una mirada a las interacciones ecológicas ..... 234</li> <li>• Aproximación de insectos asociados a los géneros de <i>Miconia</i> spp. y <i>Baccharis</i> spp. en el conector ecosistémico de la Media Luna del Sur en Bogotá. .... 235</li> </ul>	231 232 233 234 235



- Arañas en agroecosistemas de frutales caducifolios en Nuevo Colón, Boyacá, Colombia ..... 236
- Áreas verdes de la ciudad como albergue de mariposas Lycaenidae (Lepidoptera: Papilionoidea) Popayán, Cauca, Colombia ..... 237
- Artropofauna asociada a un escenario de restauración agroecológica en bosque seco ..... 238
- Asocio con hormigas en un clado de orquídeas del género *Epidendrum* (Orchidaceae) ..... 239
- Avances de la caracterización de macroinvertebrados acuáticos asociados a macrófitas como bioindicadores de calidad del agua en la ciénaga La Rinconada, Magdalena..... 240
- Avances en el conocimiento de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) del Valle de Sibundoy, Alto Putumayo ..... 241
- Cambios en la comunidad de insectos asociados a la transformación antrópica en sabanas inundables de Casanare ..... 242
- Campus UNAL Palmira: hábitat para abejas Meliponinas (Hymenoptera: Apidae) en el Valle del Cauca, Colombia ..... 243
- Caracterización de la diversidad de arañas (Araneae) del Campus de la Universidad del Valle, sede Meléndez. .... 244
- Ciclo de vida de *Morpho helenor peleides* Kollar, 1850 en condiciones naturales del bosque seco tropical, Santuario de Fauna y Flora los Colorados (SFFC), Bolívar, Colombia. .... 245
- Ciencia participativa en el bosque seco tropical de Los Montes de María: Una experiencia con mariposas (Papilionoidea) ..... 246
- Comparación entre los códigos de barras de ADN y la identificación morfológica para estimar la biodiversidad de familias de escarabajos en fragmentos de bosque seco tropical..... 247
- Composición de avispas de la familia Vespidae (Hymenoptera: Vespoidea) en el suroccidente colombiano: perspectivas desde la Colección Entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca ..... 248
- Composición de géneros de las moscas de la carne (Sarcophagidae: Sarcophaginae) en el corregimiento de Taganga, Santa Marta ..... 249
- Composición de sírfidos (Diptera: Syrphidae) asociados a sistemas cafeteros de la vereda La Rejoya, Popayán, Cauca ..... 250
- Conociendo la Entomofauna del Campus de la Universidad del Cauca, Popayán 251
- Contribución de un bosque urbano a la conservación de la diversidad de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) y dos de sus funciones ecosistémicas en Aguachica, Cesar, Colombia ..... 252



- Descripción histológica del cerebro del milpiés neotropical *Pycnotropis taenia* (Polydesmida: Aphelidesmidae) ..... 253
- Dípteros que afectan los frutos de chile dulce (*Capsicum annuum*) en la Región Central de Costa Rica ..... 254
- Distribución de coleópteros Passalidae de la Colección del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca ..... 256
- Distribución de la familia Scarabaeidae "Pleurosticti" (Orden Coleoptera) en un gradiente altitudinal en el suroccidente colombiano ..... 257
- Distribución de las superfamilias Pompiloidea y Scolioidea en el departamento del Cauca ..... 258
- Distribución espacial de coleópteros *Cerambycidae* Latreille, 1802 en el Departamento de Córdoba, Colombia ..... 259
- Diversidad beta de insectos acuáticos (Hemiptera: Gerromorpha) en un gradiente altitudinal de los Andes Orientales de Colombia ..... 260
- Diversidad de abejas (Hymenoptera) de la ciudad de Popayán, Cauca ..... 261
- Diversidad de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) en el paisaje cafetero del corredor de transición andino-amazónico del Huila ..... 262
- Diversidad de Carabidae y Cicindelidae (Coleoptera) en distintos usos del suelo de los Montes de María, Caribe colombiano ..... 263
- Diversidad de colémbolos epigeos en la Ecoreserva ASA La Guarupaya Acacias, Meta ..... 264
- Diversidad de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en tres tipos de coberturas vegetales en el municipio de Pijao-Quindío ..... 265
- Diversidad de Escarabajos en la Ecoreserva ASA La Guarupaya, Acacias, Meta ... 266
- Diversidad de especies del género *Anastrepha* (Tephritidae) en frutales de huertos tradicionales en Sopetrán, Antioquia, Colombia ..... 267
- Diversidad de hormigas (Insecta: Hymenoptera) en un gradiente de cobertura vegetal en un paisaje en los Montes de María, Caribe colombiano ..... 268
- Diversidad de hormigas en áreas del manglar de la Ciénaga de Mallorquín, Caribe Colombiano ..... 269
- Diversidad de Hymenoptera (hormigas y abejas) en el campus de la Universidad Central en Bogotá, Colombia ..... 270
- Diversidad de Hymenoptera: Apidae, Meliponini y Apini en cementerios del Sur Occidente de Colombia: una oportunidad de mejorar nuestros servicios ecosistémicos ..... 271
- Diversidad de lepidópteros asociados a un gradiente altitudinal en el departamento del Cauca, Colombia ..... 272
- Diversidad de Lepidópteros asociados al bosque seco tropical en tres usos del suelo en el municipio de Mercaderes, Cauca, Resultados preliminares ..... 273



- Diversidad de los escarabajos de tierra (Coleoptera, Carabidae) en dos paisajes agroforestales en la Serranía del Perijá, Cesar, Colombia ..... 274
- Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) en el páramo García, Pamplona, Norte de Santander ..... 275
- Diversidad de mariposas diurnas de la Ecoreserva ASA La Guarupaya, Acacías, Meta ..... 276
- Diversidad de Membracidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha) en tres áreas naturales de Bogotá D.C ..... 277
- Diversidad de termitas xilófagas en bosques de galería de la Orinoquía colombiana ..... 278
- Diversidad e interacciones de piojos (Insecta: Phthiraptera) asociados a mamíferos en Colombia ..... 279
- Diversidad estacional de Opiliones: Laniatores en un fragmento de bosque seco tropical del Caribe colombiano ..... 280
- Diversidad funcional de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en un gradiente altitudinal de los Andes Nororientales de Colombia ..... 281
- Diversidad funcional y reglas del ensamblaje de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) del Bosque Seco Tropical en el Caribe colombiano ..... 282
- Diversidad taxonómica de abejas nativas (Hymenoptera: Apoidea) en tres coberturas vegetales de Sabana Inundable en Yopal, Casanare ..... 283
- Diversidad taxonómica de gorgojos (Coleoptera: Curculionidae) en tres fragmentos de bosque seco tropical (BST) en el Caribe colombiano ..... 284
- Diversidad taxonómica y funcional de la artrópofauna asociada a *Espeletia grandiflora* y *Espeletia argentea* en el Valle de los Frailejones del PNN Chingaza, Colombia ..... 285
- Diversidad taxonómica y funcional de macroinvertebrados acuáticos asociados a bromelias del distrito de manejo integrado Cristalina-La Mesa, Guática, Risaralda, Colombia ..... 286
- Diversidad taxonómica y remoción de estiércol de escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) en un gradiente de perturbación en un paisaje de Bosque Seco Tropical, San Jacinto, Bolívar ..... 287
- Diversidad y función ecológica de artrópodos asociados a cacao (*Theobroma cacao* L.) en sistemas orgánicos y convencionales en Colombia ..... 288
- Ecología de *Morpho helenor* (Cramer, 1776) en el santuario de flora y fauna Los Colorados, Bolívar, Colombia ..... 289
- Educación no formal de guías ecoturísticos empleando a los artrópodos como un recurso natural innovador en Colombia ..... 290
- Efecto de las plantaciones sobre la diversidad de macroinvertebrados acuáticos asociados a bromelias de tipo tanque ..... 291



- Efecto del estrés sobre las características del veneno de *Phoneutria depilata* (Araneae: Ctenidae) ..... 292
- Efectos de la urbanización sobre rasgos funcionales de lepidópteros en la ciudad de Bogotá..... 293
- Efectos de los insecticidas selectivos y no selectivos en la diversidad y abundancia de arañas asociadas a cultivos de arroz en Uruguay ..... 294
- Entomofauna asociada al campus Central de la Universidad de Caldas y la percepción de la comunidad universitaria ..... 295
- Estado actual del conocimiento de los chinches acuáticos y semiacuáticos (Hemiptera: Heteroptera) de la colección de insectos del Museo de Historia Natural Luis Gonzalo Andrade UPTC ..... 296
- Estrategias contra el acoso sexual: Polimorfismo de color, ontogenia y sistema de apareamiento en *Ischnura chingaza* (Odonata: Coenagrionidae), una especie endémica de los Andes colombianos ..... 297
- Estrategias defensivas del opilión *Metalibitia* sp. (Opiliones:Cosmetidae) frente a dos depredadores potenciales ..... 298
- Estrategias para aumentar la eficiencia en la colecta de visitantes florales del cacao ..... 299
- Estructura de la comunidad de mariposas diurnas (Lepidoptera), asociadas a tres coberturas en los municipios de Timbío y Sotará, Cauca ..... 300
- Estudio del comportamiento de apareamiento de *Neoclytus pusillus* Laporte & Gory 1838 (Coleoptera: Cerambycidae) ..... 301
- Etnoentomología como modelo pedagógico para el conocimiento de la biodiversidad: experiencias desde la UPTC ..... 302
- Evaluación de estrategias didácticas y de aprendizaje para el monitoreo participativo en la cuenca alta del río Chinchiná..... 303
- Explorando las afinidades climáticas en especies del género *Exalphus* Restello, Iannuzzi & Marinoni, 2001 (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae) ..... 304
- Guía de campo, mariposas del Jardín Botánico de Popayán y sus alrededores ..... 305
- Hormigas asociadas a *Cecropia angustifolia* (Trecúl) en dos coberturas contrastantes en el departamento del Valle del Cauca ..... 306
- Hoteles para Insectos: ¿Quiénes los visitan y quienes se hospedan?..... 307
- iNaturalist como herramienta de ciencia participativa para el conocimiento de la biodiversidad de lepidópteros diurnos urbanos en Colombia ..... 308
- Incidencia de la temporalidad y el tipo de hábitat sobre el cambio de las comunidades de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en un paisaje en San Jacinto, Bolívar ..... 309
- Insectos asociados al cultivo de pitahaya (*Selenicereus* spp.) en Costa Rica ..... 310



- Insectos fitófagos asociados al algarrobo \*Prosopis\* spp. y áreas de distribución en la zona norte de Chile ..... 311
- Interacciones planta-polinizador en cafetales diversificados, La Sierra, Cauca ..... 312
- La abundancia, riqueza, diversidad funcional y tasas de eliminación de recursos de los escarabajos coprófagos disminuyen en un gradiente altitudinal en Costa Rica 313
- La biodiversidad de los insectos acuáticos en bromelias tanque en un área protegida ..... 314
- La colección entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional (MHN-UPN): Un repositorio de la vida ..... 315
- La duración de territorialidad y comportamiento reproductivo en libélulas (Insecta: Odonata) se incrementa con la reducción de la eutrofización en ecosistemas Andinos ..... 316
- La heterogeneidad del paisaje como determinante de la estructura de rasgos funcionales de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en la Serranía del Perijá ..... 317
- La Real Expedición Faunística en la Casa Museo Quinta de Bolívar: trascendiendo las fronteras de la cultura para hablar de entomofauna..... 318
- Las colecciones vivas del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional: Una apuesta al reconocimiento, al cuidado y a la conservación de la biodiversidad ..... 319
- Las mariposas fruteras del Santuario de Flora y Fauna Los Colorados (SFFC): un recurso didáctico para la educación ambiental en los estudiantes del municipio San Juan Nepomuceno, Bolívar, Colombia ..... 320
- Lepidoptera de Colombia: un enfoque preliminar hacia las polillas avispa (Erebiidae: Ctenuchina y Euchromiina) ..... 321
- Lepidópteros diurnos (Papilionoidea) del Jardín Botánico "Joaquín Antonio Uribe" de Medellín..... 322
- Llenando vacíos de información: distribución altitudinal de hormigas epigeas en un flanco de la cordillera central Valle del Cauca, Colombia ..... 323
- Los escarabajos frugívoros (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) del Caribe colombiano ..... 324
- Los lepidópteros como modelos de apropiación de conocimientos ..... 325
- Los opiliones no tienen miedo de los rastros de sus depredadores potenciales ..... 326
- Macrofauna epiedáfica en tres coberturas de suelo en la Orinoquía colombiana. 327
- Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a coberturas de bosque seco tropical y herbazal en Los Montes de María, Colombia ..... 328
- Mariposas Dismorphiinae (Lepidoptera: Pieridae) de la Colección de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, Colombia ..... 329



- Mariposas Papilionidae, un acercamiento a su biodiversidad en zonas verdes de la ciudad de Popayán, Cauca, Colombia ..... 330
- Meliponicultura como estrategia de conservación de las abejas nativas sin aguijón en el corredor de transición andino-amazónico del Huila ..... 331
- Meta información sobre relación tamaño-forma de artrópodos que presentan crípsis ..... 332
- Mortalidad de insectos atrapados en flores del Tulipán Africano (*Spathodea campanulata*) en el Norte de Armenia, Quindío ..... 333
- Moviéndose mejor en la oscuridad: la frecuencia del comportamiento larval de libélulas (Insecta: Odonata) aumenta con el incremento en la turbidez del agua . 334
- Mujer entomóloga: perspectivas, desafíos y oportunidades en Colombia ..... 335
- Parasitoides de moscas de la fruta (*Anastrepha* - Tephritidae) en Sopetrán, Antioquia ..... 336
- Parásitos en *Apis mellifera*, *Xylocopa frontalis* y especies de Meliponini en el departamento del Valle del Cauca ..... 337
- Paz, insectos y circularidad: mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) como alimento de pollos de engorde en una comunidad de firmantes de paz ..... 338
- Percepción sociocultural de la mariposa bruja *Ascalapha odorata* en Miraflores, Boyacá ..... 339
- Polillas colibrí (Lepidoptera: Sphingidae) de la Colección de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca ..... 340
- Potencial de polinización de Sphingidae (Lepidoptera) en la Reserva Forestal Regional Verdeyaco “El oxígeno”, Santa Rosa, Cauca, resultados preliminares ..... 341
- Potenciales aplicaciones cosméticas para el extracto de crisálida de *Bombyx mori* Linn Híbrido Pilamo 1, procedente de Risaralda, Colombia ..... 342
- Primer reporte del áfido invasivo de la quinua, *Hayhurstia atriplicis* (Linnaeus, 1761) (Hemiptera: Aphididae) en Colombia ..... 343
- Probando el potencial de un depredador acuático: efecto de la turbidez en la depredación de *Notonecta melaena* (Hemiptera: Notonectidae) sobre el invasor *Procambarus clarkii* (Crustacea: Cambaridae) ..... 344
- Promoviendo el bienestar animal en el mariposario de la Fundación Zoológica de Cali, Valle del Cauca, Colombia ..... 345
- Reacción a insectos fitófagos de diferentes especies de *Capsicum* cultivados bajo cubierta en Rionegro, Antioquia ..... 346
- Recambio altitudinal de la estructura funcional del ensamblaje de escarabajos coprófagos (Coleóptera: Scarabaeidae) de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia ..... 347
- Redes de interacción flora-sírfidos en los humedales El Burro y Techo de la ciudad de Bogotá ..... 348



- Registro de abejas (Apoidea: Anthophila) en *Mangifera indica* cv. Azúcar en tres predios productores del Magdalena..... 349
- Registros de las mariposas del género *Marpesia* (Lepidoptera: Nymphalidae) en el suroccidente de Colombia ..... 350
- Relación de los caracteres funcionales de *Apis mellifera* con la conectividad del paisaje urbano y tamaño del parche en una ciudad del neotrópico ..... 351
- Relación entre insectos polinizadores y el fruit-set en palma de aceite en el departamento del Cesar, Colombia ..... 352
- Respuestas sobre la diversidad taxonómica y funcional de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) a lo largo de un gradiente urbano en la ciudad de Sincelejo, Sucre, Caribe colombiano..... 353
- Restauración ecológica de bosque seco tropical usando *Guazuma ulmifolia* como nodriza y hormigas como bioindicadoras..... 354
- Revisión de los imagos del Orden Odonata del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, Popayán, Colombia..... 355
- Revisión sistemática de la distribución de la familia Nymphalidae (Lepidópteros) en el Meta, Colombia..... 356
- Riqueza de abejas silvestres potenciales para la Meliponicultura en el Departamento del Cauca..... 357
- Riqueza de mariposas Nymphalidae (Lepidoptera: Papilionoidea) en zonas verdes de la ciudad de Popayán, Cauca ..... 358
- Riqueza y distribución de estafilínidos (Coleoptera: Staphylinidae) de la colección de insectos del Museo de Historia Natural Luis Gonzalo Andrade (UPTC) ..... 359
- Sífidos (Diptera: Syrphidae) asociados a cultivos de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch): estudio de caso en Sibaté, Cundinamarca, Colombia ..... 360
- Somos Comuna: un estudio ilustrativo de la entomología urbana en la Microcuenca de la Quebrada Tibanica y Humedal Terreros, Ciudadela Sucre ..... 361
- Tres métodos de medición del campo magnético terrestre puntual en áreas de congregación de zánganos de *Apis mellifera* L ..... 362
- Uso de residuos de la producción de insectos como biofertilizante y promotor de prácticas agrícolas sostenibles en Colombia ..... 363
- Variación espacio-temporal de abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) en la Reserva de la Sociedad Civil "Los Tifés de San Juan", Montes de María, Caribe colombiano ..... 364
- Visitantes florales (Insecta) asociados a *Espeletia hartwegiana* en el sector San Rafael en el Parque Nacional Natural Puracé, Cauca ..... 365
- Visitantes florales de Lecythidaceae en un remanente boscoso, municipio El Paujil, Caquetá ..... 366



## **Entomología Médica, Veterinaria y Forense ..... 367**

- Análisis poblacional, infección natural y fuentes de alimentación de *Rhodnius prolixus* (Reduviidae: Triatominae) asociado a bosques naturales en la Orinoquía ..... 368
- Bionomía de los estadios inmaduros de las principales moscas carroñeras de la familia Sarcophagidae (Diptera: Brachycera) de importancia forense en Medellín 369
- Biorepelentes cítricos contra *Aedes aegypti* ..... 370
- Caracterización de insectos de interés médico en la Universidad de los Llanos, Villavicencio-Colombia ..... 371
- Caracterización del perfil fisicoquímico asociado con los criaderos artificiales de *Aedes aegypti* de Leticia, Amazonas ..... 372
- Caracterización química preliminar de secreciones defensivas de especies de Opiliones del Noreste de Uruguay ..... 373
- Comparación de *Anopheles pseudopunctipennis* sensu lato (Diptera: Culicidae) del continente americano basada en códigos de barras de ADN ..... 374
- Descifrando la identidad del género *Anopheles* (Diptera: Culicidae) del departamento Putumayo, Colombia ..... 375
- Detección molecular de endosimbiontes en flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) presentes en dos departamentos de la región Amazónica Colombiana ..... 376
- Disposición espacial e infección natural de *Rhodnius prolixus* (Reduviidae: Triatominae) bajo escenarios de fragmentación en el departamento de Casanare ..... 377
- Distribución potencial de *Chrysomya rufifacies* (Diptera: Calliphoridae) (Macquart, 1842) en el continente americano utilizando modelos de nicho ecológico ..... 378
- Diversidad de moscas carroñeras (Diptera, Calypttratae) del transecto altitudinal Tunja (2820m)-Yopal (350 m) en la Cordillera Oriental de Colombia ..... 379
- Diversidad y sinantropía de moscas carroñeras (Diptera, Calypttratae) en el Altiplano Norte de Antioquia, Colombia. .... 380
- Entomología forense aplicada a la fauna silvestre atropellada en ambientes altoandinos de Antioquia, Colombia ..... 381
- Estado actual de la susceptibilidad a organofosforados en poblaciones de *Aedes aegypti* del departamento de Córdoba, Colombia ..... 382
- Evaluación de la preferencia de temperatura de poblaciones silvestres de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, vectores de arbovirus en Leticia, Amazonas ..... 383
- Evaluación de la resistencia a Temefos y Deltametrina en *Aedes aegypti* de Florencia Caquetá y la Microbiota intestinal un nuevo blanco de estudio. .... 384
- Explorando los extractos de exocarpo de naranja amarga con potencial uso en el control del *Aedes aegypti* ..... 385
- Extractos cítricos de limón para el control del *Aedes aegypti* ..... 386



- Identificación de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) presentes en dos departamentos de la región Amazónica Colombiana, mediante taxonomía integrativa..... 387
- Influencia de *Trypanosoma cruzi* en la susceptibilidad de *Triatoma lecticularia* a insecticidas convencionales ..... 388
- Moscas carroñeras (Diptera, Calypttratae) del Parque Natural Regional Metropolitano Cerro el Volador, Medellín, Antioquia..... 389
- Mosquito fauna asociada a zonas de manglar en el Golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano ..... 390
- Procesos de descomposición de cerdos desmembrados (*Sus scrofa domestica*) dentro de sacos plásticos en Santa Marta, Colombia ..... 391
- Sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae: Sarcophaginae) de importancia forense en La Tagua, Sierra Nevada de Santa Marta..... 392
- Sinantropía de Calliphoridae (Diptera: Brachycera) de Santa Marta ..... 393
- Trampas diseminadoras de pyriproxifeno para el control de *Aedes aegypti*: resultados preliminares de un estudio piloto en Restrepo-Meta ..... 394
- Transmisión de *Plasmodium* y fuentes de alimentación con sangre en *Anopheles* recolectados en la subregión del Alto Sinú, Colombia ..... 395

**Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico ..... 396**

- ¿Compiten los controladores *Cotesia flavipes* y *Lydella minense* si parasitan la misma larva de *Diatraea saccharalis*?..... 397
- Análisis comparativo sobre la entomofauna fitófaga en 61 materiales de cebolla de rama (*Allium fistulosum* L.), en Rionegro, Antioquia ..... 398
- Análisis de la variación poblacional de *Dalbulus maidis* (Cicadellidae) y su interacción con variables climáticas en cultivos de maíz en Huila, Colombia..... 399
- Asiscultivos: Una nueva herramienta para el manejo de gusano cogollero en tomate ..... 400
- Aspectos de la biología del himenóptero parasitoide *Telenomus alsophilae* (Viereck) como controlador biológico de *Chrysomima semilutearia* (Lepidóptera: Geometridae) ..... 401
- Atrayentes volátiles para capturar adultos de *Strategus aloeus* (L., 1758) (Coleoptera: Scarabaeidae) en cultivos en renovación de palma de aceite..... 402
- Avances de un método de cría para *Exitianus atratus* Linnavuori, 1959 (Hemíptera: Cicadellidae) en condiciones semicontroladas ..... 403
- Avances en el conocimiento de la depredación de *Balaustium leanderi* (Actinotrichida: Erytraeidae) sobre *Frankliniella panamensis* (Thysanoptera: Thripidae) ..... 404



- Avances en la evaluación de poblaciones F2 y F3 de variedad Castillo® por introducciones etíopes con menor oviposición a *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera:Curculionidae:Scolytinae) ..... 405
- Biología, fluctuación poblacional, tasa de consumo foliar y enemigos naturales de *Durrantia arcanella* Busk, 1912 (Lepidoptera: Depressariidae), plaga de la palma de aceite en el departamento del Cesar, Colombia..... 406
- Ciclo de vida y tasa de consumo de *Caphys bilineata* en palma de aceite *Elaeis guineensis* e híbrido OxG ..... 407
- Coleópteros asociados al sistema productivo de albahaca (*Ocimum basilicum*), en tres municipios del departamento del Tolima. .... 408
- Control de las moscas de la fruta *Anastrepha* (Tephritidae) en árboles de zapote (*Quararibea cordata*) en Sopetrán, Antioquia. .... 409
- Daño ocasionado por el barrenador de tallo *Heilipus leopardus* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.) cultivar Hass en Sevilla, Valle de Cauca - Colombia..... 410
- Desempeño biológico y reproductivo del parasitoide de broca del café *Prorops nasuta* (Bethyridae: Hymenoptera) en condiciones de laboratorio..... 411
- Determinación de la densidad poblacional de la mosca del ovario *Dasiops inedulis* Steyskal (Diptera: Lonchaeidae) en cultivos de maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* f. flavicarpa Degener) en el centro y sur del departamento del Huila - Colombia ..... 412
- Determinación de la densidad y frecuencia de lectura de trampas amarilla para la cuantificación de *Bactericera cockerelli* (Šulc) en cultivos de papa en Nariño-Colombia ..... 413
- Determinación de una metodología para el muestreo de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner, 1977 (Hemiptera: Tingidae) en palma de aceite..... 414
- Diálogo de saberes y política pública para el manejo integrado de *Rhynchophorus palmarum* y *Dynamis borassi* (Coleoptera: Curculionidae) en el Pacífico nariñense415
- Distancias filogenéticas y geográficas de secuencias del gen citocromo oxidasa 1 (COI) en *Trichogramma platneri* Nagarkatti (Hymenoptera: Trichogrammatidae) .. 416
- Diversidad de véspidos Polistinae y Eumeninae asociados a bosque húmedo y seco, en Córdoba-Colombia ..... 417
- Efecto de las cochinillas de las raíces en la producción del cultivo del café en Colombia ..... 418
- Efecto del sombrío y del uso de plaguicidas sobre el daño ocasionado por plagas a frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el Departamento de Arauca, Colombia ..... 419
- Efectos de los rastros de no consumo de la araña *Pavocosa* sp. frente al gusano de la caña (*Diatraea saccharalis*) ..... 420
- El manejo integrado de arvenses promueve el control natural de la broca del café (*Hypothenemus hampei*) ..... 421



- Establecimiento de una estrategia sostenible, sin el uso de insecticidas químicos, para el control de la broca del café en Colombia ..... 422
- Ethiprole nuevo insecticida para el manejo integrado de la broca del café en Colombia ..... 423
- Evaluación de alternativas químicas y botánicas en el manejo de salivazo *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae) en caña de azúcar ..... 424
- Evaluación de hongos entomopatógenos y antagonistas para el control de hormiga arriera *Atta cephalotes*\* (Hymenoptera: Formicidae) en la zona cafetera..... 425
- Evaluación de la metodología de papel filtro como alternativa para la conservación de cepas de hongos entomopatógenos aislados de insectos plaga de la palma de aceite de la colección MEAPA de Cenipalma ..... 426
- Evaluación de la toxicidad y residualidad del insecticida spinetoram en el gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) ..... 427
- Evaluación de trampas cromáticas en combinación con diodos emisores de luz (LED) para monitoreo de adultos de \**Haplaxius crudus*\* Van Duzee (Hemiptera: Cixiidae) ..... 428
- Evaluación del crecimiento y de la degradación de los insecticidas lambda-cialotrina y metomil de cepas intestinales de *Spodoptera frugiperda* ..... 429
- Evaluación del impacto económico de la infestación de *Diatraea* spp. en la producción de caña de azúcar ..... 430
- Evaluación en campo de insecticidas de nueva generación para el manejo integrado de las cochinillas harinosas de las raíces del café *Puto barberi* y *Dysmicoccus* sp. .... 431
- Adopción de nuevas metodologías de evaluación fenotípica para conocer la respuesta de genotipos de *Urochloa humidicola* al ataque de *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae) ..... 432
- Expresión de una quitinasa de *Beauveria bassiana* en células de insecto como una estrategia para el biocontrol de plagas agrícolas. .... 433
- Feromonas de insectos: una estrategia potencial para el manejo integrado de plagas en Colombia ..... 434
- Impacto del sombrío y uso de plaguicidas en la diversidad de artrópodos asociados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el departamento de Arauca ..... 435
- Incidencia y daño de plagas en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.) en la provincia de Ocaña..... 436
- Insectos asociados a cultivos de caña de azúcar en zonas paneleras del Guaviare ..... 437
- Integración de *Orius insidiosus*, *Chrysoperla carnea* y *Heterorhabditis bacteriophora* para el manejo de *Neohydatothrips* sp. en cultivos de gulupa ..... 438



- Investigación picudos Casanare: conocimiento e innovación para proteger cultivos regionales de musáceas y arecáceas de los insectos Dryophthorinae (Curculionidae) ..... 439
- *Lactococcus lactis*: una alternativa GRAS para la generación de proteínas con potencial en control biológico de insectos plaga..... 440
- Liberaciones aéreas de *Trichogramma exiguum* mediante drones para el control de *Diatraea* spp. en cultivos de caña de azúcar..... 441
- Manejo integrado de hormigas cortadoras de hojas de la especie ..... 442
- Mejora de la eficiencia de captura de *Rhynchophorus palmarum* y *Dynamis borassi* en la colección colombiana de germoplasma de chontaduro para la protección y producción de inflorescencias y frutos..... 443
- Metodología para la evaluación de la resistencia varietal de genotipos de palma de aceite a *Haplaxius crudus* Van Duzee (Hemiptera: Cixiidae), vector de la Marchitez Letal ..... 444
- Modelo de simulación para la dinámica del patosistema *Diaphorina citri* - HLB considerando el efecto de algunas estrategias de control ..... 445
- Nuevo modo de acción insecticida, isocycloseram para el manejo integrado de la broca del café en Colombia..... 446
- Perspectivas sobre el control cultural de *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) ..... 447
- Potencial de hongos endófitos para el control biológico de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en caña de azúcar..... 448
- Potencial de la feromona macho-específica de *Strategus aloeus* (L., 1758) (Coleoptera: Scarabaeidae) en combinación con la caíromona para capturar adultos en plantaciones comerciales de palma de aceite..... 449
- Prácticas ancestrales para el control cultural de *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en diferentes agroecosistemas cafeteros colombianos..... 450
- Preferencias alimenticias de *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae) en variedades de fresa ..... 451
- Primer informe de la presencia de *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de mango (*Mangifera indica*) para el departamento del Tolima, Colombia ..... 452
- Primer registro de *Leptodrepana* sp. parasitando larvas de *Chalcodermus aeneus* en cultivo de frijol Caupí ..... 453
- Primer reporte de *Apanteles piceotrichosus* Blanchard (Hymenoptera: Braconidae) parasitoide de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) en México ..... 454
- Protocolo de cría para un picudo (Coleoptera: Curculionidae: Cryptorhynchinae) barrenador de tallos de una *Passiflora* invasora en los trópicos ..... 455

- Registro de Parasitoides Atacando Cría de Plagas en Granos Almacenados en Colombia ..... 456
- Relación de insectos fitófagos en 14 variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.) en el Oriente Antioqueño ..... 457
- Reporte del minador de la hoja de albahaca *Ocimum basilicum* L, en condiciones de invernadero para el departamento del Tolima..... 458
- Sequence of colonization by different herbivore functional groups is a poor predictor of insect performance on its hostplant ..... 459
- Situación actual de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) para el departamento de Norte de Santander, Colombia. .... 460
- Susceptibilidad del barrenador de la caña, *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae), a dos bioinsecticidas comerciales. .... 461
- Un sistema de asistencia para la toma de decisiones en el manejo de *Trialeurodes vaporariorum* en cultivos de tomate ..... 462
- Una chinche zancuda (Hemiptera: Berytidae) de Colombia con potencial para el control biológico de *Passiflora foetida* L. en Australia..... 463
- Validación de formulaciones artesanales para el manejo de *Aulacaspis tubercularis* L. (Hemiptera: Diaspididae) en *Mangifera indica* cv. Azúcar. .... 464

**Taxonomía, Sistemática y Evolución..... 465**

- Análisis de metatranscriptómica comparativa revela el efecto del huésped en la expresión génica de la microbiota de larvas de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae). .... 466
- Análisis filogenético de colonias de hormigas cortadoras de hojas (*Atta cephalotes*) en Costa Rica..... 467
- Códigos de barras genéticos para la discriminación de mariposas de la familia Nymphalidae en bosques naturales de Piamonte, Cauca ..... 468
- Efecto del acetato de amilo (C7H14O2) como preservante en seco en la obtención de ADN para el análisis molecular de moscas (Diptera, Calliphoridae) de interés forense..... 469
- Efecto del choque térmico en los cromosomas de una línea celular de *Aedes aegypti*..... 470
- Endosimbiontes secundarios asociados a *Anopheles* de Leticia, Amazonas..... 471
- Estado actual de la enfermedad “cuero de sapo” en yuca (*Manihot esculenta* Crantz.) para tres regiones de Colombia mediante diagnóstico molecular y diversidad de artrópodos asociados al cultivo ..... 472
- Evaluación de la actividad antibacteriana de péptidos aislados del escarabajo *Dermestes carnivorus* (Coleoptera; Dermestidae) retados inmunológicamente..... 473



- Genomas, transcriptomas y proteomas de artrópodos: ¿Cómo (re)usar datos ómicos y herramientas bioinformáticas sin conocimientos de programación y gratuitamente? ..... 474
- Identificación y edición genética mediada por CRISPR/Cas9 en genes de *Coffea arabica* asociados a los volátiles Alpha 1 y Alpha 2 que atraen a la broca del café ..... 475
- Valores de referencia de aminoácidos y acilcarnitinas de 16 especies de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Meliponini) de México ..... 476
- Análisis interespecífico de la forma alar de machos del género *Fannia* (Diptera: Fanniidae) ..... 477
- Análisis taxonómico de la superfamilia Acridoidea (Insecta: Orthoptera) en la zona central cafetera de Colombia. .... 478
- Aportes al conocimiento taxonómico de chicharritas (Hemiptera: Cicadellidae) en la montaña del ocaso Quimbaya, Quindío. .... 479
- Aproximación a una clave pictórica para la identificación de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de Santa Marta, Colombia ..... 480
- Aproximación al conocimiento de los chinches hemípteros (Insecta: Heteroptera) de la Región de la Orinoquía Colombiana a partir del material en la colección entomológica del Museo Historia Natural Unillanos..... 481
- Artopofauna asociada a lugares de producción de flores y ramas de corte en municipios de Antioquia y Cundinamarca, Colombia..... 482
- Characterization of Three Morphotypes within the Subgenus *Canthon* (*Glaphyrocantion*) (Coleoptera: Scarabaeidae): Geometric Morphometrics and Genitalia Description ..... 483
- Construyendo el catálogo de las abejas *Melipona* de Antioquia, Colombia..... 484
- Contribución al conocimiento de los Curculiónidos (Coleóptera: Curculionidae) de la bota Caucana ..... 485
- De África para el mundo: rutas de invasión y filogeografía del mosquito del dengue a nivel mundial, un análisis desde la información genética mitocondrial..... 486
- Descripción morfológica de *Ecnomorhinus quasimodus* Vanin, 1986; insecto asociado a cultivos de café en el norte del departamento de Nariño, Colombia.. 487
- Gerridae (Hemiptera: Gerromorpha) del departamento del Valle del Cauca, Colombia ..... 488
- Insectos Acuáticos del Valle del Cauca: Una revisión de taxones más frecuentes.. 489
- Las acróbatas se unen a la función: las hormigas *Crematogaster* Lund (Formicidae: Myrmicinae) del bosque seco tropical colombiano ..... 490
- Libélulas y caballitos del diablo (Odonata: Anisoptera – Zygoptera) de la Colección Entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional (MHN-UPN), Bogotá, Colombia..... 491



- Listado preliminar de las Hormigas cazadoras (Hymenoptera: Formicidae) del Museo de Historia Natural-Universidad Pedagógica Nacional Colombia ..... 492
- Los Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) de Boyacá: hacia un conocimiento sobre su taxonomía, diversidad y distribución ..... 493
- Los Tesoros Carmesí de los Andes: descripciones de tres nuevas especies de *Onega Distant*, 1908 (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae) para Ecuador y de la genitalia desconocida de *O. freytagi* y *O. sanguinicornis* ..... 494
- Nuevos registros de insectos y hospederos de importancia agrícola para Costa Rica ..... 495
- Primer reporte del género *Chelaseius* Muma and Denmark (1968) (Phytoseiidae: Amblyseiiinae) en el sistema productivo de mango en Colombia ..... 496
- Primeros registros para la Colección de milpiés (Myriapoda: Diplopoda) del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional ..... 497
- Review of the Neotropical species of *Morimopsini* Lacordaire, 1869 (Coleoptera: Cerambycidae) ..... 498
- Revisión taxonómica de Leptophlebiidae (Insecta: Ephemeroptera) del Valle del Cauca ..... 499
- Sobre los géneros *Neomyopites*, *Epochrinopsis*, *Xanthaciura* y *Plaumannimyia* (Diptera, Tephritidae) en Colombia ..... 500
- Veliinae (Hemiptera: Veliidae) del suroccidente de Colombia ..... 501

**INDICE DE AUTORES ..... 502**



# PRÓLOGO

**B**ienvenidos a esta edición 51 del Congreso Nacional de entomología. Desde el Valle del Cauca nos sentimos honrados de ser partícipes del inicio de una nueva mitad de siglo para esta sociedad científica, en un mundo lleno de desafíos y oportunidades en el estudio de los insectos. Frente a las crecientes presiones que enfrentan nuestros ecosistemas, incluyendo la importante influencia del cambio climático, queremos invitarlos a reflexionar sobre el compromiso que tenemos frente a la conservación de la biodiversidad de insectos, no solo para mantener el equilibrio de los ecosistemas, sino también para la salud humana y nuestra seguridad alimentaria. Desde la investigación básica y aplicada queremos fomentar el uso de prácticas sostenibles e innovadoras para el manejo, conservación y aprovechamiento de insectos. Creando una base científica para promover toda una serie de negocios verdes que surgen desde la entomología como son la entomofagia, la apicultura, la cría de insectos para el control biológico, entre otros negocios que exaltan la belleza de los insectos como elementos decorativos, fotografía y demás actividades que conectan a la sociedad colombiana con nuestro quehacer científico.

**C**on nuestro lema, MUJERES INSPIRANDO CAMBIO: ENTOMOLOGÍA, DIVERSIDAD Y SOSTENIBILIDAD, quisimos destacar el papel de las mujeres entomólogas e invitar a toda la comunidad entomológica a reflexionar sobre cómo podemos continuar fomentando un ambiente inclusivo y equitativo dentro de nuestra sociedad. Como entomóloga considero fundamental transformar patrones conscientes e inconscientes arraigados en nuestra mentalidad y promover la equidad de género compartiendo tanto las responsabilidades del hogar, como las responsabilidades laborales que han sido tradicionalmente asignadas a las mujeres. Además, considero imperativo seguir luchando por equiparar las posiciones de liderazgo para las mujeres, tanto en esta generación como en las nuevas generaciones de entomólogas y entomólogos, manteniendo así la diversidad de perspectivas en nuestra sociedad científica.

*Celebramos el papel fundamental de las mujeres y la investigación entomológica, promoviendo prácticas sostenibles para conservar la biodiversidad de insectos*



# PRÓLOGO

**E**ste congreso es el trabajo mancomunado de mujeres y hombres que como participantes, ponentes, patrocinadores y colaboradores han hecho posible este evento. A lo largo de estas memorias encontrarán los resúmenes de 14 conferencias magistrales, 15 simposios, 179 trabajos de presentación oral y 115 en modalidad de póster, que reflejan nuestro compromiso con una investigación de alta calidad científica en las diferentes áreas del conocimiento entomológico.

**E**speramos que estas memorias inspiren y motiven a todos sus lectores a continuar avanzando hacia un futuro con ideas innovadoras, donde la conservación de los insectos será fundamental para nuestra sociedad, reconociendo el papel crucial que todos los individuos pueden desempeñar en las ciencias y la tecnología, en un esfuerzo constante hacia la equidad de género.

**Carolina Camargo,**  
Presidenta Comité Organizador  
LI Congreso de Entomología.

# INSTITUCIONES PARTICIPANTES INTERNACIONALES Y NACIONALES

La participación activa de diversas instituciones en el 51 Congreso de Entomología de la Sociedad Colombiana resalta la importancia de la colaboración interdisciplinaria y la diversidad de enfoques en el estudio de los insectos. Universidades líderes, centros de investigación y agencias gubernamentales aportan perspectivas únicas y conocimientos especializados que enriquecen el diálogo científico y promueven avances significativos en el campo. Esta sinergia facilita el intercambio de ideas, fomenta la innovación en métodos de investigación y fortalece la aplicación práctica de los descubrimientos entomológicos en áreas clave como la agricultura sostenible, la conservación de la biodiversidad y la salud pública. Además, la presencia activa de estas instituciones refleja su compromiso compartido con el desarrollo de soluciones efectivas y sostenibles para los desafíos entomológicos contemporáneos que enfrenta Colombia y la región.

Agradecemos sinceramente a todas estas instituciones que participaron activamente en el 51 Congreso de Entomología de la Sociedad Colombiana; ya que su contribución no sólo enriqueció el programa académico y científico del evento, sino que también fortaleció nuestra comunidad entomológica con su experiencia, investigación y compromiso. Esperamos seguir contando con su apoyo continuo y compartir nuevos descubrimientos que beneficien tanto a la ciencia como a la sociedad en general.

## Alemania

Technical University of Munich (Technische Universität München)

## Argentina

Universidad de Comahue

## Brasil

Global Cana

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Universidade Federal da Bahia

Universidade Federal do Rio de Janeiro

## Chile

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

## Costa Rica

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

Universidad de Costa Rica (UCR), San José Costa Rica

Museo de Insectos del Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos



# INSTITUCIONES PARTICIPANTES INTERNACIONALES Y NACIONALES

## **Ecuador**

Universidad de Guayaquil

## **Estados Unidos**

Michigan University

Oregon State University

Smithsonian Institution

The Task Force for Global Health

University of Arkansas

University of California, Davis, California, USA

University of New Mexico

University of Notre Dame

## **México**

Colegio de Postgraduados, Texcoco de Mora, México

Instituto de Ecología (INECOL), Universidad Nacional Autónoma de México

Universidad Autónoma de México (UNAM)

Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

Universidad Veracruzana, Xalapa, México

## **Países Bajos**

Wageningen University

## **Reino Unido**

University of Lincoln UK, Lincoln, Reino Unido

## **Uruguay**

Cenur Noreste, UDELAR

Universidad de la República, Montevideo, Uruguay



# INSTITUCIONES PARTICIPANTES INTERNACIONALES Y NACIONALES

## Colombia

Agrícola de Los Llanos

Agrícola Pacífico Sur

Alianza Bioersity - CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical)

AMERA GRUBS SAS

Benéficos Bioagro SAS

Camposol Colombia

Centro de Desarrollo Tecnológico para la Sostenibilidad y la Competitividad Regional (C-STAR)

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA)

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ) CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical)

Compania Forestal De Colombia Forcol SAS

Corporación AMA SAS

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM)

Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS)

Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (CENIPALMA)

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal (UNISARC)

Cuerpo Técnico de Investigación (CTI)

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA)

Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ)

Federación Nacional de Cafeteros (Federacafe) - Cenicafé

Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya (FENALCE)

Fiscalía General de la Nación, Colombia

Fondo Nacional del Arroz (FNA) - FEDEARROZ

Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)

Fundación Reserva Natural La Palmita, Centro de Investigación

Fundación Universidad de América

Fundación Universitaria de Popayán

Fundación Zoológica de Cali

INCAUCA SAS

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

Instituto Colombiano de Medicina Tropical (ICMT)

Instituto Entoma

Instituto Nacional de Salud (INS)

Instituto Tecnológico Metropolitano Interoc

InverBosques SA



# INSTITUCIONES PARTICIPANTES INTERNACIONALES Y NACIONALES

## Colombia

INVESA S.A.  
Jardín Botánico de Medellín  
Laboratorios Biocol  
Minagro Industria Química Ltda  
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid  
Pontificia Universidad Javeriana  
Providencia SAS  
Safer Agrobiológicos S. A. S.  
Sanitas  
Scientia Colombia  
Secretaría de Salud del Putumayo  
Smurfit Kappa  
Sociedad Colombiana de Entomología (Socolen)  
Tecnológico de Antioquia - Institución Universitaria  
Universidad Antonio Nariño  
Universidad Autónoma de Occidente  
Universidad Central de Bogotá  
Universidad Cooperativa de Colombia (UCC)  
Universidad de Antioquia  
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano  
Universidad de Caldas (UCaldas)  
Universidad de Cartagena  
Universidad de Córdoba  
Universidad de La Sabana  
Universidad de La Salle  
Universidad de los Andes (Uniandes)  
Universidad de Pamplona  
Universidad de Sucre  
Universidad del Atlántico  
Universidad del Cauca (Unicauca) Universidad del Magdalena  
Universidad del Norte (Uninorte)  
Universidad del Pacífico (Unipacífico)  
Universidad del Quindío  
Universidad del Tolima  
Universidad del Valle (Univalle)  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Universidad EAFIT  
Universidad El Bosque  
Universidad INCCA de Colombia  
Universidad Industrial de Santander (UIS)



# INSTITUCIONES PARTICIPANTES INTERNACIONALES Y NACIONALES

## Colombia

Universidad Internacional del Trópico Americano (Unitropico)

Universidad Militar Nueva Granada

Universidad Minuto de Dios (UNIMINUTO)

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

Universidad Nacional de Colombia (UN)

Universidad Pedagógica Nacional (UPN)

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

Universidad Popular del Cesar

Universidad Santiago de Cali (USC)

Universidad Surcolombiana

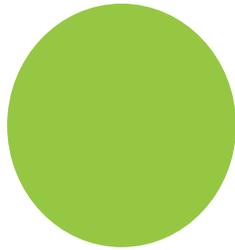
Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Wildlife Conservation Society (WCS) Colombia

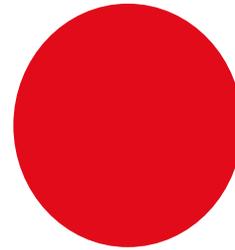
World Mosquito Program (WMP)



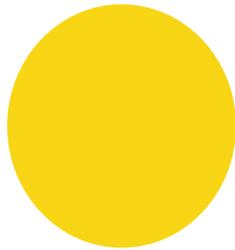
# TEMÁTICAS



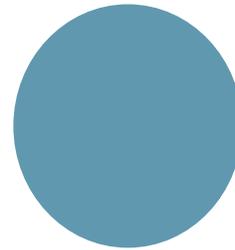
**Biodiversidad, Ecología y  
Conservación  
(BEC)**



**Entomología Médica,  
Veterinaria y Forense  
(EMVF)**



**Manejo Integrado de Plagas -  
Control Biológico  
(MIP - CB)**



**Taxonomía Sistemática y  
Evolución - Biología Molecular  
(TSE - BM)**

# MAGISTRALES

## Biodiversidad, Ecología y Conservación

 Biofísica y biomecánica de la comunicación acústica (canto y audición) en Orthoptera: Ensifera

 Ecología del comportamiento en hormigas de las acacias

Ecología del paisaje y patrones de abundancia y diversidad en insectos

 El Conocimiento sobre la biodiversidad de las abejas y su conservación: ¿Qué otras preguntas debemos hacer?

 Hormigas no nativas en los cafetales de Puerto Rico y su papel en el control de plagas  
Monitoreo y experimentos para entender las causas de la disminución de los insectos

## Entomología Médica, Veterinaria y Forense

 Reproducción de mosquitos como blanco para el control de vectores: De la biología básica a la aplicada

 Vivencias de una entomóloga forense desde el CTI y su impacto en la investigación judicial colombiana

## Manejo Integrado de Plagas

 Ciencia con sentido(s): Conectando innovación agrícola y adopción de tecnología mediante programas educativos de manejo integrado de plagas (MIP)

 Drone-based optical sensing – some thoughts and perspectives

 Esto debe considerarse en el análisis de riesgo del maíz transgénico

# MAGISTRALES

## *Biodiversidad, Ecología y Conservación*

---



The slide features a dark blue background with a white play button icon and the word 'MAGISTRAL' in white. On the left, a photograph shows a man in a dark suit and glasses standing at a podium with the University of Lincoln logo. To the right of the photo, the speaker's name and credentials are listed: 'Fernando Montealegre-Z, B/Ms, PGCE, Ph.D.' Below this, his title and affiliation are given: 'Professor of Sensory Biology, University of Lincoln, School of Life and Environmental Sciences, Joseph Banks Laboratories'. At the bottom right, a yellow box contains the title of the lecture: 'Biofísica y biomecánica de la comunicación ACÚSTICA (CANTO Y AUDICIÓN) en Orthoptera: Ensifera'.

Desde muy pequeño mostró interés por los insectos, sueño que fortaleció durante su paso por la universidad del Valle donde, en 1997, obtuvo su título como Biólogo en Entomología, bajo la dirección del Dr. Ranulfo González O.

Posterior a sus estudios de doctorado en la Universidad de Toronto, Canadá y su beca posdoctoral aplicada en la Universidad de Bristo, Inglaterra; se vinculó a la Universidad de Lincoln (Inglaterra) en 2012 como Profesor junior (senior Lecturer). Fue luego ascendido a profesor asociado (Reader) en 2014, y en 2017 recibió ascenso a Profesor o catedrático principal (Chair Professor) en la misma institución después de obtener un ERC Consolidador (la beca de investigación más importante del consejo de investigación de la Unión Europea). El Dr. Montealegre-Z es el director de los laboratorios de vibrometría láser, bioacústica y biología sensorial en la Universidad de Lincoln, donde dirige un grupo multidisciplinario de investigación con diversos enfoques (biofísica, matemáticas, ingeniería, neurobiología y biología evolutiva) y que incluye investigadores posdoctorales, candidatos doctorales y de maestría, y estudiantes de pregrado.



**Fernando Montealegre-Z<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>University of Lincoln

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [fmontealegrez@lincoln.ac.uk](mailto:fmontealegrez@lincoln.ac.uk)

### **Resumen**

Muchas especies animales, desde los insectos más pequeños hasta los mamíferos marinos más grandes, usan el sonido para comunicarse. Entre los insectos, Ensifera (Orthoptera) son reconocidos como los primeros artrópodos terrestres en desarrollar comunicación acústica. Machos de grillos (Gryllidae) y esperanzas (Tettigoniidae) producen cantos de llamada elaborados, usando estridulación alar (el frotamiento de las alas anteriores). Los mecanismos de este sistema acústico de producción de sonido y auditivos se conocen relativamente bien en los grillos y recientemente en las esperanzas. Si bien la mayoría de las especies de grillos y sus primos ancestrales (los Prophalangopsidae), utilizan frecuencias audibles para los humanos (2-20 kHz) para comunicarse, una gran cantidad de especies de esperanzas se comunican con señales en el rango de frecuencia ultrasónica (20-150 kHz). Los linajes que dieron origen a las esperanzas y los grillos divergieron en el Pérmico (hace unos 270 millones de años) se han extinguido en su mayoría, pero siete especies aún sobreviven en la familia Prophalangopsidae ¿Cómo sonaban los llamados de estos insectos extintos? ¿Tenían oídos especializados?

La señalización acústica ha evolucionado por separado muchas veces, pero una característica clave compartida por todos los sistemas auditivos avanzados es la capacidad de detectar simultáneamente tonos de diferentes frecuencias; lo que permite al receptor discriminar señales complejas de sonido. En los mamíferos este análisis de frecuencia (o mapeo de frecuencias) se realiza dentro de la cóclea, un tubo en espiral situado en el oído interno, que en los humanos tiene una longitud de unos 3 cm (desenrollada) y alberga unas 18.000 células sensoriales. La posición de la cóclea de los mamíferos dentro del cráneo causa que la investigación de la función coclear sea un proceso altamente invasivo. Mi laboratorio es pionero en la investigación del órgano equivalente a la cóclea del mamífero en los insectos. Las esperanzas macho atraen a sus parejas "cantando" en altas frecuencias; esta señal puede ser escuchada y reconocida por las hembras distantes. Los oídos de las esperanzas están ubicados en sus patas delanteras y son únicos entre los invertebrados porque, al igual que su equivalente mamífero, exhiben componentes del oído externo, medio e interno. Las esperanzas pueden detectar ultrasonido utilizando una pequeña 'cóclea' desenrollada de alrededor de 1 mm en longitud y con menos de 100 células sensoriales. Este oído interno es único entre los artrópodos; sorprendentemente se puede acceder a este órgano de forma no invasiva usando vibrometría láser, lo que brinda una oportunidad excepcional para medir procesos auditivos que serían imposibles de hacer en el oído



interno de los mamíferos, y a su vez abre nuevas vías en la investigación de sensores inspirados en sistemas biológicos. Esta conferencia describe un viaje de vida a través del fascinante mundo de la comunicación acústica de los insectos, una curiosidad de niño que me llevó a viajar por el mundo, descubrir especies nuevas, sus insuperables órganos auditivos y de canto, y su aplicación potencial en la sociedad y otros campos de la ciencia.

**Palabras clave:** Comunicación acústica, Gryllidae, Tettigoniidae, Ultrasonido, Vibrometría.



# MAGISTRALES

## *Biodiversidad, Ecología y Conservación*



The poster features a dark blue background with yellow and white text. At the top left, there is a small logo with the number '51' and a play button icon next to the word 'MAGISTRAL'. Below this, a grid of yellow dots is visible. The main title is in white text on a yellow background. Below the title, the speaker's name is written in white, followed by her title in a smaller font. A portrait of Favízia Freitas de Oliveira is shown on the right side of the poster.

**El Conocimiento sobre la biodiversidad de las abejas y su conservación:**

**¿QUE OTRAS PREGUNTAS DEBEMOS HACER?**

**Favízia Freitas de Oliveira, PhD.**

*Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2 – CNPq – Brasil*

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Feira de Santana (Bahia, 1998) e doutorada em Ciências Biológicas (Área de Concentração em Entomologia), pela Universidade Federal do Paraná (2003), com estágio doutoral (Doutorado Sanduíche, bolsista da CAPES) na The University of Kansas (KU, Lawrence, Kansas, USA) (2001). Realizou estágio de Pós-Doutoramento na Universidade de São Paulo (2004-2005), em diferentes Museus de História Natural Europeus (2014-2015) e na KU (USA) (2023-2024) estudando a Taxonomia Integrativa das abelhas polinizadoras do Brasil. Atualmente é Professora Associada nível IV e pesquisadora do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia, exercendo a curadoria titular da Coleção de Invertebrados Terrestres, e, principalmente, das Coleções de Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera e Diptera do Museu de História Natural da Bahia (MHNBA/Zoologia). É Fundadora e Coordenadora do Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS-UFBA), o qual mantém parceria com diferentes instituições do Brasil e do exterior, atuando também como professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ecologia: Teoria, Aplicações e Valores (PPGECOTAV) do Instituto e Biologia da UFBA.



# Conhecimento sobre a biodiversidade das abelhas (Hymenoptera: Anthophila) e sua conservação: que outras perguntas a fazer?

El Conocimiento sobre la biodiversidad de las abejas (Hymenoptera: Anthophila) y su conservación ¿Qué otras preguntas debemos hacer?

Favízia Freitas de Oliveira<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, Salvador - Bahia – Brasil.

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [favizia.freitas@ufba.br](mailto:favizia.freitas@ufba.br), [favosgyrl@gmail.com](mailto:favosgyrl@gmail.com)

## Resumen

O conhecimento sobre a biodiversidade tem permitido a sobrevivência humana, provendo alimento, bem-estar e proteção. As abelhas são um dos elementos da biodiversidade mais importantes à espécie humana, atuando como polinizadores fundamentais para as espécies botânicas nativas e cultivadas mais utilizadas pelos humanos no mundo moderno. Entretanto, muito sobre a diversidade de abelhas e outros organismos em nível mundial ainda precisa ser descoberto, descrito e conservado para esta e gerações futuras. O que conhecemos sobre a diversidade de abelhas na atualidade? Quanto a agricultura depende da biodiversidade de polinizadores? Como conhecer e conservar de forma segura? A taxonomia se constitui em uma das áreas básicas mais importantes nesse cenário e, embora desvalorizada, ainda tenta se manter de pé. Existe uma tendência mundial de supervalorização da biologia molecular, ou genômica, a qual tem atraído investimentos e esforços, inclusive, com pouco apreço à taxonomia tradicional (taxonomia alfa). Entretanto, estudos mais recentes têm mostrado que genômica baseada em taxonomia alfa pobre não possui aplicabilidade no conhecimento da biodiversidade. Taxonomia alfa ainda é importante, precisa ser reconhecida e valorizada, necessita de investimentos em nível de urgência, tanto para a formação de novos taxonomistas, estabelecimento dos taxonomistas já formados, quanto para a manutenção dos museus e coleções biológicas ao redor do mundo. Os trabalhos de genômica dependem das informações da taxonomia alfa e ambas essas áreas precisam andar juntas, com mesmo aporte de recursos e esforços. Projetos integrados precisam serem feitos.

**Palavras-chave:** Anthophila, Biodiversidade, Biologia Molecular, Conservação, Taxonomia alfa.



# El Conocimiento sobre la biodiversidad de las abejas (Hymenoptera: Anthophila) y su conservación: ¿Qué otras preguntas debemos hacer?

Favízia Freitas de Oliveira<sup>1\*</sup>

## Resumen

El conocimiento sobre la biodiversidad ha permitido la supervivencia humana, proporcionándole alimento, bienestar y protección. Las abejas son uno de los elementos de biodiversidad más importantes para la especie humana, actuando como polinizadores fundamentales de las especies botánicas nativas y cultivadas más utilizadas por el ser humano en el mundo moderno. Sin embargo, aún queda mucho por descubrir, describir y conservar para esta y las generaciones futuras sobre la diversidad de las abejas y otros organismos en todo el mundo. ¿Qué sabemos hoy sobre la diversidad de las abejas? ¿En qué medida depende la agricultura de la biodiversidad de los polinizadores? ¿Cómo saberlo y conservarlo de forma segura? La taxonomía constituye una de las áreas básicas más importantes en este escenario y, aunque devaluada, todavía intenta mantenerse en pie. Existe una tendencia global a sobrevalorar la biología molecular, o genómica, que ha atraído inversiones y esfuerzos, incluso con poco aprecio por la taxonomía tradicional (taxonomía alfa). Sin embargo, estudios más recientes han demostrado que la genómica basada en una taxonomía alfa deficiente no tiene aplicabilidad para comprender la biodiversidad. La taxonomía alfa sigue siendo importante, necesita ser reconocida y valorada, requiere inversiones urgentes, tanto para la formación de nuevos taxónomos, el establecimiento de taxónomos ya capacitados y para el mantenimiento de museos y colecciones biológicas en todo el mundo. El trabajo de genómica depende de la información de la taxonomía alfa y ambas áreas necesitan trabajar juntas, con la misma contribución de recursos y esfuerzos. Es necesario realizar proyectos integrados.

**Palabras clave:** Anthophila, Biodiversidad, Biología Molecular, Conservación, Taxonomía Alfa.



# MAGISTRALES

## Biodiversidad, Ecología y Conservación



The poster features a dark blue background with decorative elements: a grid of yellow dots, a yellow play button icon, and the word 'MAGISTRAL' in yellow. In the top left, there is a logo for '50 años SOCOLEN' with a green silhouette of a person. A photograph of Sabrina Amador, a woman with glasses and a white headband, is positioned on the right. The title 'Ecología del comportamiento en HORMIGAS DE LAS ACACIAS' is written in white and yellow text on a yellow background. Below the photo, the speaker's name and affiliation are listed.

**MAGISTRAL**

**Ecología del comportamiento en HORMIGAS DE LAS ACACIAS**

**Sabrina Amador Vargas, Ph.D.**  
*Smithsonian Tropical Research Institute  
Ancón, Balboa, Panamá*

El trabajo en el laboratorio de la Dra. Amador se centra principalmente en las causas últimas y próximas del comportamiento en un contexto ecológico y sociobiológico, con énfasis en cómo las interacciones ecológicas o sociales moldean los rasgos morfológicos y de comportamiento. Las observaciones de campo y la combinación de teoría e historia natural es el método que usa el laboratorio para comprender los fenómenos naturales, y trabajan principalmente con el mutualismo entre hormigas y acacias Centroamericanas.

# Ecología del comportamiento en hormigas de las acacias

Sabrina Amador<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá

\* Correo electrónico para correspondencia: [AmadorS@si.edu](mailto:AmadorS@si.edu)

## Resumen

Los mutualismos obligatorios pueden involucrar la coevolución de caracteres entre los organismos. Estos mutualismos obligatorios se pueden convertir en un ambiente nuevo para otros organismos, que pueden ver un beneficio en interactuar con los mutualistas. Así, los mutualismos obligatorios han favorecido una alta especialización en otros organismos, que lleva a su vez a la evolución de estrategias para vivir con los mutualistas. El mutualismo de las hormigas *Pseudomyrmex* con las acacias de Centroamérica (*Vachellia*) ilustran estos procesos. Podemos observar organismos que muestran una alta preferencia por vivir o anidar en las acacias y sus hormigas, y que han desarrollado estrategias para no ser detectados por las hormigas. Entre ellos, podemos nombrar arañas (*Eustala*, *Bagheera*), chinches *Piezogaster* (Coreidae), orugas (*Syssphinx mexicana*), y aves con alta preferencia por anidar en acacias (Tiránidos, Troglodítidos, Ictéridos). Algunas de esas aves utilizan las fibras rizomórficas de un hongo para construir su nido. Evaluamos si este material ayuda a prevenir que las hormigas *Pseudomyrmex spinicola* remuevan los inicios de los nidos de las aves. Además, estudiamos si estos efectos se extienden a otros géneros de hormigas (*Ectatomma* y *Azteca*). El anidar cerca de avispas o de hormigas puede haber promovido la evolución del uso de rizomorfos fúngicos en los nidos de aves, como una estrategia para especializarse en anidar en el mutualismo *Vachellia-Pseudomyrmex*.

**Palabras clave:** Mutualismo obligatorio, Coevolución, Especialización, Interacción simbiótica, Estrategias adaptativas



# MAGISTRALES

## *Biodiversidad, Ecología y Conservación*



The poster features a dark blue background with yellow and white text. At the top left, there is a small logo with the number '51' and a play button icon next to the word 'MAGISTRAL'. Below this, a grid of yellow dots is visible. The main title 'Ecología del paisaje y patrones de abundancia y diversidad en INSECTOS' is displayed in white and yellow text. To the right is a portrait of Angela Arcila. Below the portrait, her name 'Angela Arcila,' is written in white, followed by 'Investigadora Ph.D.' and 'Gestora de Innovación de la red de frutales AGROSAVIA' in smaller white text.

Bióloga egresada de la Universidad del Valle. Doctorado en Ciencias Biológicas de la Universidad del Valle. Tesis doctoral meritoria en el área de Entomología, Ecología del paisaje y especies invasoras. Doce años de experiencia en investigación en insectos asociados a frutales, perennes y hortalizas de clima cálido. Principales líneas de investigación desarrolladas: Biología, Ecología y manejo de insectos sociales (termitas y hormigas), ecología de especies invasoras, relaciones entre las características del paisaje, biodiversidad asociada y servicios ecosistémicos, modelación de distribución de especies aplicada a estudios de efectos del cambio climático y evaluación de riesgo fitosanitario, optimización de técnicas de muestreo de insectos plaga en cultivos, estudios de caracterización de entomofauna asociada a cultivos de cítricos, mango y aguacate. Actualmente gestora de Innovación de la red de frutales de AGROSAVIA.

# Ecología del paisaje y patrones de abundancia y diversidad en insectos

**Caso de estudio: Diversidad asociada a los elementos del paisaje del Bosque seco: Hormigas cazadoras y la pequeña hormiga de fuego**

**Ángela M. Arcila Cardona<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [arcala@agrosavia.co](mailto:arcala@agrosavia.co)

## Resumen

El presente trabajo se realizó en un paisaje altamente fragmentado de bosque seco tropical (bs-T) en la cuenca alta del río Cauca (cota 1200 m.s.n.m.), abarcando desde Santander de Quilichao (Cauca) hasta La Virginia (Risaralda). Dentro de este contexto, se escogieron las hormigas cazadoras poneroides (Hymenoptera: Ponerinae s. str., Paraponerinae, Proceratiinae, Amblyoponinae, Heteroponerinae y Ectatomminae) y la pequeña hormiga de fuego *Wasmannia auropunctata*, como objetos de estudio, con el fin de evaluar cómo la fragmentación afecta a especies con historias de vida contrastantes. Por un lado, las hormigas cazadoras que dependen de áreas de cobertura arbórea para alimentarse y reproducirse, por otra parte, la pequeña hormiga de fuego que es un buen ejemplo de especie generalista en sus hábitos alimenticios, oportunista al anidar y con una alta capacidad de reproducción.

El área de estudio se dividió en cuatro ventanas de muestreo de aproximadamente 1700 km<sup>2</sup> cada una. Dentro de estas ventanas se seleccionaron 10 localidades con parches de bosque seco: San Julián (Santander de Quilichao, Cauca) y Colindres (Jamundí, Valle del Cauca) en la ventana sur; El Hatico (Cerrito), Las Chatas y El Vínculo (Buga) en la ventana centro (Valle de Cauca); El Medio y las Pilas (Zarzal), en la ventana centro-norte (Valle del Cauca) y Alejandría, Aguas Claras y Miralindo I (La Virginia) en la ventana norte (Valle del Cauca y Risaralda).

Se realizó un análisis de coberturas para toda el área y análisis detallado para un área buffer de 2000 m alrededor del centroide de los parches de bosque muestreados. Se definieron las siguientes clases: Bosque, Humedal, Cuerpo de Agua, Rastrojo, Cultivo, Pastos, Bosque Plantado, Zona Urbana, y Bosque de Guadua. Posteriormente esta cobertura fue modificada para realizar un análisis de fragmentación utilizando sólo la clase Bosque y se calcularon varias métricas de área, forma y aislamiento empleando el programa de estadísticas de paisaje Fragstats Ver 4.2.



Para el muestreo de hormigas cazadoras se establecieron estaciones de muestreo en el interior de cada parche de bosque seco, en la matriz (potreros y/o cultivos) y en los otros elementos del paisaje como bosque de galería y gradual. En cada elemento se localizó un transecto lineal de 150 m, separado de los bordes del elemento por una distancia no menor a 20 m. La captura de especímenes se realizó empleando dos métodos: Trampas de caída y sacos Winkler. El muestreo de *W. auropunctata* se hizo solo en los fragmentos de bosque seco y en sus matrices (potrero, caña de azúcar). Se identificaron tres biotopos: Matriz, borde de bosque (50 m) e Interior de bosque, en cada uno se ubicaron aleatoriamente transectos lineales, a lo largo de los cuales se dispusieron cebos de atún separados cada 20 m para un total de cerca de 30 puntos por biotopo. Las estaciones en las cuales se encontró *W. auropunctata* en los cebos de atún fueron examinadas con mayor detalle. Para esto en cada una se dispuso un cuadrante de 1 m<sup>2</sup>, dentro del cual se determinó por búsqueda directa (hojarasca, tronquitos huecos) la densidad de agregados de *W. auropunctata* en el suelo.

Los parches de bosque oscilaron entre 9 y 73 Ha de área total, rodeados por una matriz de caña de azúcar y/o potreros, salpicada de otro tipo de parches con cobertura arbórea como graduales y bosques riparios o de galería. Los elementos de cobertura arbórea aportaron el 90% de las especies halladas a nivel del paisaje. Además, para el 54% de las especies estos elementos fueron su hábitat exclusivo, mientras que para el 36% restante en los bosques se obtuvieron entre el 50 y 95% de las capturas, lo que indica la importancia de este tipo de hábitat para la permanencia de estas hormigas. Los ensamblajes de hormigas cazadoras difirieron entre las ventanas de muestreo presentando una mayor cantidad de especies exclusivas de bosque en las localidades del norte que en las del sur.

El tamaño de un parche determina el tamaño potencial de las poblaciones de especies que lo habitan. El aumento en área incrementa la probabilidad de contener especies con poblaciones mayores y más resistentes a la extinción por estocasticidad demográfica o ambiental. Sin embargo, para el área estudiada no se encontró correlación entre el área de los parches de bosque y la diversidad de hormigas. Al parecer la fragmentación del bosque seco en la región ha sido tan drástica que la mayoría de los fragmentos son de tamaño tan pequeño (9-15,3 Ha) y las diferencias que existen en área de cobertura no son suficientes para ocasionar cambios en la riqueza de hormigas cazadoras. Además, el bosque del Vínculo, el más grande, con sus 73 Ha de extensión, sólo tiene alrededor de 15 Ha correspondientes a bosque seco sucesional tardío. Dentro de este contexto, las variables que adquieren más importancia son aquellas que reflejan el aislamiento y el contexto de los parches de bs-T. El aislamiento, cuantificado como la distancia euclidiana al vecino más cercano (ENN), se correlacionó negativa y significativamente con la latitud de los bosques ( $r = -0,57$ ,  $p < 0,05$ ) y con la riqueza de hormigas cazadoras ( $r = -0,7418$ ,  $p = 0,022$ ). Los parches ubicados en la ventana norte del área muestreada presentaron el menor ENN



promedio (303,7 +/- 180.8m) al vecino más cercano (compárese con ENN promedio ventana sur de 1579,3 +/- 309,3 m), una mayor riqueza de hormigas cazadoras y una menor incidencia de *W. auropunctata*, encontrándose una correlación negativa y significativa entre la incidencia de esta especie y la latitud de los bosques ( $r = -0,9142$ ,  $p = 0,001$ ). Sin embargo, no se presentó correlación alguna entre la incidencia de la pequeña hormiga de fuego y la riqueza de hormigas cazadoras.

Dados los antecedentes de *W. auropunctata* como especie invasora a nivel mundial y su capacidad de desplazar especies nativas en los lugares donde alcanza alta densidad de población, se esperaba encontrar una correlación negativa entre la densidad de agregados de esta especie y la riqueza de hormigas cazadoras. Sin embargo, no se halló correlación significativa entre estas variables. Por el contrario, la densidad de agregados de la pequeña hormiga de fuego parece responder parcialmente a las mismas variables que la riqueza de hormigas cazadoras, en parte porque son especies que comparten hábitos de anidación (plantas epífitas, hojarasca, troncos en descomposición). Es por esto por lo que en las localidades con un mayor porcentaje de área de potreros se presenta una menor densidad de agregados de *W. auropunctata* ( $r = -0,6713$ ,  $p = 0,048$ ) y el caso contrario ocurre en las localidades con alto porcentaje de áreas cultivadas ( $r = 0,6756$ ,  $p = 0,046$ ).

En promedio la complementariedad entre elementos fue baja y por lo tanto la conservación de la diversidad regional dependerá no solo de la conservación de los fragmentos aislados de bosque seco, sino también de otros elementos con cobertura arbórea como el bosque de galería y los guaduales, que no solo comparten especies con el bosque seco, sino que aportan especies propias.

En paisajes fragmentados el grado de heterogeneidad de la matriz, que rodea a los elementos de interés (en este caso los de cobertura arbórea), puede ser un factor determinante en la diversidad de especies y de gremios que los habitan. Los tipos de hábitat que existen en la matriz son, por lo tanto, muy importantes para el desplazamiento de los organismos a través de ella, y determinan la probabilidad de que ciertas especies o gremios de especies se mantengan viables.

**Palabras clave:** Fragmentación, Bosque seco tropical, Hormigas cazadoras, *Wasmannia auropunctata*, Matriz paisajística



# MAGISTRALES

## Biodiversidad, Ecología y Conservación



The slide features a dark blue background with decorative green and yellow circular patterns. In the top left corner, there is a logo for '51 SOCIOLOGOS SOCIOLOGIA' and a play button icon next to the word 'MAGISTRAL'. The main title is presented in a yellow box: 'Hormigas no nativas en los cafetales de Puerto Rico y su papel en EL CONTROL DE PLAGAS'. To the right is a portrait of Ivette Perfecto, a woman with dark curly hair, smiling. Below her name, her credentials and affiliation are listed.

**MAGISTRAL**

**Hormigas no nativas en los cafetales de Puerto Rico y su papel en EL CONTROL DE PLAGAS**

**Ivette Perfecto, Ph.D.**  
*School for Environment and Sustainability  
The University of Michigan*

Profesora colegiada de Justicia Ambiental Bunyan Bryant. Ella es una académica interdisciplinaria que trabaja en agroecología con un enfoque en la intersección entre la biodiversidad, la agricultura y la soberanía alimentaria. Su investigación examina los servicios de ecosistemas mediados por los artrópodos en los sistemas agrícolas y agroforestales con énfasis en la comprensión de las interacciones ecológicas que resultan en un control autónomo de plagas y la reducción del uso de pesticidas. También trabaja en la ecología espacial del agroecosistema de café y está interesada más ampliamente en los vínculos entre la agricultura sostenible a pequeña escala, la biodiversidad y la soberanía alimentaria en América Latina. Actualmente, está realizando investigaciones en México y Puerto Rico.

# Hormigas no nativas en los cafetales de Puerto Rico y su papel en el control de plagas

Ivette Perfecto<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup>Michigan University

\* Correo electrónico para correspondencia: [perfecto@umich.edu](mailto:perfecto@umich.edu)

## Resumen

El concepto de coexistencia de especies en comunidades ecológicas ha intrigado a los y las ecólogos durante muchos años. En el pasado, se asumía que las interacciones competitivas en las comunidades de hormigas eran jerárquicas, o, sea, que si la especie A le gana en competencia a la especie B y la especie B le gana en competencia a la especie C, entonces la especie A también le gana en competencia a la especie C. Cuando esto ocurre, decimos que esas son relaciones de competencia "transitivas". En estos casos, se espera que, con el tiempo, esas comunidades pierdan especies y al final, solo quede la especie que es competitivamente superior a las demás. Sin embargo, eso no es lo que observamos en la naturaleza. En esta charla, propongo que la competencia intransitiva, equivalente al juego de piedra, papel y tijera, es un mecanismo que promueve la coexistencia en comunidades de hormigas altamente competitivas. En esta exposición se presenta evidencia de un bucle intransitivo de tres especies dominantes en fincas de café en Puerto Rico: *Solenopsis invicta*, *Wasmannia auropunctata* y *Monomorium floricola*. Luego, analizo dos modelos que podrían promover la riqueza de especies: 1) la conexión entre un bucle intransitivo y una jerarquía transitiva, y 2) la conexión entre un bucle intransitivo y un sistema depredador-presa con un efecto indirecto de orden superior. En este segundo caso, los depredadores son las moscas parasíticas en la familia Phoridae y el género *Pseudacton* que atacan a *S. invicta*. Finalmente, analizo las implicaciones de esta intransitividad para el control de plagas en café.

**Palabras clave:** Coexistencia, Competencia intransitiva, comunidades de hormigas, Bucle intransitivo, Control de plagas.

# MAGISTRALES

## *Biodiversidad, Ecología y Conservación*



The poster features a central photograph of Rafael Achury, a man with dark hair and a beard, wearing a black jacket and blue jeans, standing outdoors near a canal. The background of the poster is dark blue with decorative yellow and white dots and lines. In the top left corner, there is a logo for 'MAGISTRAL' with a play button icon. To the right of the photo, the name 'RAFAEL ACHURY, Ph.D.' is written in white, followed by his affiliation: 'Technical University of Munich, Chair for Terrestrial Ecology, Department for Life Science Systems School of Life Sciences'. At the bottom right, a yellow box contains the text 'Monitoreo y experimentos para entender las causas de LA DISMINUCIÓN DE LOS INSECTOS'.

Biólogo e investigador cuyo trabajo abarca la intersección de la entomología, la ecología y la conservación de la biodiversidad. Con un doctorado de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign (UIUC) y una extensa formación académica en instituciones de Colombia, Estados Unidos y Alemania, ha desarrollado una profunda experiencia en la comprensión de la dinámica de las comunidades de insectos, especialmente las hormigas, en respuesta al cambio ambiental. Sus intereses de investigación abarcan una amplia gama de temas, incluidos los impactos del cambio global en la biodiversidad de insectos, los efectos de la fragmentación del hábitat y la invasión en las comunidades de hormigas, y la provisión de servicios ecosistémicos por parte de las comunidades de artrópodos. Sus experiencias investigativas en instituciones como la Universidad Técnica de Múnich, la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, el Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt y la Universidad del Valle, se ven reflejadas a través de una serie de publicaciones en prestigiosas revistas, tanto como autor principal como coautor, lo cual ha contribuido significativamente a la comprensión de cómo el cambio en el uso de la tierra y la fragmentación del hábitat afectan a la diversidad y dinámica poblacional de los insectos tanto en ecosistemas templados como tropicales.



# Monitoreo y experimentos para entender las causas de la disminución de los insectos

Rafael Achury<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Technical University of Munich (Technische Universität München), Alemania

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [rafael.achury@tum.de](mailto:rafael.achury@tum.de)

## Resumen

La disminución de las poblaciones de insectos es una preocupación ambiental apremiante, con implicaciones significativas para la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas. Los estudios indican reducciones sustanciales en la abundancia y diversidad de insectos, pero la magnitud y los factores que impulsan estas disminuciones son complejos y, a veces, contradictorios. El proyecto "Biodiversity Exploratories" en Alemania proporciona información crítica sobre este tema, con datos extensos que revelan tendencias poblacionales de insectos a través del tiempo. En un periodo de más de 10 años, con más de un millón de artrópodos colectados en 300 sitios, se encontraron disminuciones significativas en biomasa, abundancia y diversidad de especies en pastizales y bosques, con la intensidad del uso de la tierra, especialmente las prácticas agrícolas, emergiendo como un factor clave. Análisis adicionales dentro de los bosques de estas plataformas destacan que las poblaciones de insectos se ven afectadas, con disminuciones más pronunciadas en áreas con alta presencia de árboles no nativos y cosecha extensiva de madera. Estos hallazgos subrayan el impacto de la composición del hábitat y las prácticas de manejo en las comunidades de insectos. Para comprender y abordar de manera integral las causas de la disminución de insectos, es imperativo complementar los datos de observación a largo plazo con enfoques experimentales y metodologías innovadoras. Los experimentos controlados son cruciales para identificar y clasificar la importancia relativa de diversos factores, como el cambio climático, la contaminación y los cambios en el uso de la tierra. Por ejemplo, experimentos que manipulan los claros en el dosel del bosque revelaron cambios rápidos y significativos en la estructura de la comunidad de insectos, destacando el papel de la modificación del hábitat en la dinámica de los insectos. Además, la sustitución espacio-por-tiempo ofrece una estrategia valiosa para inferir tendencias a largo plazo a partir de patrones espaciales. Este método aprovecha los datos espaciales bien replicados para evaluar los impactos de los factores ambientales y las perturbaciones antropogénicas, proporcionando información oportuna para informar acciones de conservación. La integración de diversos enfoques es esencial para desentrañar los factores complejos de la disminución de insectos y mejorará nuestra capacidad para implementar estrategias de conservación efectivas y mitigar la pérdida continua de biodiversidad de insectos.

**Palabras clave:** Biodiversidad, Biomasa, Prácticas agrícolas, Cambio climático, Conservación



# MAGISTRALES

## Entomología Médica, Veterinaria y Forense



The poster features a dark blue background with a portrait of Catalina Alfonso Parra, Ph.D., on the left. To the right of the portrait, her name and title are listed. Below the portrait, a yellow box contains the title of the magistral. In the top left corner, there is a logo for '51 años' and the word 'MAGISTRAL'.

**MAGISTRAL**

**Catalina Alfonso Parra, Ph. D.**  
*Instituto Colombiano de Medicina Tropical*

**Reproducción de mosquitos como blanco para el control de vectores: DE LA BIOLOGÍA BÁSICA A LA APLICADA**

Microbióloga con Doctorado en Bioquímica de la Universidad de Texas A&M. Realizó su posdoctorado en Cornell University en el laboratorio de la Dra Laura Harrington, enfocando su trabajo en la biología reproductiva de *Aedes aegypti*, específicamente en la caracterización de moléculas transferidas por el macho durante la cópula, y los cambios transcripcionales en el aparato reproductivo de la hembra después de recibir el fluido seminal. Regresó a Colombia en el 2015, y desde ese momento, hasta la actualidad, se ha desempeñado como investigadora en el Instituto Colombiano de Medicina Tropical. También se desempeñó, por unos años, como investigadora en el grupo tándem Max Planck de Biología reproductiva de mosquitos de la Universidad de Antioquia. La mayoría de proyectos de Catalina aún se orientan hacia la caracterización del proceso reproductivo de mosquitos vectores, desde el comportamiento acústico, hasta los efectos que causan infecciones bacterianas, tales como *Wolbachia*, en la reproducción de los individuos. Otros proyectos en los que ha participado incluyen comportamiento de alimentación, metodología para la identificación de la edad de las hembras, y atracción a sitios de oviposición, todo en la especie *A. aegypti*.



# Reproducción de mosquitos como blanco para el control de vectores: De la biología básica a la aplicada

Catalina Alfonso Parra<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Colombiano de Medicina Tropical (ICMT)

\*Correo electrónico para correspondencia: [calfonso@ces.edu.co](mailto:calfonso@ces.edu.co)

## Resumen

*Aedes aegypti* es el principal vector de virus con el dengue, zika y Chikunguña, y sin vacunas efectiva para estas enfermedades, el control se basa en la disminución de las poblaciones del vector. En la actualidad, varios programas de control de *Ae. aegypti*, tienen como blanco principal el proceso reproductivo del mosquito. Sin embargo, la reproducción sexual es un proceso complejo que es más que la unión entre espermatozoide y óvulo. La generación exitosa de progenie depende, en gran medida, de una serie de conductas pre copulatorias y de interacciones físicas y moleculares que ocurren durante y después del apareamiento. En general, la reproducción se divide en 3 fases, primero los individuos deben localizar y atraer a la pareja de la misma especie, pero de sexo opuesto. Después, hay una interacción física que termina en copula donde hay transferencia de espermatozoides y proteínas del fluido seminal (SFPs). Por último, la hembra sufre cambios postcopulatorios necesarios para producir progenie. Estos cambios, son provocados por las SFPs, y algunos están asociados con la capacidad vectorial. Adicionalmente, hay otros factores que afectan la reproducción, incluyendo el tamaño, la edad y el microbiota de los individuos. Así pues, el estudio de la reproducción es importante para los programas de control que se basan en la liberación de mosquitos con el fin de disminuir las poblaciones, ya que esos mosquitos de laboratorio tienen que ser capaces de localizar, atraer, copular, causar los cambios necesarios en las hembras y competir con mosquitos silvestres para que sean exitosos.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, Reproducción sexual, Control vectorial, Fluidos seminales (SFPs), Competencia reproductiva



# MAGISTRALES

## Entomología Médica, Veterinaria y Forense



The poster features a dark blue background with yellow and white text. At the top left, there is a small logo with the number '51' and a play button icon next to the word 'MAGISTRAL'. Below this, a yellow box contains the text 'Vivencias de una entomóloga forense desde el CTI y su impacto en la LA INVESTIGACIÓN JUDICIAL COLOMBIANA'. To the right of this box is a portrait of Margarita Maria Lozano Tenorio, a woman with long brown hair, smiling. Below the portrait, her name is written in white, followed by her professional titles in a smaller font.

**MAGISTRAL**

Vivencias de una entomóloga forense desde el CTI y su impacto en la LA INVESTIGACIÓN JUDICIAL COLOMBIANA

**Margarita Maria Lozano Tenorio**  
*Bióloga – Entomóloga  
Abogada, Especialista y  
Magister en Criminalística  
y Ciencias Forenses*

Bióloga – entomóloga, de la Facultad de Ciencias en la Universidad del Valle y abogada de la Universidad Santiago de Cali con especialización y maestría en Criminalística y Ciencias Forenses de la Universidad Libre de Colombia. Servidora pública con funciones de policía judicial desde el 2000, en el Cuerpo Técnico de Investigación (CTI), de la Fiscalía General de la Nación. En 23 años de servicio, ha coordinado el equipo de exhumaciones y actualmente se desempeña como líder de la Unidad de Reacción Inmediata – URI, siempre con expectativas y exigencias importantes en saberes y competencias. Entre los resultados de impacto durante la trayectoria académica y laboral, están los estudios sobre la “Validación de dos métodos de sacrificio y conservación de larvas de mosca (Diptera) de interés forense” y “Máximas de la experiencia aportadas por la entomología forense, para el conocimiento privado del juez”. Como experta forense e investigadora judicial, ha desarrollado metodologías investigativas exitosas aplicadas a los casos resueltos del asesino serial conocido como el monstruo de los cañaduzales y las casas de desmembramiento de personas en Buenaventura, autora de las buenas prácticas en el manejo de cadáveres con el diseño de la metodología: Directo a morgue de Cali.

# Vivencias de una entomóloga forense desde el CTI y su impacto en la investigación judicial colombiana

Margarita María Lozano<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup>Cuerpo Técnico de Investigación (CTI)

\*Correo electrónico para correspondencia: [margaritamarialozanotenorio@gmail.com](mailto:margaritamarialozanotenorio@gmail.com)

## Resumen

La ciudad de Cali, históricamente registra un promedio anual de 1000 muertes ocurridas por causas violentas y que se enmarcan en el homicidio doloso, lo que sin lugar a dudas, representa la más alta exigencia institucional, en la conformación de los equipos de criminalísticos e investigadores de homicidios, por lo que, desde aproximadamente dos décadas, he sido delegada por la entidad, para liderar procesos innovadores en el diseño de metodologías exitosas y capacitación a los servidores públicos en competencias aplicables al recaudo probatorio para el fortalecimiento de las hipótesis delictivas, lo que redundará en el esclarecimiento de los casos y resultados de impacto para la ciudadanía.

Con la aplicación de la Entomología Forense se ha logrado construir líneas de tiempo, con gran aproximación al intervalo postmortem, en casos importantes, que involucran homicidas seriales reconocidos; en el mismo sentido, con la aplicación de la biología, articulada con las demás ciencias forenses aplicables, se ha logrado fortalecer los saberes y competencias de los funcionarios, quienes con la debida diligencia, logran que el abordaje de los casos se realice con la garantía de la salvaguarda de los derechos fundamentales de los ciudadanos y que las actividades de policía judicial, se realicen con los mayores estándares de calidad y buenas prácticas en la obtención y procesamiento de las pruebas técnicas.

Adicionalmente, con los conocimientos adquiridos en Derecho, se ha ejercido la función pública siempre con el objetivo de administrar justicia a través de un servicio humanizado y con una misión propia constante, lograr producciones intelectuales integradoras del conocimiento científico y la ciencia jurídica, como lo alcanzado con los estudios realizados sobre: "Validación de dos métodos de sacrificio y conservación de larvas de mosca (Diptera) de interés forense" y "Máximas de la experiencia aportadas por la entomología forense, para el conocimiento privado del juez".

Finalmente, continúa la expectativa para vencer los retos que inciden para que el conocimiento científico tenga un carácter integrador constante con la ciencia jurídica, entre ellos está, la resistencia mental ante la innovación e implementación de nuevas metodologías investigativas y la parsimonia al implementar y seguir con los procedimientos.

**Palabras claves:** entomología forense, intervalo postmortem, conocimiento científico.



# MAGISTRALES

## Manejo Integrado de Plagas



The slide features a dark blue background with a yellow and white text box on the left. At the top left, there is a small logo with the number '51' and a play button icon next to the word 'MAGISTRAL'. The text box contains the following text: 'Ciencia con sentido(s): Conectando innovación agrícola y adopción de tecnología mediante programas educativos de MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)'. To the right of the text box is a portrait of Paola Sotelo, a woman with long brown hair wearing a dark blue polo shirt. Below the portrait, her name 'Paola Sotelo,' is written in white, followed by 'Oregon State University Ph.D.' and '(Corvallis, Oregon)'. Underneath that, it says 'IPM educator Oregon IPM Center'.

Biología-Genética, con maestría en Ciencias Agrícolas-Mejoramiento Vegetal, un doctorado en Entomología de Kansas State University (Manhattan, Kansas) y experiencia postdoctoral en el grupo de Entomología Aplicada del Instituto Federal Suizo de Tecnología (ETH) (Zúrich, Suiza). Actualmente trabaja como educadora para Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el Oregon IPM Center (OIPMC) con el diseño de planes estratégicos de MIP para varios cultivos de interés agrícola de la región, así como en la creación y coordinación de proyectos para entregar y generar materiales educativos para audiencias específicas, incluidas las agrícolas, no agrícolas, urbanas y rurales, relacionadas con el MIP. Antes de unirse al OIPMC, Paola trabajó como Científica-Entomología en el Centro Mundial de Vegetales (World Vegetable Center, HQ Taiwán) brindando apoyo técnico y desarrollo de capacidades sobre estrategias de producción de vegetales seguros y sostenibles en países asiáticos. Trabajó en AGROSAVIA en sus sedes de Palmira y Obonuco en Pasto. En general, Paola se ha centrado en trabajar con estrategias de producción agrícola segura y sostenible y su trabajo contribuye a la implementación de buenas prácticas agrícolas a lo largo del ciclo productivo del cultivo.



# Ciencia con sentido(s): Conectando innovación agrícola y adopción de tecnología mediante programas educativos de manejo integrado de plagas (MIP)

Paola Sotelo-Cardona<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Oregon State University, Estados Unidos

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [sotelocp@oregonstate.edu](mailto:sotelocp@oregonstate.edu)

## Resumen

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es una estrategia para prevenir y suprimir las plagas con un impacto mínimo en la salud humana, el medio ambiente y los organismos no blanco. Esta estrategia se puede entender como un proceso de toma de decisiones que utiliza el monitoreo para decidir el uso de tácticas para el control de insectos plaga y mantener bajo número de sus poblaciones.

Para desarrollar programas de MIP de manera efectiva, es importante considerar varios aspectos, como la identificación de la audiencia, la alineación de las partes interesadas con metas y objetivos claros, la identificación de los mecanismos para transmitir mensajes y el uso de canales de comunicación apropiados para difundir las innovaciones de MIP. Además, es esencial integrar la investigación y la divulgación del MIP con los esfuerzos por comprender los aspectos técnicos del manejo de plagas y contar con el conocimiento y los recursos necesarios. Esto implica esfuerzos de planificación, organización y comunicación para comprender las motivaciones económicas, ambientales y sociales de los diferentes públicos objetivo, incluidos los agricultores, los consumidores, la agroindustria, los investigadores, los responsables de la formulación de políticas y los reguladores, y los servicios de extensión.

Esta presentación tiene como objetivo crear un foro para comprender cómo alinear a todas las partes interesadas con metas y objetivos claros mediante el examen de las principales plagas de insectos y nuevas especies invasoras, las prácticas de manejo actuales y las oportunidades de mejora, y la realización de una evaluación de necesidades críticas.

**Palabras clave:** innovación agrícola; divulgación MIP; estrategias MIP.



# MAGISTRALES

## Manejo Integrado de Plagas



Professor in the Department of Entomology and Nematology at UC Davis, California. His research and teaching hinge on development and promotion of solutions within the broad frameworks of sustainable food production and pest management. Use of remote sensing technologies plays a key role in his research, and he uses remote sensing on multiple scales: 1) mounted on drones to detect and diagnose crop stress, 2) mounted on a robotic rail system to monitor crop stress under simulated greenhouse conditions, and 3) mounted on a benchtop and used to classify insects and crop seeds. Among published benchtop applications, he has demonstrated that remote sensing can be used to differentiate insects with/without plant pathogenic virus. In other published studies, he has demonstrated how benchtop can be used to classify closely related insect species. Combined, these studies support the claim that it may be possible to develop machine vision systems to monitor for invasive insect species and also to monitor for risks of outbreaks of crop diseases vectored by insects. For more information, you can visit his website (<https://chrnansen.wixsite.com/nansen2>).

# Drone-based optical sensing – some thoughts and perspectives

## Detección óptica basada en drones: algunas reflexiones y perspectivas

Christian Nansen<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>University of California, Davis, California, USA

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [chnansen@ucdavis.edu](mailto:chnansen@ucdavis.edu)

### Abstract

The presentation will highlight technologies being investigated and integrated in the Nansen Lab at UC Davis (<http://chnansen.wix.com/nansen2>). Cold plasma (also known as non-thermal plasma) is when a high-voltage electrical charge is used to partially ionize gas. When bubbled into water, “reactive oxygen and nitrogen species” (including: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) are generated, and it is referred to as plasma activated water, PAW. Results will be shown to support claims about PAW significantly boosting plant growth and increasing their ability to resist arthropod pests. PAW as carrier to boost performance of organically certified pesticides will also be discussed based on experimental data. Use of drones to release natural enemies is also discussed in this presentation. We study basic aspects of optical sensing, and we apply this technology to detect and characterize crop responses to biotic stressors. Novel and innovative ways to improve abilities to detect crop stress is the final frontier of this presentation. A key take-home message is that exciting careers await aspiring entomologists, if they embrace innovative technologies and all aspects of multi-disciplinary collaboration.

**Keywords:** cold plasma, Plasma Activated Water (PAW), Plant growth, Pest resistance, Drones

# DetECCIÓN ÓPTICA BASADA EN DRONES: ALGUNAS REFLEXIONES Y PERSPECTIVAS

Christian Nansen1\*

## Resumen

La presentación destacó las tecnologías que se están investigando e integrando en el Laboratorio Nansen de UC Davis (<http://chnansen.wix.com/nansen2>). El plasma frío (también conocido como plasma no térmico) se produce cuando se utiliza una carga eléctrica de alto voltaje para ionizar parcialmente el gas. Cuando se burbujea en agua, se generan "especies reactivas de oxígeno y nitrógeno" (que incluyen:  $H_2O_2$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $NH_4^+$ ), y se la conoce como agua activada por plasma, PAW. Se demostrará que los resultados respaldan las afirmaciones de que PAW estimula significativamente el crecimiento de las plantas y aumenta su capacidad para resistir plagas de artrópodos. También se discutirá sobre la base de datos experimentales el PAW como vehículo para mejorar el rendimiento de los pesticidas certificados orgánicamente. En esta presentación también se analiza el uso de drones para liberar enemigos naturales. Estudiamos aspectos básicos de la detección óptica y aplicamos esta tecnología para detectar y caracterizar las respuestas de los cultivos a factores estresantes bióticos. Formas novedosas e innovadoras de mejorar las capacidades para detectar el estrés de los cultivos es la última frontera de esta presentación. Un mensaje clave para llevarse a casa es que a los aspirantes a entomólogos les esperan carreras emocionantes, si adoptan tecnologías innovadoras y todos los aspectos de la colaboración multidisciplinaria.

**Palabras clave:** Plasma frío, Agua activada por plasma (PAW), Crecimiento de plantas, Resistencia a plagas, Drones



# MAGISTRALES

## Manejo Integrado de Plagas



The poster features a central image of a man in a yellow jacket and white cap standing in front of a large yellow wheel. The background is dark blue with green and yellow circular patterns. Text on the poster includes the 'MAGISTRAL' logo, the name 'Carlos A. Blanco, Ph.D.', his titles as Senior Entomologist, Professor, and Editor, and a yellow box with the text 'Esto debe considerarse en el análisis de riesgo del MAÍZ TRANSGÉNICO'.

Estudió agronomía en México y postgrados en ecología y entomología en Estados Unidos. Trabajó para la industria química durante diez. En 1998, el Dr. Blanco junto con un equipo de científicos recibió el premio nacional de “química verde” por parte de la Agencia de Protección Ambiental (E.P.A.) estadounidense, por el descubrimiento y comercialización del grupo insecticida Diacylhydrazines, el más específico y seguro que se conoce hasta ahora. Desde hace 20 años trabaja para el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) donde ha sido investigador y evaluador de riesgo de cultivos genéticamente modificados, y el movimiento e importación de insectos plaga. Es consultor de análisis y manejo de riesgo para la FAO, International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, y EPPO.

Ha escrito más de 125 artículos, tres libros, funge como co-editor en ocho revistas de arbitraje de pares (journals) y ha abierto un canal YouTube para explicar diferentes aspectos de la producción agrícola: [https://youtube.com/channel/UCpXBvUBf9OtNHQvYaJ3H\\_jg](https://youtube.com/channel/UCpXBvUBf9OtNHQvYaJ3H_jg)

# Esto debe considerarse en el análisis de riesgo del maíz transgénico

Carlos A. Blanco<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>The University of New Mexico

\* Correo electrónico para correspondencia: [carlos.blanco1206@gmail.com](mailto:carlos.blanco1206@gmail.com)

## Resumen

Estamos por cumplir 30 años desde que se hicieron las primeras siembras a nivel global de cultivos genéticamente modificados (GM), y a pesar de que ésta es la tecnología agrícola más estudiada de la historia, sobre la que los entusiastas y detractores han escrito miles de artículos, la población poco entendida en asuntos de producción de alimentos sigue confusa por los rumores difundidos por organizaciones e individuos poco éticos. Estos cultivos se han presentado como la solución al hambre y disminución de uso de agroquímicos, lo cual es difícil de afirmar o contradecir, dependiendo del enfoque con que los quieras ver. Al otro extremo se le ha dado nombres como *Frankenfood* y algunos aseguran que producen esterilidad, homosexualidad y toda clase de enfermedades. Yo he tratado de responder a unas preguntas y eso me ha llevado más de treinta años de experimentación para poder responder a dos o tres de ellas. Cuando he tratado de explicar cuáles son los beneficios o riesgos de la tecnología, en especial la siembra y cultivo de maíz GM, tratando de usar cifras que he tenido que producir con mis experimentos.

Hace 30 años se hablaba de poner una moratoria a su cultivo, argumentado que 'no sabíamos que iría a pasar en 25 años', como si alguien lo pudiera saber. En otras palabras implantar el absurdo principio precautorio que lo deberíamos de renombrar 'principio maniatante'. En esas épocas comenzaba el uso masivo de teléfonos celulares y obviamente se vislumbraban efectos catastróficos en la seguridad personal, nuestro anonimato y la salud. Se decía que la brecha entre pobres y ricos se ensancharía más. ¿Necesito refutar algunas de estas aseveraciones de tanto sabio clarividente? La biotecnología agrícola también cuenta con este tipo de adivinadores. Los modelos matemáticos hechos por biólogos predecían que la tecnología no iba a durar ni media década debido a la evolución de la resistencia de las plagas. También afirman que su uso es injusto, ya que agricultores pobres no tienen acceso a ese tipo de semilla. ¿Acaso hubo semilla híbrida al alcance de todos los agricultores en todo el mundo? ¿Nos hemos dedicado a educar a los agricultores con menos recursos para que entiendan las nuevas tecnologías? Hay una frase en inglés que me gusta: '*talk is cheap*'. Por eso, en lugar de escribir más líneas, te propongo que leas los artículos de las referencias de abajo. Son artículos que nos pueden ayudar a una mejor comprensión de la biotecnología agrícola, sobre todo del maíz GM.



Mi cruzada ha tenido siempre el enfoque de México, que presenta grandes retos y contradicciones. Mi país es el principal consumidor de maíz del mundo e importa el 50-66% del maíz que abastece sus necesidades de Estados Unidos. Pero no se sabe ¿qué proporción de transgenes entran a la dieta de los mexicanos a diario? A pesar de que esta pregunta suena sencilla, mis resultados indican lo contrario. El maíz transgénico producido en Estados Unidos desde hace 28 años produce transgenes que lo hace resistente a la acción de varios herbicidas a través de los genes *epsps* y *pat & bar*, entre otros. También expresa varias proteínas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt) que lo hace resistente a varias plagas. Los genes de resistencia a herbicidas funcionan únicamente en plantas y hasta el momento nadie ha producido información sólida o técnicamente verificable que los relacione con trastornos en la salud humana; tampoco los promotores de estos genes. Recuerda, *talk is cheap*, necesitamos evidencia. Las proteínas de *B. thuringiensis* se han usado en la agricultura por más de 70 años y no hay información empírica de que afecten a vertebrados. México bien puede servir de ejemplo sobre la inocuidad del maíz transgénico en la dieta humana, ya que si cada mexicano consume 200-400 gramos de maíz al día, y 50-66% de éste fue producido por cultivares GM en Estados Unidos, indica que una gran proporción de la dieta de más de 130 millones de mexicanos no se ha visto afectada por su consumo desde hace 28 años; lo que resulta en buen experimento natural, ¿cierto? Pero la simple aritmética de 200 gramos de maíz consumido, siendo 50% de éste importado, no nos da una respuesta certera. De los 100-260 gramos de maíz GM consumidos a diario no todo contiene transgenes, a pesar de que el maíz estadounidense es casi 100% GM, pero la segregación de sus transgenes en la generación que es exportada al mundo nos puede indicar lo que se consume de ellos a diario. A eso me he dedicado ya casi una década.

Mis experimentos con cultivares híbridos GM en Maryland me han ayudado a cuantificar la proporción de *epsps*, *pat & bar*, y proteínas de Bt que se expresan en la siguiente generación, precisamente el maíz que se exporta, se consume, y se planta en otros países. Estos son mis resultados hasta el momento, pero te invito a que leas los dos artículos que pongo como referencias:

Ahora, la presencia de estos transgenes en el ambiente puede ser diferente. Como el maíz GM importado también se siembra debido a que a los agricultores les interesan nuevos genes, los que en general siembran maíz que no es híbrido, debido a su eno la mayoría de los casos tienen pocos recursos técnicos, pero sobre todo económicos, ni tienen la capacidad técnica, logística o económica para aplicar herbicidas y lograr los beneficios de la presencia de *epsps* (resistencia a glifosato), *pat & bar* (resistencia a glufosinato de amonio). Debido a que suelen usar deshierbes mecánicos o a mano en lugar de usar herbicidas, la presencia de estos transgenes no les es de utilidad. Pero la expresión de Bt (principalmente las proteínas Cry1Ab y Cry1F) en 60-75% de las plantas es sin duda en su beneficio. Lo quieran o no, una gran proporción de las plantas derivadas de la siembra del maíz importado estarán protegidas por las proteínas Bt, lo que puede resultar en una menor necesidad del uso de insecticidas, y una mayor producción de grano. Desde 2009



una gran proporción de las variedades de maíz GM también son tolerantes a la sequía a través de modificaciones en la expresión de *cold shock protein B*. Esta es una gran ventaja para la producción de este grano en todo el mundo, que sin duda es ya de beneficio para todo tipo de maiceros.

## Referencias

Blanco, C. A. y Hernandez, G. 2024. Transgenes in Mexican maize: evidence of increased productivity, lower environmental impacts, and no impact on maize diversity. *Southwestern Entomologist* 49: 448-499.

Blanco, C. A.; Hernández, G.; Dively, G. .; Conover, K.; Portilla, M.; Valentini, G.; Fosado, A.; Abel, C. A.; Guzmán, H.; Occelli, L.; Knolhoff, L.; Corona, M.; Blanco, T.; Ward, T.; Nava-Camberos, U. .; Di-Bella, V. y Hutchison, W. D. 2024. Functional transgenes in Mexican maize: benefits and risks for insect pest management in Mexico and the United States. *Annals of the Entomological Society of America* 117: 184-195.

# MAGISTRALES

## Otras temáticas

---



The image is a video thumbnail for a magistral. It features a dark blue background with a central video frame showing a man with grey hair, Edison Torrado, Ph.D. In the top left corner, there is a small logo with the number '51' and a play button icon next to the word 'MAGISTRAL'. To the right of the video frame, the name 'Edison Torrado, Ph.D.' is written in white, followed by his title 'Director general/Fundador Instituto Entoma' in a smaller font. At the bottom right, there is a yellow and orange banner with the text 'La divulgación de la ENTOMOLOGÍA' in white.

Con más de 25 años de experiencia en la entomología agrícola, ha trabajado en investigación de insecticidas/acaricidas en la multinacional H $\ddot{o}$ chst – AgrEvo (Bayer). Director de investigación y desarrollo de la empresa Live System Technology en hongos entomopat $\acute{o}$ genos, coordinador del programa Manejo Integrado de Plagas del Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales (hoy Centro de Biosistemas) de la Universidad Jorge Tadeo Lozano y Profesor Asociado desde el 2002 de la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias sede Bogotá, con cursos para pregrado y postgrado: “Comportamiento y ecología de plagas” “Entomología”, “Control biológico” y “Manejo integrado de plagas”.

# La divulgación de la entomología

Edison Torrado<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Instituto ENTOMA

\* Correo electrónico para correspondencia: [etorradol@entoma.org](mailto:etorradol@entoma.org)

## Resumen

El fundamento de la divulgación científica es comunicar de manera efectiva y accesible el conocimiento científico a la sociedad, y en el campo de la entomología, esta tarea cobra una importancia particular. Su objetivo principal es hacer comprensible la ciencia sobre los insectos para el público general, fomentando el interés, la comprensión y el pensamiento crítico sobre estos temas. Esto se logra mediante la traducción de conceptos complejos a un lenguaje sencillo y claro, asegurando la precisión y el rigor científico, y adaptando la información a diferentes públicos y contextos. En la entomología, la divulgación científica implica explicar la diversidad, el comportamiento, la ecología y la importancia económica y ecológica de los insectos. Los entomólogos deben hacer que el estudio de los insectos sea relevante y atractivo para el público, mostrando cómo estos organismos afectan la vida diaria, desde la polinización de cultivos hasta el control biológico de plagas. Utilizando herramientas visuales como fotografías, ilustraciones, infografías, videos y modelos 3D, los entomólogos pueden presentar información compleja de manera que sea accesible y comprensible para todos. La comunicación visual en entomología es fundamental para la educación y la transferencia del conocimiento científico. Esta herramienta tiene la capacidad de transformar información compleja en contenido accesible y atractivo para una variedad de públicos, incluidos estudiantes, investigadores y la sociedad en general. Tiene como propósito aumentar la comprensión de la ciencia y promover el pensamiento crítico. Utiliza varios componentes clave para lograr este objetivo. En resumen, el fundamento de la divulgación científica en entomología es hacer que el conocimiento sobre los insectos sea accesible y comprensible, utilizando una variedad de herramientas visuales y adaptando la información a diferentes públicos. Esto no solo facilita el aprendizaje y la investigación, sino que también fomenta una mayor apreciación y comprensión de los insectos y su papel en el ecosistema.

**Palabras clave:** Divulgación científica, Comunicación visual, Pensamiento crítico, Aprendizaje visual y Transferencia del conocimiento científico



# MAGISTRALES

## Otras temáticas



The graphic features a dark blue background with a white play button icon and the word 'MAGISTRAL' in white. A portrait of Carolina Camargo, Ph.D., is shown on the left. To the right of the portrait, her name and title are listed: 'Carolina Camargo, Ph.D.', 'Investigadora', 'Líder del área de Entomología', and 'Cenicaña'. At the bottom, a yellow banner contains the text 'Mujeres que inspiran cambio desde LA ENTOMOLOGÍA'.

Bióloga con Doctorado en entomología de la Universidad de Nebraska-Lincoln en donde trabajó en el impacto de neonicotinoides en insectos benéficos en soya. Posdoctorado en la Universidad de la Florida en Estados Unidos trabajando con técnicas moleculares para el desarrollo de nuevas estrategias biotecnológicas para el control de insectos. Regresó a Colombia en 2017 con interés de contribuir con el trabajo de investigación entomológica en el país y trabajó con el Instituto Max Planck de Biología reproductiva de mosquitos. Actualmente lidera el grupo de entomología del Centro de Investigación de la Caña de azúcar Cenicaña donde se enfoca en generar estrategias de manejo integrado de plagas en la agroindustria de la caña en Colombia.

# Mujeres que inspiran cambio desde la entomología

Carolina Camargo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña)

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [carocamargo@cenicana.org](mailto:carocamargo@cenicana.org)

## Resumen

Desde su concepción en 1971 y fundación en 1973 durante su primer congreso, la Sociedad Colombiana de Entomología (Socolen) ha visto un cambio significativo en la participación de mujeres. Inicialmente menos del 10% de socios eran mujeres, pero ahora (2024) el 49% de los miembros activos son mujeres. Este aumento es alentador para la entomología en nuestro país y refleja un progreso hacia la igualdad de género en ciencia. Sin embargo, al abordar la igualdad y la equidad en la fuerza laboral e investigativa observamos áreas donde persisten desafíos. En Colombia según las cifras del DANE entre 2020 y 2021, las mujeres dedicaron en promedio 3 horas diarias más que los hombres a las labores del hogar. Además, la brecha salarial es del 6.3%, aunque disminuye con el nivel educativo. Aun así, según estas cifras las mujeres ganan en promedio entre \$400,000 y \$1,000,000 COP menos que los hombres. En este sentido, se enfatiza la importancia de redistribuir las responsabilidades del hogar y las tareas que tradicionalmente se han considerado exclusivas de las mujeres. Esto permitiría a las mujeres alcanzar un mayor equilibrio y disponibilidad de tiempo para enfrentar los desafíos de la vida laboral. En carreras de ciencia tecnología, ingenierías y matemáticas, CTIM, las mujeres representan menos del 30% de investigadoras por área del conocimiento. En términos de liderazgo en Socolen, solo dos mujeres han ocupado la presidencia en sus 50 años de historia: la Dra. Paulina Muñoz (2001-2002) y la Dra. Amanda Varela (2009-2010, 2018-2019). Celebramos su ejemplo e invitamos a que más mujeres se involucren en roles decisivos para la entomología en Colombia. En nuestro mensaje final alentamos a las mujeres a asumir roles de liderazgo, superando el temor a equivocarse y promoviendo el respeto por las decisiones de los líderes, sin importar el género. Esperamos que las nuevas generaciones de entomólogas se sientan motivadas a involucrarse en posiciones de liderazgo y que encuentren ambientes que les permita asociar sus logros y fracasos únicamente a su trabajo y decisiones, y no a su género.

**Palabras clave:** Equidad de género, Entomología, Mujeres en ciencia, Liderazgo femenino, Igualdad salarial



# SIMPOSIOS

## Biodiversidad, Ecología y Conservación

-  Biodiversidad Funcional Entomológica
-  Insectos urbanitas
-  Investigaciones aracnológicas en el marco del Grupo Colombiano de Aracnología (GCA)
-  Pedagogía y ciencia para la conservación de abejas nativas

## Entomología Médica, Veterinaria y Forense

-  Biología, ecología y control de mosquitos vectores de importancia médica
-  Vectores de enfermedades desatendidas y tropicales

# SIMPOSIOS

## Manejo Integrado de Plagas - Control Biológico

 Alternativas novedosas del control biológico en cultivos agrícolas en Latinoamérica

 African Cassava Whitefly Project, ACWP

 Cría de insectos

 El complejo Sogata-Hoja blanca: ¿de amores o de odios?

 Escarabajos de importancia agrícola - Homenaje póstumo al Profesor Francisco Yepes (q.e.p.d.)

 Gestión de riesgos fitosanitarios mediante la prevención, vigilancia y control

 Herramientas Biotecnológicas para el manejo de insectos en cultivos agrícolas

 Caña de azúcar y el dulce éxito del control biológico

 Normatividad y licenciamiento ambiental en el marco de los bioinsumos

# SIMPOSIOS

## *Biodiversidad, Ecología y Conservación*



**BIODIVERSIDAD  
FUNCIONAL  
ENTOMOLÓGICA**

**SIMPOSISTAS**

**SHIRLEY PALACIOS**  
Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal

**JORGE ARI NORIEGA**  
Universidad El Bosque

**YAMILETH DOMÍNGUEZ**  
Universidad del Atlántico

**LEONARDO RIVERA-PEDROZA**  
Cenicaña

**Coordinador: LEONARDO RIVERA** Cenicaña

## **Biodiversidad Funcional Entomológica**

1. Entendiendo la complejidad de los agroecosistemas: caso mora sin espina, las arvenses y la artropofauna
2. Escarabajos coprófagos como una herramienta de restauración ecológica a nivel funcional
3. Grupos funcionales de hormigas en agropaisajes de la Costa Atlántica, ¿qué tanto varían?
4. Importancia de los artrópodos depredadores en el cultivo de la caña de azúcar

# Biodiversidad Funcional Entomológica

**Coordinador: Leonardo Fabio Rivera-Pedroza, Ph.D.**

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA)

La biodiversidad es un término tan amplio que incluye la diversidad a nivel ecosistema, especie y los mismos genes. No obstante, dado el manejo de los ecosistemas en la actualidad, el término también implica las dinámicas y las complejas relaciones entre las sociedades humanas. Por lo tanto, el conocimiento de la diversidad y sus funciones es una herramienta que puede repercutir en políticas de conservación, seguridad alimentaria y nutricional, inclusión social y del desarrollo local sostenible. En este simposio nos concentraremos en revisar algunos ejemplos de la importante función que cumple la entomofauna para la sociedad, especialmente en el ámbito de los agroecosistemas, donde su función va muy ligada a la producción agropecuaria y al bienestar de las comunidades.



## Entendiendo la complejidad de los agroecosistemas: caso mora sin espina, las arvenses y la artropofauna

Sirley Palacios Castro, Ph.D.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal (UNISARC).

\* Correo electrónico para correspondencia: [shirley.palacios@unisarc.edu.co](mailto:shirley.palacios@unisarc.edu.co)

### Resumen

Tanto los ecosistemas naturales como los agroecosistemas exhiben una serie de relaciones intra e interespecíficas, enmarcadas en un ambiente específico. Estas relaciones están basadas en la biodiversidad y sus interacciones, conformando así los atributos o propiedades del ecosistema (natural o intervenido); que para el caso de los agroecosistemas o sistemas intervenidos, según Sarandón (2002, pág. 124), son: productividad, eficiencia, resiliencia o estabilidad.

En lo que respecta a los agroecosistemas, es indispensable comprender que en la medida que se simplifique la estructura del sistema, privilegiando la presencia de una especie (monocultivo) sobre otras (vegetación acompañante), la función del mismo también cambia; es decir la autorregulación natural se pierde, poniendo en evidencia la alta dependencia antropogénica (insumos y mano de obra) y la vulnerabilidad de dichos Agroecosistemas. Sin embargo, existe otro tipo de arreglos donde los agroecosistemas ostentan mayor diversidad, mejorando así la función y estructura del ecosistema.

Las arvenses o vegetación acompañante, constituyen una posibilidad de introducir biodiversidad a los Agroecosistemas, toda vez que esta vegetación puede interactuar favorablemente el ambiente y con otros organismos, favoreciendo la retención de humedad, evitando la erosión, aportando a la materia orgánica y al ciclaje de nutrientes, prestando refugio y alimento a insectos benéficos y polinizadores; aportando a la estabilidad del agroecosistema.

Por lo anterior, es necesario conocer en los agroecosistemas que tipo de vegetación acompañante está presente, qué tipo de organismos (insectos) se asocian a las mismas; y establecer los roles o funciones ecológicas que emergen de estas interrelaciones. El conocimiento de las arvenses y su artropofauna asociada permite conocer como el control natural puede



constituirse en una opción viable de manejo fitosanitario; y aportar elementos para la implementación de estrategias de control biológico por conservación; lo que permite diseñar agroecosistemas diversificados, en los cuales se pueda implementar el Manejo Ecológico de Plagas.

### **Referencias**

Sarandón, S. J. 2002. AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas La Plata. 560 pp. ISBN: 987-9486-03-X.



## Escarabajos coprófagos como una herramienta de restauración ecológica a nivel funcional

Jorge Ari Noriega, Ph.D.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad El Bosque.

\* Correo electrónico para correspondencia: [jnorieg@hotmail.com](mailto:jnorieg@hotmail.com)

### Resumen

Los escarabajos coprófagos poseen una gran importancia en los ecosistemas, debido a su trascendental papel en el proceso de reciclaje de nutrientes, procesando y descomponiendo el excremento de vertebrados (Nichols *et al.* 2008). El rol de los escarabajos estercoleros no solo se limita a la descomposición del excremento, sino a su importante papel en otros procesos como remoción, aireación y flujo de nutrientes en el suelo, control de parásitos, dispersores secundarios de semillas y su posible utilización como indicadores de la calidad y conservación de los ecosistemas (Tabla 1; Halffter & Favila 1993, Otavo *et al.* 2013).

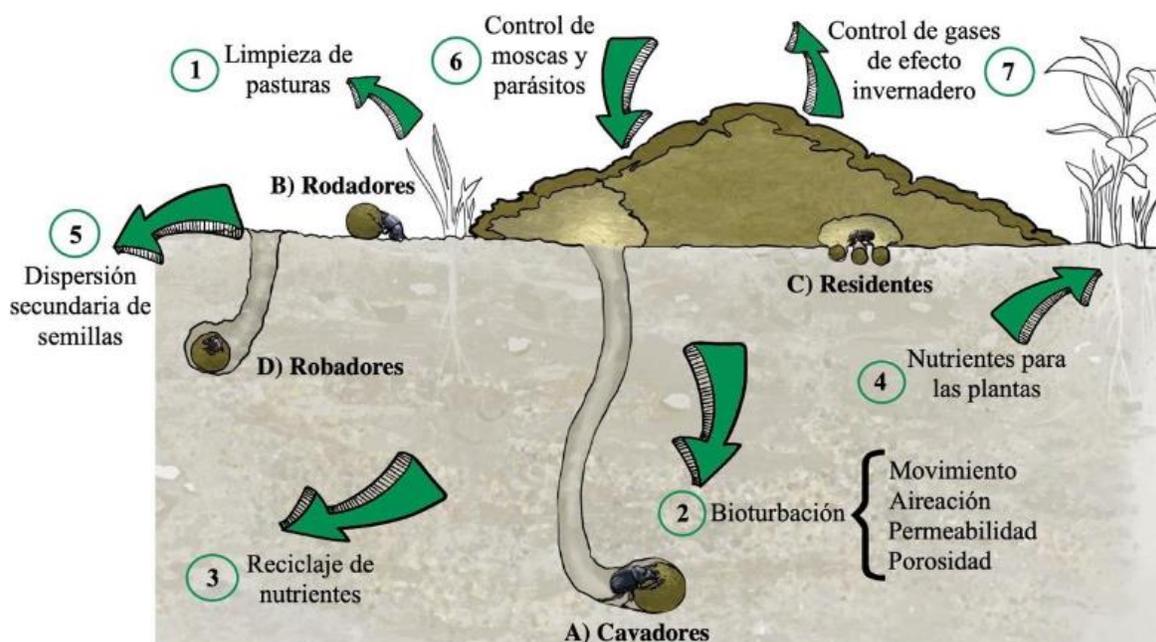
Servicios ecosistémicos	Descripción	Referencias
1 Limpieza de pasturas	La alimentación y relocalización del excremento en el suelo favorece la desaparición del excremento en superficie dejando el pasto limpio.	Fincher 1981
2 Bioturbación	La relocalización del excremento en el suelo mediante el desplazamiento y la mezcla de partículas de sedimento favorece la aireación y la porosidad del agua.	Menéndez <i>et al.</i> 2016
3 Reciclaje de nutrientes	La relocalización del excremento en el suelo favorece el ciclo de los nutrientes (especialmente N) acelerando las tasas de mineralización.	Yamada <i>et al.</i> 2007
4 Nutrientes para las plantas	La relocalización del excremento en el suelo favorece el crecimiento de las plantas por la movilización de nutrientes y por mejorar las condiciones del suelo.	Bang <i>et al.</i> 2005
5 Dispersión secundaria de semillas	La relocalización del excremento en el suelo favorece la sobrevivencia, reduce la competencia e incrementa el reclutamiento de las semillas.	Andresen 2002,



**Tabla 1.** Listado descriptivo de los principales servicios ecosistémicos en los cuales intervienen los escarabajos coprófagos.

Servicios ecosistémicos	Descripción	Referencias
6 Control de moscas y parásitos	La alimentación y manipulación del excremento favorece el control de la abundancia de las poblaciones de parásitos.	Bergstrom 1983
7 Control de gases de efecto invernadero	Los escarabajos reducen las emisiones de metano en sistemas ganaderos.	Slade <i>et al.</i> 2016

En este contexto, los escarabajos coprófagos juegan un papel fundamental en los ecosistemas al incrementar el reciclaje de nutrientes (Noriega *et al.* 2021) y mejorar la estructura del suelo, por lo que su presencia es clave para acelerar la mineralización de los nutrientes esenciales para el crecimiento vegetal, como el nitrógeno. Además, están involucrados en la dispersión de semillas y en el control de las poblaciones de moscas y parásitos que pueden afectar al ganado y la salud del ser humano (Fig. 1). Es importante mencionar que no todas las funciones ecológicas son servicios ecosistémicos, lo cual depende del contexto, del ecosistema y de la interacción con su efecto a una escala temporal y espacial (Noriega *et al.* 2017).



**Figura 1.** Principales servicios ecosistémicos de los escarabajos coprófagos que propician de forma positiva la restauración ecológica a nivel funcional.



A pesar de toda esta información acerca del rol esencial que desempeña este grupo en los ecosistemas, es muy poca la información de cómo pueden ser utilizados como una herramienta en procesos de restauración ecológica a nivel funcional después de fuertes presiones de carácter antrópico. Es por eso, que en esta ponencia hacemos una revisión exhaustiva de la información existente y presentamos los pocos casos documentados con miras a estimular la investigación a nivel nacional en esta temática tan importante y nueva que tiene el potencial de ser un campo con importantes aplicaciones ambientales.

**Palabras clave:** Perturbación antrópica, Remoción, Rasgos funcionales, Scarabaeidae, Servicios ecosistémicos,

## Referencias

- Andresen, E. 2002. Dung beetles in a central Amazonian rainforest and their ecological role as secondary seed dispersers. *Ecological Entomology* 27: 257-270.
- Bang, H. S.; Lee, J. H.; Kwon, O.S.; Na, Y. E., Jang, Y.S. y Kim, W. H. 2005. Effects of paracoprid dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) on the growth of pasture herbage and on the underlying soil. *Applied Soil Ecology* 29: 165-171.
- Bergstrom, R. C. 1983. *Aphodius* beetles as biological control agents of elk lungworm, *Dictyocaulus hadweni*. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 50: 236-239.
- Fincher, G. 1981. The potential value of dung beetles in pasture ecosystems. *Journal of the Georgia Entomological Society* 16: 316-333.
- Halffter, G. y Favila, M. E. 1993. The Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) an animal group for analysing, inventoryng and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes. *Biology International* 27: 1-21.
- Menéndez, R.; Webb, P. y Orwin, K. H. 2016. Complementarity of dung beetle species with different functional behaviours influence dung-soil carbon cycling. *Soil Biology & Biochemistry* 92: 142-148.
- Nichols, E.; Spector, S.; Louzada, J.; Larsen, T.; Amezcuita, S.; Favila, M. E. y The Scarabaeinae Research Network. 2008. Ecological functions and ecosystems services provided by Scarabaeinae dung beetles. *Biological Conservation* 141: 1461-1474.
- Noriega, J. A.; Hortal, J.; Azcarate, F. M.; Berg, M. P., Bonada, N.; Briones, M. J. I.; Del Toro, I., Goulson, D.; Ibanez, S.; Landis, D. A.; Moretti, M.; Potts, S. G.; Slade, E. M.; Stout, J. C., Ulyshen, M. D.; Wackers, F. L., Woodcock, B. A. y Santos, A. M. C. 2017. Research trends in ecosystem services provided by insects. *Basic and Applied Ecology* 26: 8-23.
- Noriega, J. A.; March-Salas, S, Castillo, H.; García, J. Hortal y Santos, A.M.C. 2021. Human perturbations reduce dung beetle diversity and dung removal ecosystem function. *Biotropica* 53(3): 753-766.
- Otavo, S.; Parrado-Rosselli, A. y Noriega, J. A. 2013. Superfamilia Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) como elemento bioindicador de perturbación antropogénica en un parque nacional amazónico. *Revista de Biología Tropical* 61: 735-752.
- Slade, E. M.; Riutta, T.; Roslin, T y Tuomisto, H. L. 2016. The role of dung beetles in reducing greenhouse gas emissions from cattle farming. *Scientific Reports* 6: 18140.
- Yamada, D.; Imura, O.; Shi, K. y Shibuya, T. 2007. Effect of tunneler dung beetles on cattle dung



decomposition, soil nutrients and herbage growth grassland. Science 53: 121-129.



## Grupos funcionales de hormigas en agropaisajes de la Costa Atlántica, ¿qué tanto varían?

Yamileth Domínguez-Haydar<sup>1,\*</sup>, Johana Marquez<sup>1</sup>, Jessica de la Hoz<sup>1</sup>, Sandy García<sup>1</sup>,  
Gavy Mercado<sup>1</sup> y Rodian Fonseca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico.

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [shirley.palacios@unisarc.edu.co](mailto:shirley.palacios@unisarc.edu.co)

### Resumen

La transformación del hábitat ha generado que muchas regiones tropicales se conviertan en un mosaico de paisajes que contienen fragmentos de vegetación nativa rodeados de diferentes usos de suelo, principalmente, con fines socioeconómicos (Melo et al., 2013; Rabello et al., 2021). Las hormigas son sensibles a los cambios en el uso del suelo y su diversidad taxonómica está estrechamente relacionada con la cobertura vegetal; sin embargo, para las comunidades de hormigas, la riqueza de especies generalmente proporciona información limitada sobre cambios en el ecosistema, mientras que los datos sobre ambas facetas de la diversidad (taxonómica y funcional) reflejan mejor el estado y la respuesta biótica de un ecosistema (Hoffmann & Andersen, 2003; Yates et al., 2014).

Se entiende como rasgo funcional cualquier expresión fenotípica que puede ser morfológica, fisiológica, de comportamiento, hábitat, entre otras, y que represente un impacto sobre el organismo en relación con su supervivencia, alimentación, crecimiento o reproducción (Violle et al., 2007). Las comunidades de hormigas constituyen un buen modelo para evaluar las relaciones entre las características ambientales y los rasgos funcionales (Campbell & Crist 2016; Sanabria et al., 2022). Se ha documentado que algunos rasgos morfológicos de las hormigas pueden ser utilizados para analizar cómo las especies responden a los cambios en el uso del suelo (Sanabria et al., 2022) y a la complejidad ambiental, la cual puede actuar como un filtro para ciertos rasgos morfológicos (Guilherme et al., 2019; Santoandré et al., 2019). El manejo intensivo, asociado a cambios en el uso del suelo, tiende a reducir la diversidad funcional de las comunidades de hormigas. La intensificación agropecuaria, por ejemplo, puede actuar como un filtro ecológico, capaz de eliminar comunidades enteras en el proceso de homogenización biótica (comunidades con rasgos compartidos), limitando la diversidad de respuestas y resiliencia de los ecosistemas frente a situaciones de disturbio (Gámez et al., 2015).

Con base en este contexto se formularon las siguientes preguntas: ¿Cómo varían los rasgos morfológicos de los formicidos en diferentes coberturas asociadas a agropaisajes?, ¿se observan patrones en coberturas similares? xPor tanto, se estudió la variación de ocho rasgos morfológicos



de hormigas en áreas con diferentes tipos de cobertura vegetal en el departamento del Atlántico y la Serranía del Perijá (Cesar).

## **Metodología**

**Área de estudio:** Se revisaron dos estudios, uno desarrollado en el Departamento del Atlántico en tres fincas, cada una de ellas contaba con tres usos del suelo: zona de regeneración, zona de potrero y sistema silvopastoril, estas fincas hacían parte del Programa de Ganadería colombiana sostenible. El otro estudio correspondió a un área en el Departamento del Cesar donde se desarrolló un plan de compensación forestal para mitigar los impactos negativos causado por las operaciones mineras en las subcuencas de los ríos Tucuy y Sororia. los paisajes exhiben un mosaico de usos de suelo como bosques, áreas de regeneración natural, sistemas agroforestales (principalmente de café) y pastizales.

### **Muestreo y selección de los rasgos funcionales morfométricos:**

En ambos estudios se, el estudio realizado en el Atlántico se ubicó un transecto en cada uso del suelo por finca, en este se establecieron 12 estaciones de muestreo distanciadas 10 m donde se emplearon trampas de caída y Winkler por 48 horas. En el Cesar se delimitaron cuatro ventanas de muestreo de 4x4 km, ubicadas en las localidades de Alto de las flores (V1), Nueva Granada (V2), Unión (V3) y Manantial (V4). Dentro de cada ventana se escogieron cuatro usos de suelo: bosque, sistemas agroforestales de café (SAFC), áreas de regeneración natural y pastizales (Tabla 1). En cada uso de suelo, se localizaron aleatoriamente cuatro puntos en los cuales se ubicó un transecto de 100 m de largo. En cada transecto se instalaron 6 trampas pitfall separadas entre sí 20 m; cuyo tiempo de acción fue 48 horas.

Se midieron 10 rasgos morfológicos relacionados con las funciones ecológicas de las especies. Cada uno de los rasgos se midió en cinco obreras seleccionadas al azar de cada especie (Gibb et al., 2015; Wong et al., 2019; Sanabria et al., 2022). Para las especies poco abundantes (uno o menos de cinco ejemplares) se midieron los ejemplares disponibles. En casos de dimorfismo morfológico o polimorfismo sólo se midieron las obreras menores. Las mediciones se realizaron con un estereomicroscopio (modelo Leica MC170 HD), utilizando Leica Application Suite LAZ EZ, versión 3.4.0. Todos los rasgos morfológicos, a excepción de la longitud de la mandíbula y la longitud de Weber, se estandarizaron con la longitud de la cabeza (valor del rasgo/longitud de la cabeza). La longitud de la cabeza se usa para la estandarización porque es útil para medir el área de la sección transversal del cuerpo de la hormiga, además de estar altamente correlacionada con la longitud de Weber (Guilherme et al., 2019). La longitud de las mandíbulas se estandarizó con el ancho de la cabeza. La longitud y el ancho de la cabeza solo se usaron para la estandarización de los rasgos y por lo tanto no se incluyeron en los análisis. Los valores de los rasgos fueron transformados en logaritmos para reducir la influencia de los valores extremos.



## Resultados y discusión

Para el Departamento del Cesar, la longitud promedio de Weber (R1) osciló entre 0.36 mm para las hormigas con menor tamaño corporal y 4.48 mm para las hormigas más grandes. La longitud del fémur (R2) y la tibia posterior (R3) tuvieron valores cercanos entre 0.55 y 2.3 mm para el fémur, y 0.44 y 1.91 mm para la tibia, mientras que la longitud del escapo (R4) de las hormigas osciló entre 0.30 mm y 1.75 mm. El diámetro máximo del ojo (R5) y la distancia interocular relativa (R6) varió de 0.019 a 0.39 mm y de 0.020 a 0.45 mm respectivamente; se registraron cuatro especies con ausencia de ojos: *Labidus coecus*, *Leptanilloides* sp1, *Leptanilloides* sp2 y *Typhlomyrmex major*. La longitud de la mandíbula (R7) varió entre 0.26 y 2.32 mm. El 98.3 % de las especies presentaron pigmentación (R8) en la cutícula y sólo dos especies (1.7 %) mostraron ausencia de color (blanco o amarillo muy claro): *Acropyga* sp1 y *Brachymyrmex* sp1.

Cinco de los ocho rasgos morfológicos funcionales presentaron diferencias significativas en la media ponderada de la comunidad entre usos de suelo. La longitud del fémur fue menor en las comunidades de hormigas presentes en los bosques (media 1.13 mm), y mayor en las áreas de regeneración y pastizales (1.23 mm). Para la longitud de la tibia se observó un patrón similar, siendo menor en los bosques (0.81 mm) y SAF (0.86 mm), y mayor en los pastizales (0.96 mm). En cuanto a la longitud del escapo (0.92 mm) y al diámetro máximo del ojo (0.14 mm) se observan diferencias entre las comunidades de hormigas de los bosques, donde el valor es menor con respecto a los otros usos de suelo, y particularmente los pastos presentaron los valores más altos para estos rasgos respectivamente (1.02 mm), (0.16 mm). En los bosques (0.14 mm), y áreas de regeneración natural (0.14 mm), las hormigas tenían menor distancia interocular relativa, a diferencia de las comunidades de hormigas presentes en los pastos (0.19 mm), las cuales tenían distancias interoculares mayores, es decir, ojos posicionados más lateralmente. La longitud de la mandíbula fue similar en todos los usos de suelo, mientras que la longitud de Weber fue mayor en área de regeneración y pastizales, sin embargo, no se observaron diferencias significativas. De igual forma, no hubo diferencias significativas en la pigmentación de las hormigas entre usos de suelo.

Al comparar la media ponderada de los rasgos entre los elementos del paisaje, se observa que solo la longitud de Weber y el diámetro del ojo presentaron diferencias significativas ( $p$ -value  $<0.05$ ). En el resultado, no se observan diferencias significativas entre las ZR y SSP, pero si existen diferencias significativas entre estos dos elementos de paisaje y los PO ( $P < 0.05$ ). Las hormigas con los tamaños corporales más grandes se encuentran en ZR, seguido de los SSP y PO. En los PO, se tienden a encontrar hormigas con patas y escapos relativamente más cortos, un diámetro de ojo más grande y un menor distanciamiento entre sus ojos, en contraste con las ZR y SSP. Y para la longitud de la mandíbula, si bien no se encontraron diferencias significativas entre las coberturas, los SSP tienden a presentar un mayor tamaño a diferencia de ZR y PO.

Para el departamento del Atlántico se registra que las especies como *Odontomachus bauri* (3.4



mm), *Pachycondyla harpax* (3,6 mm), *Ectatomma ruidum* (2,8 mm), *Camponotus coruscus* (2,8 mm) y *Camponotus rectangularis* (2,6 mm), presentaron los tamaños corporales más grandes (longitud de Weber). Para la longitud de la mandíbula (medida estandarizada con ancho de cabeza), *Tapinoma melanocephalum* (1,0 mm), *Solenopsis* 07 (0,9 mm), *Crematogaster distans* (1,0 mm) y *Ectatomma ruidum* (0,7 mm), son las que presentan las mandíbulas relativamente más grandes, a diferencia de *Camponotus planatus* (0,46 mm), *Solenopsis* 05 (0,4mm) y *Cephalotes pallens* (0,42), que presentan las mandíbulas relativamente más cortas. Y para el diámetro del ojo (medida estandarizada con longitud de cabeza), las especies registradas con los mayores valores fueron *Tapinoma melanocephalum* (0,662), *Pseudomyrmex boopis* (0,599) y *Pseudomyrmex gracilis* (0,590), en contraste con especies como *Neivamyrmex pilosus* y *Labidus coecus* que no poseen ojos.

Al comparar ambos estudios, en el departamento del Atlántico, solo la longitud de Weber y el diámetro del ojo mostraron diferencias significativas, las hormigas de mayor tamaño se encontraron en áreas con mayor cobertura vegetal. Los potreros tenían hormigas con patas y escapos relativamente más cortos y mayor diámetro del ojo. En la Serranía del Perijá, cinco de los ocho rasgos morfológicos evaluados mostraron diferencias significativas. En contraste con lo encontrado en el Atlántico, la longitud de fémur, tibia y escapo fueron mayores en pastizales que en bosques lo cual no coincidió con la hipótesis del tamaño del grano descrita por Kaspari y Weiser (1999) Según la hipótesis del grano, en hábitats menos complejos y relativamente planos, las hormigas tienden a ser más grandes y de patas más largas, lo que les permite un movimiento más eficiente a través de los intersticios y obstáculos del suelo (Salas López *et al.*, 2017; Guilherme *et al.*, 2019). Las hormigas con las mayores longitudes de Weber fueron las depredadoras generalistas dominantes del suelo *O. bauri*, *E. ruidum*, *P. harpax* y las generalistas oportunistas dominantes del suelo *C. coruscus* y *C. rectangularis*. Las especies con las mayores longitudes de fémur fueron: *C. rectangularis* y *C. coruscus*. Es posible que los mismos procesos de intervención presentes en los parches de bosque reflejen esta tendencia, no siendo tan marcadas las diferencias en estas coberturas como ocurre para el Perijá.

La hipótesis del tamaño del ojo, plantea que el tamaño promedio de los ojos es menor en hormigas que habitan en bosques densos (hábitat más complejo), mientras que en hábitats con menos vegetación el tamaño promedio de los ojos es mayor (Schofield *et al.*, 2016), esto se evidenció en ambos estudios, el tamaño promedio de los ojos de las hormigas fue mayor en los pastizales y menor en los bosques. En lugares con menor luminosidad, como el interior de los bosques, la orientación visual se vuelve menos relevante (Schofield *et al.*, 2016). De acuerdo con la hipótesis de especialización trófica (Silva y Brandao 2010; Schofield *et al.*, 2016) se esperaban diferencias significativas en la longitud de la mandíbula entre los usos de suelo. Sin embargo, nuestros resultados permiten evidenciar que las hormigas con mandíbulas más grandes fueron más abundantes en los usos de suelo con mayor cobertura vegetal a diferencia de los pastizales donde el tamaño promedio de las mandíbulas fue menor. Las hormigas con mandíbulas más largas pueden capturar presas con formas y tamaños variables (Schofield *et al.*, 2016), y esta



ventaja puede incrementarse en hábitats con mayor disponibilidad de recursos como los bosques, SAFC y áreas de regeneración natural.

El cambio significativo en la composición de los rasgos a lo largo del gradiente ambiental ocurre principalmente entre coberturas contrastantes (Guilheme et al. 2019), debido a que las coberturas intermedias pueden presentar composiciones de rasgos similares con la zona más compleja, como se evidenció en este estudio donde la alta similitud taxonómica entre los SSP y ZR, no permitió observar diferencias significativas contundentes en los rasgos funcionales entre estas coberturas.

## Referencias

- Campbell, K. U. y Crist, T. O. 2016. Species traits and environmental characteristics together regulate ant-associated biodiversity. *Ecology and Evolution* 6(17):6397-6408.
- Guilheme, D. R.; Souza, J. L. P.; Franklin, E.; Pequeno, P. A. C. L.; Chagas, A. C. y Baccaro, F. B. 2019. ¿Can environmental complexity predict functional trait composition of ground-dwelling ant assemblages? A test across the Amazon Basin. *Acta Oecologica* 99:103434.
- Hoffmann, B. D. y Andersen, A. 2003. Responses of ants to disturbance in Australia, with particular reference to functional groups. *Austral Ecology* 28(4):444-464.
- Kaspari, M. y Weiser, M. D. 1999. The size grain hypothesis and interspecific scaling in ants. *Functional Ecology* 13:530-538.
- Melo, F. P. L.; Arroyo-Rodríguez, V.; Fahrig, L.; Martínez-Ramos, M. y Tabarelli, M. 2013. On the hope for biodiversity-friendly tropical landscapes. *Trends in Ecology & Evolution* 28:462-468.
- Rabello, A. M.; Parr, C. L.; Queiroz, A. C.; Braga, D. L.; Santiago, G. S. y Ribas, C. R. 2021. Taxonomic and functional approaches reveal diferente responses of ant assemblages to land-use changes. *Basic and Applied Ecology* 54:39-49.
- Salas-Lopez, A.; Violle, C.; Mallia, L. y Orivel, J. 2018. Land-use changes effects on the taxonomic and morphological trait composition of ant communities in French Guiana. *Insect Conservation and Diversity* 11(2):162-173.
- Sanabria, C.; Dubs, F.; Lavelle, P.; Fonte, S. J. y Barot, S. 2016. Influence of regions, land uses and soil properties on termite and ant communities in agricultural landscapes of the Colombian Llanos. *European Journal of Soil Biology* 74:81-92.
- Sanabria, C.; Barot, S.; Fonte, S. J. y Dubs, F. 2022. Do morphological Traits of Ground-Dwelling Ants Respond to Land use changes in a Neotropical Landscape? *Geoderma* 418:115841.
- Santoandré, S.; Filloy, J.; Zurita, G. A. y Bellocq, M. I. 2019. Ant taxonomic and functional diversity show differential responses to plantation age in two contrasting biomes. *Forest Ecology and Management* 437: 304-313.
- Silva, R. R. y Brandao, C. R. 2010. Morphological patterns aand Community organization in leaf-litter ant assemblages. *Ecological Monographs* 80(1):107-124.
- Schofield, S. F.; Bishop, T. R.; Parr, C. L. 2016. Morphological characteristics of ant assemblages (Hymenoptera: Formicidae) differ among contrasting biomes. *Myrmecological News* 23:129-137.
- Violle, C.; Navas, M. L.; Vile, D.; Kazakou, E.; Fortunel, C.; Hummel, I. y Garnier, E. 2007. Let the concept of trait be functional! *Oikos*, 116(5):882-892.



Wong, M. K. L.; Guernard, B. y Lewis, T. O. 2019. Trait-bases ecology of terrestrial arthropods. *Biological Reviews* 94:999-1022.

Yates, M. L.; Andrew, N. R, Binns, M. y Gibb, H. 2014. Morphological traits: predictable responses to macrohabitats across a 300 Km scale. *PeerJ2*: e271.

## Importancia de los artrópodos depredadores en el cultivo de la caña de azúcar

Leonardo Fabio Rivera Pedroza, Ph.D.<sup>1</sup>, Juan David Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA)

<sup>2</sup>Universidad de Caldas

\* Correo electrónico para correspondencia: [lfrievera@cenicana.org](mailto:lfrievera@cenicana.org)

### Resumen

En Colombia, tras una extensa investigación, la industria azucarera ha demostrado liderazgo en el control biológico de plagas. Desde hace más de cuatro décadas se viene evaluando el uso de parasitoides para el control de una de sus principales plagas, el grupo de barrenadores *Diatraea*. Esto ha derivado en que existan casas que los reproducen organismos y que prestan sus servicios a la industria cañicultora para que sean liberados de forma periódica para el control biológico (Vargas et al., 2015). Además de limitar las aplicaciones de plaguicidas, esta práctica ha demostrado beneficios en término de producción y rentabilidad para el cultivo, siendo una de las principales acciones en sostenibilidad.

Adicional al control biológico con liberaciones, en la actualidad se promueve el control biológico por conservación, considerado de gran importancia para la sostenibilidad y principio básico del Manejo Integrado de Plagas (Barzman et al., 2015). Este se logra manipulando el paisaje (ej. sembrar, propagar y/o conservar plantas nectaríferas en cercanías al cultivo) e incrementando la calidad y diversidad del paisaje agrícola para proveer recursos alimenticios indispensables a las poblaciones de los enemigos naturales de las plagas (e.g. polen o néctar, presa u huésped, sitios de oviposición o refugio) (Begg et al. 2017). En el VRC los agricultores restauran o conservan la vegetación natural presente en corredores ribereños y otros espacios no cultivados contiguos al cultivo, mejorando así las condiciones y recursos para parasitoides y depredadores que se alimentan de plagas importantes como los barrenadores del grupo *Diatraea* y el salivazo *Aeneolamia varia*.

En este estudio evaluamos el efecto de la vegetación natural presente en zonas contiguas al cultivo de caña de azúcar sobre la diversidad de artrópodos depredadores. Se encontró que la vegetación natural es una fuente de una alta diversidad de artrópodos depredadores que



pueden ser potenciales agentes de control biológico de las plagas del cultivo. En especial se encontraron diferentes grupos funcionales y tres grupos importantes: Aranea, Hymenoptera y Demaptera, que por literatura se ha demostrado que son agentes indispensables dentro de la fauna de depredadores de plagas de diferentes cultivos. Se muestran los avances realizados en determinar la fauna de depredadores que aportan beneficios y las ventajas de esta forma de control.

## Referencias

Barzman, M.; Bàrberi, P.; Birch, A. N. E.; Boonekamp, P.; Dachbrodt-Saaydeh, S.; Graf, B.; Hommel, B.; Jensen, J. E.; Kiss, J.; Kudsk, P.; Lamichhane, J. R.; Messéan, A.; Moonen, A. C.; Ratnadass, A.; Ricci, P.; Sarah, J. L. y Sattin, M. 2015. Eight principles of integrated pest management. *Agron. Sustain. Dev.* 35, 1199e1215. <http://dx.doi.org/10.1007/s13593-015-0327-9>.

Begg, G. S.; Cook, S.; Dye, R.; Ferrante, M.; Franck, P.; Lavigne, C.; Lovei, G. L.; Mansion-Vaquie, A.; Pell, J. K.; Petit, S.; Quesada, N.; Ricci, B.; Wratten, S. D. y Birch, A. N. E. 2017. A functional overview of conservation biological control. *Crop Protection* 97: 145-158.

Vargas, G. A.; Gómez, L. A. y Michaud, J. P. 2015. Sugarcane stem borers of the colombian Cauca river Valley: current pest status, biology and control. *Florida Entomology* 98, 728-735.



# SIMPOSIOS

## Biodiversidad, Ecología y Conservación



### INSECTOS URBANITAS

**SIMPOSISTAS**

**LORENA RAMÍREZ**  
DAGMA Cali

**DELLY ROCÍO GARCÍA**  
Universidad del Quindío

**MARÍA CRISTINA GALLEGO**  
Universidad del Cauca

**NATALY FORERO**  
Universidad de Comahue, Argentina

**Coordinador: JAMES MONTOYA** Univalle

## Insectos urbanitas

1. Mariposas de Cali: diversidad, conservación y turismo
2. Armenia bajo la lupa: una historia contada por la colección de insectos de la Universidad del Quindío
3. Experiencias de Entomología Urbana en la ciudad de Popayán, Cauca
4. ¿Residentes o intrusos? Develando la biodiversidad de hormigas y escarabajos carábidos en la Ciudad de Santiago de Cali

# Insectos Urbanitas

**Coordinador: James Montoya Lerma, Ph. D.**

Universidad del Valle

Los procesos de conservación del entorno son fundamentales en aras de la sustentabilidad del planeta. En años recientes ha cobrado particular interés el estudio de la diversidad de insectos en los ambientes urbanos. En ocasiones, unas especies pueden ser de mucha importancia como sustitutos ecológicos, pero otras pueden ocasionar estragos en el entorno. Durante el simposio se presentará, en primera instancia, un panorama general de experiencias pioneras desarrolladas por la investigadora Lorena Ramírez (DAGMA Cali) y los resultados obtenidos recientemente en tres grandes ciudades del sur occidente del país; la profesora Delly Rocío García (Universidad del Quindío) presentará los resultados de investigación realizados en parques urbanos de Armenia; Nataly Forero (Candidata a doctorado de U. de Comahue, Argentina) aportará sobre una experiencia similar desarrollada en Cali; la profesora María Cristina Gallego (U. del Cauca) expondrá los resultados de sus investigaciones en Popayán. Finalmente, la bióloga Juana Peralta-Rodgers (U. Atlántico) ilustrará sobre los Lepidoptera en áreas verdes urbanas de Barranquilla, en la Costa Caribe.



## Mariposas de Cali: diversidad, conservación y turismo

Lorena Ramírez Restrepo, Ph.D.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA)

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [lramres81@gmail.com](mailto:lramres81@gmail.com)

### Resumen

Las mariposas son uno de los grupos que más admiración despierta en el ámbito académico y en la ciudadanía, son los insectos con la percepción más positiva debido a su delicadeza, colores, formas y capacidad de volar. En Cali, se han realizado estudios en la zona urbana y suburbana reportando más de 200 especies de mariposas, sin embargo, se estima que en todo el distrito de Santiago de Cali sea posible encontrar más de 800 especies de mariposas, ofreciendo así la posibilidad de implementar actividades que fomenten el estudio, conocimiento y disfrute en torno a este emblemático grupo biológico. Una de las posibilidades es el turismo de naturaleza con un enfoque de ética ecosistémica, sumado a la implementación de jardines para polinizadores en algunas de las áreas verdes más representativas de Cali y al fortalecimiento de la red comunitaria de bosques urbanos que busca fomentar la conectividad ecosistémica y la cohesión comunitaria como estrategias para conocer, conservar y educar en torno a la biodiversidad. En ese tenor, se generó la guía de campo de las mariposas de Cali como una herramienta fundamental para la promoción y apoyo a la consolidación de una red de *lepiturismo* que articule la academia, los expertos locales, las comunidades, los operadores turísticos y los entes gubernamentales con el fin de generar el aprovechamiento sostenible de las mariposas de Cali.

**Palabras clave:** lepidópteros, conectividad, comunidad, conservación.

## Armenia bajo la lupa: una historia contada por la colección de insectos de la Universidad del Quindío

Delly Rocio García Cárdenas<sup>1,\*</sup> y Natalia Quirama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Quindío

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [rociogarcia@uniquindio.edu.co](mailto:rociogarcia@uniquindio.edu.co)

### Resumen

Las ciudades constituyen mosaicos de elementos naturales, mezclados en mayor o menor grado con elementos artificiales, que son considerados hostiles para muchas especies. El crecimiento urbano intensivo conlleva a una pérdida de especies que no consigue adaptarse a las nuevas condiciones de este sistema cada vez más homogéneo. Para los insectos y otros grupos con áreas de acción pequeñas, las zonas verdes embebidas en las ciudades son refugios importantes, e incluso algunas especies de insectos son eusinantrópicas. Armenia una ciudad de tamaño medio en los Andes Centrales de Colombia, con un alto crecimiento urbano en los últimos 20 años y una topografía quebrada con elementos naturales que se conservan como franjas protectoras de las cañadas, resulta ser un modelo interesante para el estudio de insectos urbanos y que mejor manera de documentar estos cambios, que analizando la información asociada a la colección de insectos de la Universidad del Quindío, donde se conservan principalmente ejemplares de la región.

Las colecciones biológicas se convierten en piezas valiosas que salvaguardan no solo una identidad taxonómica, ellas también cuentan historias sobre procesos e interacciones locales o regionales, ayudan a comprender, hipotetizar y proponer estrategias de conservación de la biodiversidad. La Colección de Insectos de la Universidad del Quindío (CIUQ), registrada ante el RNC con el código 153, en su base de datos cuenta con 25320 ejemplares y otra cantidad aun pro procesar, que han sido recolectados principalmente en la región, desde hace aproximadamente 27 años, convirtiéndola en una relevante fuente de datos de biodiversidad por casi tres décadas.

En el CIUQ se reportan 3030 registros de insectos recolectados en la ciudad de Armenia, agrupados en 17 órdenes y 133 familias, 80 determinados a especie. De estos, 761 registros son coleópteros, 439 himenópteros, 313 dípteros, 197 lepidopteros y 182 hemipteros. La colecta libre manual ha sido el más utilizado (1330 registros), seguido por la red Surber (512) y la red entomológica (313), esto nos permite dilucidar el aporte de actividades de docencia en cursos de entomología y limnología al enriquecimiento de la colección. El registro histórico indica un aumento en la actividad de ingresos a la colección desde el año 2003 hasta llegar al año 2014, coincidiendo con la exigencia de los permisos de recolección a partir del año 2013, que en parte afectó los procesos de docencia en el departamento. Desde el 2019 hasta el presente, se han desarrollado varios proyectos de investigación que incluyen trabajos de grado de estudiantes de



Biología en áreas urbanas de Armenia y cuya información se encuentra en proceso de sistematización.

Entre estos trabajos se resaltan, la evaluación de la diversidad de mariposas diurnas en áreas con diferente intensidad de urbanización en la ciudad, con un reporte de 184 especies; con un diseño similar se evaluó la diversidad de coleópteros coprófagos trabajo que reportó 18 especies, ambos estudios enfatizan en la importancia de las áreas verdes y bosques urbanos como refugios de diversidad. Siguiendo esta línea se comparó el aporte en diversidad de hormigas de los fragmentos boscosos y los guaduales en el norte de la ciudad, donde se reportan 65 especies, una de ellas nueva para la ciencia (*Rhopalothrix mandibularis*) y un mayor aporte de los fragmentos boscosos a la diversidad urbana de la ciudad.

**Palabras clave:** entomología urbana, zonas verdes, museo de insectos, biodiversidad

## Experiencias de Entomología Urbana en la ciudad de Popayán, Cauca

**María Cristina Gallego Ropero**<sup>1\*</sup>, Sergio Rivera Higídio<sup>1</sup>, José David Girón Macías<sup>1</sup>,  
Diana Camila Zuñiga Solarte<sup>1</sup>, Valentina Collo Salazar<sup>1</sup>, Robert Julián Medina Rengifo<sup>1</sup>,  
Karol Viviana Penagos Hurtado<sup>1</sup>, Cristian Eduardo Castro Cardozo<sup>1</sup>,  
Jhon Edinson Galíndez Astudillo<sup>1</sup> y Cristina Isabel Barragán Camacho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

**Correo electrónico para correspondencia:** [mgallego@unicauca.edu.co](mailto:mgallego@unicauca.edu.co)

### Resumen

Las ciudades son sistemas complejos de hábitats transformados, que en su afán de desarrollo generan altos niveles de contaminación y desplazamiento de las especies asociadas a las zonas verdes. Desde el Semillero de Investigación se han venido desarrollando algunas propuestas de investigación, con miras a conocer algunos grupos de insectos como las hormigas y las mariposas en la ciudad de Popayán. En el caso de las hormigas, algunas especies han alcanzado una amplia distribución y abundancia dentro de la ciudad, posiblemente debido a sus hábitos alimenticios, y a su flexibilidad para anidar en pequeños espacios como grietas y agujeros.

El contacto humano con hormigas en el entorno urbano se da en residencias, establecimientos comerciales, escuelas, y centros hospitalarios; causan incomodidad, y logran transportar organismos patógenos. Los muestreos fueron realizados en viviendas de tres comunas, distribuidas en el norte (comuna 2), centro-oriente (comuna 4) y occidente (comuna 8). En las residencias visitadas, se realizó una colecta manual de hormigas en cocina, comedor, sala, baño, y alcoba. Las hormigas fueron guardadas en alcohol 80% y procesadas en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Cauca.

En total se registraron 2088 hormigas, en la comuna 2 fueron 1041 individuos de 6 especies, 2 subfamilias Myrmicinae y Dolichoderinae; en la comuna 4 se encontraron 602 individuos de 6 especies, 3 subfamilias: Myrmicinae, Formicinae y Dolichoderinae, y en la comuna 8 se encontraron 445 individuos de 6 especies, 3 subfamilias: Myrmicinae, Formicinae y Dolichoderinae. Se observó que *Tapinoma melanocephala* (Fabricius), fue la especie dominante en las tres comunas y es considerada por los habitantes como insecto plaga. En el caso de las mariposas, son consideradas un grupo de insectos carismáticos, empleados para evidenciar la pérdida de hábitat por efectos de la urbanización, y por el cambio en las condiciones ambientales urbanas.

Para los muestreos fueron seleccionadas 22 zonas que incluyen nueve comunas y 26 barrios. La recolección de los individuos se hizo con jama por periodos de cuatro horas durante tres días consecutivos en cada zona. Los especímenes recolectados se guardaron en sobres y se procesaron en el Laboratorio. Hasta el momento se han identificado 109 especies de seis familias, la mayor riqueza en Nymphalidae (58 spp.), seguida por Hesperiiidae (23), Pieridae (19), Riodinidae (3), Lycaenidae (2) y Papilionidae (3). Los resultados indican una importante diversidad en áreas con vegetación en parques y jardines, esta información base puede ser empleada para futuros planes de conservación en el municipio.



**Palabras clave:** hormigas, mariposas, residencia, plaga, picadura, zonas verdes.



## ¿Residentes o intrusos? Develando la biodiversidad de hormigas y escarabajos carábidos en la Ciudad de Santiago de Cali

Nataly Forero-Chavez<sup>1\*</sup>, Inge Armbrrecht<sup>2</sup> y James Montoya-Lerma<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Comahue, Argentina

<sup>2</sup>Universidad del Valle Sede Cali, Colombia

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [forero.nataly@correounivalle.edu.co](mailto:forero.nataly@correounivalle.edu.co)

### Resumen

Los colombianos urbanitas ascienden a un 77% siendo esto resultado de migraciones internas del campo a la ciudad, un fenómeno en constante crecimiento. Estas migraciones no solo conllevan cambios socioeconómicos y administrativos, sino también transformaciones ambientales y nuevas demandas en el uso del suelo y otros servicios ecosistémicos, como el aprovisionamiento, fundamentales para la sustentabilidad urbana. Entre las regiones donde estas transformaciones son más evidentes destacan los valles interandinos y las planicies de los ríos Magdalena y Cauca, donde el 80% de la población nacional reside en extensos sistemas urbanos.

Dentro de estos sistemas urbanos, se encuentran áreas conocidas como "parches urbanos" o bosques urbanos, caracterizadas por una abundante cobertura arbórea, diversidad vegetal, baja pavimentación y escasa intervención humana. La presencia de estos parches en Colombia responde a factores históricos, ornamentales o topográficos, como terrenos pronunciadamente inclinados. Estos parches urbanos son espacios únicos que no solo promueven la conservación y garantizan la provisión de servicios, sino que también funcionan como laboratorios vivos para la educación y la conciencia ambiental. Los primeros pasos hacia una mayor conciencia ambiental implican acciones como la caracterización taxonómica de su biodiversidad, el uso de grupos focales para comprender sus dinámicas y la identificación de las principales amenazas para estas áreas.

Los invertebrados se destacan entre los grupos focales debido a diversas características que los convierten en candidatos ideales para evaluar el estado de los parches urbanos, ya que suelen ser ubicuos y abundantes. Entre los invertebrados, los artrópodos son el grupo menos comprendido en los paisajes urbanos pero que, probablemente, tienen uno de los mayores impactos en la sociedad. Debido a la estrecha relación entre artrópodos y sociedad, generalmente percibida como negativa, existen relativamente pocas investigaciones sobre cómo interactúan en los hábitats urbanos. Dado que los ecosistemas naturales necesariamente interactúan con sus alrededores, las dinámicas entre áreas pavimentadas y verdes son inevitables, y, por tanto, es necesario estudiar la ausencia o presencia de especies, algunas de las cuales son propias de sitios perturbados y pueden tener potencial como invasoras hacia los hábitats naturales.

Por tanto, esta diversidad de artrópodos encontrada en áreas urbanas es resultado de complejos factores, como cambios en el uso del suelo, comportamiento humano facilitando especies invasoras, adaptación de especies nativas, efectos indirectos ecológicos o culturales, y explotación de especies generalistas. Para avanzar en el área de ecología urbana nuestro estudio se propuso realizar una caracterización de la diversidad, composición y estructura de las comunidades de hormigas y escarabajos carábidos en parches urbanos y periurbanos de la



ciudad de Santiago de Cali, mediante un enfoque multitaxón, e identificar las variables abióticas y bióticas, así como posibles amenazas para esta fauna.

Nuestros resultados destacan que los dos taxones implementados como modelos de estudio presentan respuestas diferentes en ambientes urbanos pues su diversidad no fue consistente en los parches boscosos urbanos estudiados. Asimismo, los cinco parches urbanos y uno periurbano estudiados presentan diferencias en su diversidad, destacando que una mayor área no implica necesariamente una mayor diversidad (Forero *et al.* 2023). Este patrón es contrario a lo esperado según la teoría de la biogeografía de islas de MacArthur y Wilson (1963), la cual plantea que la riqueza aumenta con el área de las islas. Una posible explicación es que el manejo interno de los parches, incluyendo podas, o la ruptura de la continuidad interna del bosque con obras como caminos asfaltados con paso continuo de personas, afecta negativamente la biodiversidad. En contraste, la cercanía de ciertos parches a zonas de transición de piedemonte, que genera cierta conectividad a mayor escala, puede estar facilitando la colonización de diferentes especies de hormigas. Dichos parches son más diversos, a diferencia de otros parches ubicados en matrices urbanas más edificadas, lo que genera un aislamiento de las coberturas naturales.

Finalmente, se identificaron el espesor de hojarasca, la cobertura de dosel, el suelo desnudo, la diversidad vegetal y el área del parche como las características ambientales que están influyendo con mayor importancia en la presencia de ambos taxones en los parches urbanos y periurbanos. La identificación de estas variables ayudará a elaborar herramientas y estrategias enfocadas en la conservación y restauración para salvaguardar la diversidad taxonómica de insectos en los parches urbanos.

**Palabras claves:** biodiversidad urbana, insectos, bosque seco, Formicidae, Coleoptera

### Referencias

MacArthur, R. H. y Wilson, E. O. 1967. The theory of island biogeography. Princeton, New Jersey  
Forero-Chavez, N.; Arenas Carrillo, A.; Armbrrecht, I. y Montoya-Lerma, J. 2023. Urban patches of dry forest as biodiversity refuges for ants and carabid beetles in Santiago de Cali. Urban Ecosystems. <https://doi.org/10.1007/s11252-023-01504-y>



# SIMPOSIOS

## Biodiversidad, Ecología y Conservación



**INVESTIGACIONES  
ARACNOLÓGICAS EN EL MARCO  
DEL GRUPO COLOMBIANO DE  
ARACNOLOGÍA (GCA)**

**SIMPOSISTAS**

**DANIELA AHUMADA**  
Universidad de Cartagena

**SEBASTIÁN ECHEVERRI**  
Universidad del Quindío

**CATALINA PULIDO**  
U. Distrital Francisco José de Caldas & U. INCCA

**DANIELA SEGURA**  
U. Distrital Francisco José de Caldas & U. INCCA

**Coordinador: JIMMY CABRA** Universidad del Valle

## Investigaciones aracnológicas en el marco del Grupo Colombiano de Aracnología (GCA)

1. Variación espacial de la diversidad taxonómica y distribución de Opiliones Laniatores (Arachnida) en fragmentos de bosque seco tropical del departamento de Bolívar, Colombia
2. Composición y estructura de la comunidad de opiliones (Arachnida: Opiliones) asociados a fragmentos de bosque urbano del municipio de Armenia-Quindío
3. Descripción histológica y respuesta eléctrica del ojo en *Tityus macrochirus*
4. Distribución de la familia Theridiidae en Colombia



# Investigaciones aracnológicas en el marco del Grupo Colombiano de Aracnología (GCA)

Coordinador: Jimmy Cabra García, Ph.D.

Universidad del Valle

En los últimos años, la aracnología colombiana se ha consolidado como un campo activo de investigación. Así lo demuestran recientes esfuerzos para abordar diversas preguntas en áreas como ecología, comportamiento, evolución, taxonomía, sistemática, entre otras. De hecho, en julio de 2023, el Grupo Colombiano de Aracnología (GCA) se reactivó como grupo temático de SOCOLEN con 48 integrantes de 23 instituciones (17 nacionales y 6 extranjeras). El GCA está compuesto por estudiantes y profesionales interesados/as en la aracnología, y pretende promover la construcción y divulgación del conocimiento aracnológico en Colombia.

En este simposio, cuatro jóvenes aracnólogos/as miembros/as del GCA, nos mostrarán sus más recientes investigaciones. Se abordarán la historia de la opilionología colombiana, la diversidad de opiliones en bosques urbanos, la histología y respuesta eléctrica del ojo de una especie de escorpión de importancia médica, y finalmente la diversidad y distribución de la familia de arañas Theridiidae. Este simposio tiene como meta principal divulgar la investigación aracnológica desarrollada por algunos integrantes del GCA, así como discutir críticamente los avances recientes de la aracnología en el país e identificar los retos y perspectivas para futuras investigaciones en este campo.



## Variación espacial de la diversidad taxonómica y distribución de Opiliones Laniatores (Arachnida) en fragmentos de bosque seco tropical del departamento de Bolívar, Colombia

Daniela Ahumada-C<sup>1\*</sup>, Gabriel R. Navas-S<sup>1</sup>, Andrés F. García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Cartagena

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro

\* Correo electrónico para correspondencia: [dahumadac1@unicartagena.edu.co](mailto:dahumadac1@unicartagena.edu.co)

### Resumen:

Los bosques secos tropicales son ecosistemas altamente amenazados, con una fuerte estacionalidad y un alto nivel de endemismo. Es importante conocer las especies y comprender cómo las condiciones ambientales dan forma a los patrones de diversidad en estos bosques. Para abordar este asunto, se empleó a los Opiliones como modelo de estudio, ya que presentan sensibilidad a la deshidratación y baja capacidad de dispersión, características que los hacen susceptibles a los cambios ambientales. En esta investigación, caracterizamos los Opiliones Laniatores del bosque seco del departamento de Bolívar, evaluamos cuál es su diversidad (alfa, beta y taxonómica), como es su distribución y como algunas condiciones ambientales dan forma a sus ensamblajes. Para ello, se realizaron muestreos en fragmentos de bosque protegido, donde se establecieron tres parcelas de muestreo, empleando el método de tamizado y recolecta manual. Durante el trabajo de campo se realizaron mediciones de temperatura ambiental y humedad relativa, temperatura y humedad de la hojarasca, temperatura del suelo, profundidad de la hojarasca y densidad del dosel. Adicionalmente, se realizó la revisión de material de Laniatores de Bolívar en colecciones biológicas. Se realizaron análisis estadísticos para analizar la riqueza, abundancia, dominancia, completitud, diversidad alfa, beta y taxonómica, y correlaciones entre los datos biológicos y ambientales. Se identificaron 18 especies de Laniatores, pertenecientes a seis familias, once géneros y un *Incertae sedis*. La diversidad de Laniatores encontrada fue heterogénea. La diversidad beta fue explicada principalmente por el recambio, y no se presentaron diferencias significativas en la diversidad taxonómica. Los ensamblajes estuvieron relacionados en mayor medida con los atributos ambientales de la hojarasca, variables microclimáticas de hábitats edáficos. Consideramos que los Opiliones al ser organismos sensibles a la deshidratación, encuentran en la hojarasca un hábitat que funciona como barrera protectora y les brinda condiciones estables de temperatura y humedad dentro del bosque seco.

**Palabras clave:** Bosque seco, Laniatores, diversidad.



## Composición y estructura de la comunidad de opiliones (Arachnida: Opiliones) asociados a fragmentos de bosque urbano del municipio de Armenia-Quindío

Sebastián Echeverri-Hernández<sup>1\*</sup>, Osvaldo Villarreal<sup>2,3</sup> y Leonardo Delgado-Santa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Quindío

<sup>2</sup>Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

<sup>3</sup>Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela.

<sup>4</sup>Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [secheverrih@uqvirtual.edu.co](mailto:secheverrih@uqvirtual.edu.co)

### Resumen

El constante crecimiento demográfico humano, ha generado una reducción de las coberturas boscosas y ha cambiado las condiciones ambientales que determinan las dinámicas ecológicas de las especies. Factores climáticos como la humedad son relevantes para que las especies de opiliones conserven la homeostasis interna debido a una deficiente capacidad de control de los espiráculos ocasionando pérdida de la humedad. Se evalúa la composición y estructura de la comunidad de opiliones en tres fragmentos de bosques urbanos de galería del municipio de Armenia, Quindío, y se explora la relación entre la diversidad taxonómica y la distancia a la fuente hídrica. El trabajo se efectuó en tres fragmentos de bosque urbanos, cada uno con tres transectos lineales, perpendiculares a una fuente hídrica para cada fragmento de bosque. En cada transecto se realizaron cuatro parcelas de 4m<sup>2</sup>, donde se colectó la opilionofauna con dos métodos de muestreo: cernido de hojarasca y colecta directa, fijando los individuos en alcohol al 70%, con un esfuerzo de muestreo de 15 minutos por parcela. Se espera una diferencia en la estructura y composición entre los tres fragmentos de bosque, así como una relación directa entre la distancia a la fuente hídrica y la diversidad de especies de opiliones. A la fecha, se han encontrado 15 morfoespecies, agrupadas en 10 familias de dos subórdenes, siendo más abundante el suborden Laniatores y las familias Cranidae y Cosmetidae, hallando tres morfoespecies en cada una de estas dos familias y en menor frecuencia, se han encontrado individuos de las familias Zalmoxidae, Samoidae, Stygnommatidae, Agoristenidae, Ampycidae, Manaosbiidae, Stygnidae y Sclerosomatidae, hallando entre una y dos morfoespecies por familia.

**Palabras clave:** Cordillera Central de los andes, diversidad taxonómica, ecología urbana.

## Descripción histológica y respuesta eléctrica del ojo en *Tityus macrochirus*

Catalina Pulido-Forero<sup>1,3\*</sup>, Flórez-Abreu, Steeven<sup>1,2</sup>, Jairo Alexander López-Pardo<sup>1</sup> y Alexander García-García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas

<sup>2</sup>Universidad de Los Andes

<sup>3</sup>Universidad INCCA de Colombia

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [cpulidof@udistrital.edu.co](mailto:cpulidof@udistrital.edu.co),

### Resumen

*Tityus macrochirus* (Arachnida: Buthidae) es una especie de escorpión endémica de Cundinamarca, con importancia médica debido a su alto grado de toxicidad e incidencia en casos de escorpionismo. Dentro de las características ecológicas generales del grupo se sabe que gran parte de sus comportamientos están orientados por su respuesta visual. La respuesta visual en arácnidos les permite detectar fotones, lo que es útil para su orientación, especialmente durante la búsqueda de refugio o durante la caza nocturna, aportando también a la detección de movimiento y la localización de potenciales presas. Sin embargo, se desconocen aspectos fundamentales de la detección de color y características a nivel histológico de los ojos en escorpiones. El objetivo de este trabajo consistió en caracterizar la respuesta eléctrica del ojo y elementos histológicos del escorpión *Tityus macrochirus*. Para ello, se recolectaron 15 individuos adultos en Chipaque (Cundinamarca), de los cuales cinco se preservaron en formol bufferado para ser empleados en el procesamiento histológico, y 10 se mantuvieron vivos para realizar las pruebas de respuesta eléctrica. Se obtuvo un acercamiento a la descripción histológica de las capas que estructuran el ojo y su respuesta eléctrica ante distintas longitudes de onda. Estos hallazgos proporcionan datos relevantes sobre una especie de importancia médica, que permitirán una mejor comprensión de su comportamiento y, potencialmente, el desarrollo de estrategias para reducir la exposición humana a sus picaduras.

**Palabras clave:** comportamiento, electroretinograma, escorpión, histología.



## Distribución de la familia Theridiidae en Colombia

Julia Daniela Segura Montenegro<sup>1, 3,</sup> y Galvis William<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas

<sup>2</sup>Grupo de investigación de Aracnología y Miriadopología, Proyecto curricular de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

<sup>3</sup>Universidad INCCA, Bogotá, Colombia.

\*Correo electrónico para correspondencia: [pulsatrix.zaf1505@gmail.com](mailto:pulsatrix.zaf1505@gmail.com)

### Resumen

La familia Theridiidae (Arachnida: Araneae) es uno de los grupos de arañas más diversos del mundo y constituye un gran porcentaje de la abundancia en muestreos de la región neotropical. No obstante, en Colombia, uno de los países megadiversos, el conocimiento sobre su distribución y diversidad es aún incipiente. En este estudio, se realizó una recopilación de información en diferentes bases de datos sobre la distribución y diversidad de la familia en Colombia y se complementó esta información a partir de la revisión y fotografiado del material depositado en la colección aracnológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Además, se realizaron mapas de distribución para cada especie. En total, se encontraron 160 registros de Theridiidae para el país, agrupados en 76 especies. Se registró la presencia de Theridiidae en 23 departamentos colombianos, siendo Valle del Cauca y Magdalena los que presentaron el mayor número de registros. Además, se tomaron fotografías de los pedipalpos de machos y epiginios de hembras para facilitar la identificación a nivel específico. Se espera que este trabajo incentive el desarrollo de estudios taxonómicos con la familia en Colombia.

**Palabras Clave:** diversidad, morfología, Araneae



# SIMPOSIOS

## Biodiversidad, Ecología y Conservación



**PEDAGOGÍA Y CIENCIA  
PARA LA CONSERVACIÓN  
DE ABEJAS NATIVAS**

**SIMPOSISTAS**

**CATALINA GUTIÉRREZ CHACÓN**  
WCS Colombia

**JOSE VICENTE CEDENO & LUIS CARLOS BAHAMÓN**  
Universidad del Valle

**LEIDY JULIETH SALAMANCA**  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

**NHORA HELENA OSPINA**  
Universidad Javeriana, Universidad del Quindío

**Coordinadora: LEIDY JULIETH SALAMANCA UNAD**

## Pedagogía y ciencia para la conservación de abejas nativas

1. Abejas nativas: aliadas en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad
2. Las Abejas de Cali: una experiencia práctica de educación popular ambiental por la conservación participativa de la biodiversidad nativa
3. Abejas nativas sin aguijón (Meliponini): experiencias de investigación, pedagogía y conservación en entornos urbanos y rurales
4. Acercamiento a la meliponicultura en el Valle del Cauca

# Pedagogía y ciencia para la conservación de abejas nativas

**Coordinadora: Leidy Salamanca, MSc. PhD.**

Universidad Nacional abierta y a distancia (UNAD)

Las abejas silvestres están afectadas por las actividades desarrolladas por el hombre y se catalogan en peligro; desconocemos la biodiversidad local de estos organismos en nuestros territorios por lo tanto, el propósito de este simposio es divulgar investigaciones y estrategias de conservación de las abejas nativas desarrolladas a nivel local, que sirvan como ejemplo para replicar en otros territorios. Actualmente es necesario abordar una nueva visión para resolver estas problemáticas y fomentar cambios en la forma de pensar y en cómo la sociedad se comporta frente a la crisis ambiental. Aunque es necesaria la apropiación social del conocimiento para afrontar los retos de conservación, que sin duda implican acción conjunta entre investigadores, pedagogos y sus comunidades.



## Abejas nativas: aliadas en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad

Catalina Gutiérrez Chacón<sup>1</sup>, Jair Alonso-Alarcón<sup>1</sup> y Jonh Jairo Mueses-Cisneros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wildlife Conservation Society (WCS) Colombia

\* Correo electrónico correspondencia: [cgutierrez@wcs.org](mailto:cgutierrez@wcs.org)

### Resumen

Esta charla tiene como objetivo ilustrar por qué las abejas nativas son aliadas para una organización de la sociedad civil dedicada a la conservación de la vida silvestre. Se compartirán diversas iniciativas y proyectos que demuestran cómo las abejas contribuyen al logro de tres objetivos fundamentales:

1. Designar y manejar áreas protegidas y de conservación.
2. Promover el uso sostenible de la biodiversidad para el bienestar de las personas
3. Sustentar buenas prácticas productivas y de manejo del paisaje en el sector agrícola.

En primer lugar, se presentarán seis iniciativas orientadas a la declaración y ampliación de áreas protegidas públicas y la constitución de un resguardo indígena. En estos proyectos, las abejas han sido integradas como uno de los grupos biológicos clave para justificar estos procesos, desarrollados en colaboración con autoridades ambientales, tradicionales y actores locales. Es destacable que, hasta la fecha, en dos de estas áreas (Distrito de Conservación de Suelos El Gigante en Caldas y Distrito Regional de Manejo Integrado Cuchilla del San Juan en Risaralda), las abejas han sido seleccionadas como objetos de conservación. Además, estas iniciativas han incrementado el conocimiento sobre la diversidad de abejas en Colombia, siendo la línea base de municipios como San José del Palmar o incluso departamentos como el Vichada, donde se encontraron dos nuevos registros para el país: la especie *Tetragonisca buchwaldi* y el género *Xenochlora* respectivamente. Adicionalmente, se promovió el intercambio de saberes con personas locales, donde se recopiló el conocimiento tradicional sobre las abejas silvestres por parte de comunidades indígenas como los Sikuni y los Wounaan.

En segundo lugar, se abordarán las estrategias implementadas para la promoción de una meliponicultura sostenible, una actividad estrechamente relacionada con el uso de la biodiversidad y el bienestar humano. En el piedemonte Andino-Amazónico, hemos apoyado a beneficiarios en la legalización de sus actividades, facilitado discusiones sobre la necesidad de una nueva regulación más adecuada para la meliponicultura; hemos fortalecido las capacidades de los usuarios para el manejo tecnificado de las colonias y la implementación de buenas prácticas; así mismo, generamos información sobre las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de las mieles, fundamental para el fortalecimiento de la cadena productiva.

En tercer lugar, se discutirán tres estudios realizados en los Andes Colombianos que subrayan la importancia del bosque en el mantenimiento de una alta diversidad de abejas nativas, su



relevancia para la producción de granadilla y la relación positiva entre el bosque, la diversidad de abejas y la producción de aguacate. Estos estudios resaltan cómo las buenas prácticas agrícolas y el manejo adecuado del paisaje pueden beneficiar tanto a las abejas como a la agricultura.

Finalmente, se evidenciará que la búsqueda de estos tres objetivos también contribuye de manera transversal a los cinco ejes temáticos del Plan de Acción de la Iniciativa Colombiana de Polinizadores: conocimiento, evaluación y monitoreo; valoración del servicio ecosistémico de polinización; promoción de hábitats saludables para los polinizadores; fortalecimiento de capacidades y participación; e incorporación en políticas, legislación y toma de decisiones.

**Palabras claves:** áreas protegidas, meliponicultura, aguacate, uso sostenible, bosques.



## Las Abejas de Cali: una experiencia práctica de educación popular ambiental por la conservación participativa de la biodiversidad nativa

Monica Rodriguez-Montoya<sup>1</sup> y José Vicente Cedeño-Gallego<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, A.C. (INECOL), México

<sup>2</sup>Universidad del Valle, Colombia,

\* **Correo electrónico correspondencia:** [jose.cedeno@correounivalle.edu.co](mailto:jose.cedeno@correounivalle.edu.co),  
[monica.rodriguez@posgrado.ecologia.edu.mx](mailto:monica.rodriguez@posgrado.ecologia.edu.mx)

### Resumen

El modelo de desarrollo basado en la explotación intensiva de recursos naturales ha desencadenado una crisis ambiental que afecta la calidad de vida y la estabilidad ecológica a nivel global. Esta crisis se manifiesta en la degradación de ecosistemas críticos, llevando al planeta a un punto de no retorno en términos de regeneración natural. En este contexto, es esencial implementar estrategias educativas que fomenten una conciencia crítica y activa frente a los desafíos ambientales actuales. El proyecto "Abejas de Cali" surge como una respuesta a esta necesidad, promoviendo el reconocimiento y la conservación de las abejas nativas a través de una metodología participativa y educativa. Iniciado en 2022, este proyecto ha involucrado a la comunidad en la identificación y estudio de la biodiversidad de abejas en áreas urbanas y rurales de Cali. Durante seis meses, se llevaron a cabo muestreos biológicos, jornadas de educación popular ambiental y la creación de materiales gráficos para la divulgación de los principales resultados. "Abejas de Cali" forma parte de la estrategia "Biodiversidad y Comunidad", impulsada por el Colectivo Sembrando, que adopta un enfoque integral y multidisciplinario hacia la conservación de la biodiversidad. Esta estrategia subraya la interdependencia entre la salud de los ecosistemas y el bienestar social, promoviendo una gestión ambiental consciente y participativa. A través de la pedagogía y la ciencia, el proyecto busca empoderar a la comunidad en el cuidado de las abejas nativas y su relación con el ecosistema nativo, fundamental para la sostenibilidad ecológica y la resiliencia comunitaria

**Palabras clave:** abejas nativas, Educación Popular Ambiental, conservación comunitaria, bioculturalidad.

### Introducción

El modelo de desarrollo basado en la explotación de la vida y los espacios naturales ha causado profundos impactos en el equilibrio ambiental, contribuyendo significativamente a la degradación de diversos ecosistemas. Esta realidad no solo afecta la biodiversidad, sino que también compromete la calidad de vida de comunidades enteras (Toledo, 2013). La crisis civilizatoria del siglo XXI se manifiesta no sólo en términos de degradación ambiental, sino que se expresa en múltiples facetas de la vida humana y planetaria. La extracción desmesurada de materias primas ha llevado a nuestro planeta Tierra a un punto crítico de "inflexión" o "no retorno", en el que la capacidad de los ecosistemas para regenerarse se ve superada por la rapidez de la explotación industrial (IPCC, 2021). Esta crisis planetaria cuestiona profundamente la viabilidad del modelo de desarrollo actual, basado en la explotación de la naturaleza, y pone en duda la continuidad de la existencia humana tal como la conocemos (Herrero et al., 2019).



Ante esta crisis multidimensional (política, ambiental, cultural y social) del paradigma de desarrollo hegemónico, surge la necesidad y la urgencia de implementar estrategias educativas que permitan la formación de sujetos conscientes y críticos frente a las problemáticas ambientales y protagonistas de sus soluciones y alternativas (Flores, 2010). La pedagogía, como disciplina que estudia la acción educativa, nos cuestiona sobre la sociedad que hemos construido, las personas que queremos formar y el mundo que aspiramos a construir. En este contexto, la pedagogía ambiental se centra en el estudio del medio ambiente y los ecosistemas, abordando sus problemáticas y promoviendo un enfoque educativo orientado hacia la sostenibilidad (Sauvé, 2004; Flores, 2013)

Desde la perspectiva Freiriana de la acción educativa emancipadora (Freire, 1970), la Educación popular ambiental (EPA) busca generar las condiciones favorables para la producción de saberes desde un sentido crítico de la realidad ambiental, con un claro compromiso de transformación y formación de personas dispuestas a asumir dichos cambios (García, 2020). Es importante resaltar que dentro del proceso de resignificación conceptual que promueve la EPA, la naturaleza y su biodiversidad se transforman en "sujetos educativos" provistos de saberes y conocimientos que nos enseñan una relación armónica con los diversos ecosistemas habitados por las sociedades humanas.

En este marco, y reconociendo la escasez de información sobre la diversidad de abejas nativas en Cali y sus alrededores, así como su papel crucial en la salud de los ecosistemas, surge la necesidad de desarrollar una estrategia integral de conservación participativa. El proyecto "Abejas de Cali" se integra dentro de la iniciativa "Biodiversidad y Comunidad", promovida por el Colectivo Sembrando, que busca, a través de un enfoque multidisciplinario y participativo, promover el cuidado y la conservación de la biodiversidad, entendiendo que el bienestar social está estrechamente vinculado a la salud de nuestros ecosistemas.

## Objetivo

Integrar la investigación biológica, la educación, el arte y la acción comunitaria para desarrollar una estrategia multidisciplinaria y participativa que promueva el reconocimiento y la conservación de la biodiversidad en Cali.

## Metodología

Esta iniciativa se inició como un inventario participativo a nivel comunitario con el objetivo de compartir saberes en torno a los polinizadores y conocer quiénes son las abejas de Cali. Desde marzo hasta agosto de 2022 visitamos 13 lugares (Figura 1) y realizamos más de 20 jornadas de educación y reconocimiento de la riqueza natural de nuestro territorio. Para la selección de los lugares priorizamos aquellos con remanentes boscosos y áreas con una abundante cobertura vegetal, pero también, incluimos pequeñas zonas verdes, parques y huertas comunitarias, tanto en áreas urbanas como rurales, donde se conocía muy poco de las abejas nativas o este tipo de temas no habían sido abordados. En cada uno de estos sitios, se promovió la participación de la comunidad local en las actividades de muestreo y en las sesiones educativas. Con base en los datos recopilados durante los 13 muestreos participativos y considerando las características socioecológicas de cada sitio, instalamos cuatro jardines polinizadores y cuatro albergues para abejas nativas. Estos espacios fueron diseñados para fomentar la conservación de las abejas y proporcionarles hábitats seguros y favorables para su desarrollo. Además, se produjo una variedad de material divulgativo.



**Figura 1.** Ubicación de los 13 lugares donde se realizaron las jornadas de Abejas de Cali, abarcando áreas urbanas y rurales.

## Resultados

Los resultados más significativos del proyecto "Abejas de Cali" se agrupan en torno a cuatro componentes clave de la estrategia integral:



1. **Biológico:** Se elaboró un listado de especies de abejas presentes en la ciudad de Cali, contribuyendo así al conocimiento y conservación de la biodiversidad local. Durante los 13 muestreos participativos realizados, se identificaron un total de 38 especies de abejas. Además mediante la consulta de diversas fuentes, como artículos científicos, literatura "gris" y bases de datos disponibles, se logró documentar un total de 74 especies de abejas para Cali.
2. **Pedagógico:** Se desarrolló una propuesta pedagógica de educación popular ambiental basada en cuatro pilares: reconocer, aprender, cuidar y merecer.
3. **Artístico:** Se generó la cartilla "Abejas de Cali: reconocer para defender nuestra biodiversidad" junto con diversas piezas gráficas ilustradas, destinadas a la divulgación y educación sobre las abejas nativas y su ecosistema. Estas herramientas artísticas han sido esenciales para comunicar de manera accesible y atractiva la información científica y educativa.
4. **Comunitario:** Se promovió un proceso de organización comunitaria en torno al cuidado de la biodiversidad nativa, a través de la creación de la "Escuela popular de Meliponiculturas". Esta iniciativa ha fortalecido la cohesión y el compromiso comunitario en la protección y conservación de las abejas nativas.

### Conclusiones

Un primer paso fundamental para emprender acciones hacia el cuidado de nuestra biodiversidad es reconocerla y aprender a valorarla. Identificamos que es crucial llevar a cabo estos procesos desde y junto a las personas y comunidades interesadas en la protección de la vida.

La respuesta a la actual degradación ambiental del planeta y la extinción masiva de especies animales y vegetales debe basarse en el respeto por la vida, superando cualquier ambición de riqueza y poder.

Reconociendo de manera participativa nuestra biodiversidad, comprendiendo la importancia de su existencia para el equilibrio ambiental y cuidando la naturaleza como parte integral del bienestar social y comunitario, quizás podamos continuar preservando la diversidad de paisajes, legados y patrimonios bioculturales resultantes de la coevolución entre sociedades y naturaleza.

### Referencias bibliográficas

- Flores, R. C. 2010. Educación popular ambiental. *Trayectorias* 12(30), 24-39.
- Flores, R. 2013. Diálogos entre la pedagogía y la educación ambiental. *Revista Educación y desarrollo social* 7(1), 95-107.
- Freire, P. 1970. *Pedagogía do oprimido*, Ed. Siglo XXI, 13.
- García, O. 2020. Educación popular ambiental en contextos de crisis. Orientaciones pedagógicas para transitar las alternativas ecosociales. *Revista De Pedagogía Crítica Paulo Freire* (24), 38-55. <https://doi.org/10.25074/07195532.24.1812>
- Herrero, Y.; Pascual, M.; y Reyes, M. G. (2019). *La vida en el centro: voces y relatos ecofeministas*. Libros en acción.
- IPCC. 2021: Resumen para responsables de políticas. En: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu y B. Zhou (editores)]. Cambridge University Press.



- Pérez Hernández, M. D. L. Á. 2021. La educación popular ambiental, concepción metodológica a favor de una pedagogía sustentable. *Mendive. Revista de Educación* 19(2), 506-523.
- Sauvé, L. 2005. Uma cartografia das corrientes em educação ambiental. (p. 17-46). In Sato, M. et Carvalho, I. (Dir.). *Educação ambiental - Pesquisa e desafios*. Porto Alegre : Artmed.
- Toledo, V. M. 2013. El paradigma biocultural: crisis ecológica, modernidad y culturas tradicionales. *Sociedad y ambiente*, 1(1), 50-60.
- Toledo, V. M. 2015. El holón biocultural y su expresión en el espacio. *Patrimonio Biocultural*, 9, 12-16.



## Abejas nativas sin agujión (Meliponini): experiencias de investigación, pedagogía y conservación en entornos urbanos y rurales

**Leidy Julieth Salamanca**<sup>1\*</sup>, Yuly Andrea Vásquez<sup>2</sup>, Leydy Lorena Perea<sup>3</sup>, Kelly Johanna Arboleda<sup>4</sup>, Angie Arboleda<sup>4</sup>, Jhon Alejandro Gonzales<sup>4</sup>, Paola Espinoza<sup>5</sup>, Francisco Javier Vélez<sup>4</sup>, Shara Marín, Enmanuel Peña<sup>3</sup>, Dasly Liceth Labrada<sup>3</sup>, Gabriela Aguilar<sup>3</sup>, Nicol Camila Rodríguez<sup>3</sup>, Laura Ximena Gallego<sup>3</sup>, Laura González Bolaños<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional abierta y a distancia (UNAD)

<sup>2</sup>Universidad del Valle

<sup>3</sup>Institución educativa Diego Rengifo Salazar

<sup>4</sup>Unidad Central del Valle

<sup>5</sup>Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC.

\* **Correo electrónico correspondencia:** [leidy.salamanca@unad.edu.co](mailto:leidy.salamanca@unad.edu.co)

### Resumen

Las abejas nativas sin agujión (ANSA) de la tribu meliponini, tienen distribución neotropical y están experimentando un declive poblacional por factores como la deforestación, expansión de la frontera agrícola y ganadera, uso de productos químicos, cambio climático, entre otros. Consecuentemente, es crucial desarrollar estrategias de conservación e invitar a la comunidad a preservar la diversidad y promover los valiosos servicios ecosistémicos que brindan, como la polinización, la dispersión de semillas y la producción de frutas. En este simposio se presentaron tres experiencias. Experiencia 1: actividades pedagógicas con estudiantes del programa Ondas de Minciencias de la institución educativa Diego Rengifo Salazar de Bugalagrande, Valle del Cauca. En esta, se efectuaron recorridos aleatorios en las zonas verdes, para muestrear los árboles y cavidades asociadas a las meliponini y se promovió el establecimiento de estas abejas en el municipio con estudiantes de la de la institución educativa. Experiencia 2: se identificaron y se establecieron colmenas de abejas nativas sin agujión en la Unidad Central del Valle municipio de Tuluá. Experiencia 3: se efectuó un análisis melisopanológico de la miel de las colmenas de *Tetragonisca angustula*. Como resultados generales de la experiencia 1 y 2 se relacionaron *Nannotrigona tristella*, *Tetragonisca angustula*, una especie de *Partamona* y dos de *Scaptotrigona*. Adicionalmente se logró el establecimiento de 26 colmenas de abejas ubicadas distribuidas en el municipio de Tuluá, en la Unidad central del Valle (7), Parque de la guadua (10) y en el corregimiento de overo municipio de Bugalagrande actualmente (9). En los recorridos efectuados para la experiencia 1 y 2 se encontró que los árboles más comúnmente asociados con nidos de abejas fueron el Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), la Acacia (*Caesalpinia pelthophoroides*) y el Chiminango (*Pithecellobium dulce*). Adicionalmente se desarrollaron actividades de sensibilización para la conservación de abejas nativas con la comunidad educativa de la institución educativa del municipio de Bugalagrande. En cuanto los hábitos alimenticios de *T.angustula*, se encontró que las familias más frecuentes en el análisis melisopanológicos fueron Cyclanthaceae (54,93) y Fabaceae (28,01%). El porcentaje restante se



distribuye en varias familias botánicas. Este proyecto no solo contribuyó al conocimiento de la taxonomía de las abejas nativas y sus árboles hospederos en los municipios de Bugalagrande y Tuluá, sino que promovió la reproducción de estas abejas. Adicionalmente se identificó la variabilidad de recursos florales que *T. angustula* pecorea en el entorno universitario de la Unidad central del Valle.

**Palabras claves:** Taxonomía, Meliponini, Colmenas, recursos florales

### Introducción

Las abejas sin aguijón de la tribu *Meliponini* son nativas del continente americano (Álvarez, 2015). Se estima que a nivel neotropical existen alrededor de 400 especies distribuidas desde México hasta Argentina y algunas islas del Caribe, desde los cero metros hasta los 4000 m. (Nates y Londoño. 2013). En Colombia, se conocen aproximadamente 120 especies de abejas (Ospina *et al.*, 2023), siendo los 5 géneros más utilizados en la meliponicultura: *Melipona*, *Nannotrigona*, *Scaptotrigona*, *Paratrigona* y *Tetragonisca* (Florez *et al.*, 2023). La meliponicultura es la técnica empleada en la crianza, cuidado y manejo de las abejas sin aguijón con propósitos de conservación, lo que implica un complejo de conocimientos prácticos, creencias y saberes contemporáneos que son un legado biocultural (Aldasoro *et al.*, 2023).

Las abejas silvestres, han sufrido las severidades de las actividades desarrolladas por el hombre y se catalogan como organismos en peligro (Nates y González. 2000). Por lo anterior se hace necesario estudiar su diversidad en cada territorio (Florez *et al.*, 2023). La mayoría de las abejas sin aguijón viven en cavidades de árboles, las cuales son más vulnerables a la deforestación, extensión de la frontera agrícola, urbana y están afectadas por el uso indiscriminado de agroquímicos y el cambio climático. Por lo tanto, se ha llegado a un punto de no retorno donde se están disminuyendo los polinizadores y por ende se está atentando contra la soberanía y seguridad alimentaria de los pueblos que dependen de los servicios ecosistémicos. El propósito de los trabajos fue contribuir a generar estrategias de conservación de abejas nativas sin aguijón en el municipio de Bugalagrande y en el entorno universitario de la Unidad central del Valle del municipio de Tuluá. En general se identificaron las abejas nativas sin aguijón y los árboles hospederos de nidos de abejas. También se desarrollaron actividades de sensibilización con la comunidad para la conservación de estos organismos. Adicionalmente en la experiencia 3, se estudiaron los recursos florales pecoreados por una de las especies establecidas en colmenas en la Unidad Central del Valle. Según Nates Parra *et al.* (2021) es esencial tener conocimiento de las especies de abejas sin aguijón en una región específica, así como de las plantas que les proporcionan recursos alimenticios y sitios para anidar. Comprender la alimentación específica de las abejas en cada ubicación, permite identificar la vegetación que existe a nivel local y conocer qué especies de plantas resultan fundamentales para su adaptación y supervivencia. Estudios palinológicos realizados con abejas sin aguijón proporcionan información sobre los patrones de forrajeo de estas especies (Michener, 2013). Las tres experiencias en general contribuyeron con educación ambiental, prestación de servicios ecosistémicos y con el conocimiento de los hábitos alimenticios de una de las especies de abejas, a través de la instalación de colmenas. Estos trabajos permitieron contribuir a potenciar vocaciones científicas en jóvenes adolescentes y se generaron trabajos de grado.

### Metodología

En este simposio se presentó información de tres trabajos cuyas metodologías se encuentran disponibles en (Salamanca *et al.*, 2024), y se relaciona en este texto como experiencia 1 la cual fue realizada en el marco del proyecto Ondas del ministerio de ciencia tecnología e innovación



(Minciencias) y Proyecto ambiental escolar PRAE de la institución educativa Diego Rengifo Salazar de Bugalagrande, Valle del Cauca. Experiencia 2, tesis de grado de la Unidad Central del Valle, Tuluá, Valle del Cauca (Arboleda y Ocampo. 2022), en la cual se establecieron abejas nativas en el campus universitario. En ambas experiencias se describe la metodología para la identificación de abejas nativas y de los árboles hospederos asociados a nidificación, así como se explica la metodología de instalación y elaboración de dispositivos PET's para la captura de abejas. Una vez instauradas las colmenas, se propuso la experiencia tres, el cual consistió en una tesis de grado de la Unidad Central del Valle (Arboleda y Gonzales. 2024), donde se efectuó un análisis melisoponológico de la miel de *T. angustula*.



**Nota:** Instalación de dispositivos trampa, modelo tipo PET's, Foto: L. Salamanca.

### Resultados

Como resultado general en la experiencia 1 y 2 se asociaron (árboles y/o cavidades) con representación de cuatro géneros de abejas *Nannotrigona*, *Tetragonisca*, *Partamona* y *Scaptotrigona*.



**Nota:** Imágenes del orificio de entrada de los géneros de ANSA encontrados en zona urbana municipio Bugalagrande o en la Unidad central del Valle. Fotos: L. Salamanca.

**Identificación de hospederos y nidos de abejas sin aguijón para incitar colonización/enjambrazón a través del método de prototipo de trampas.**

En cuanto a las especies de hospederos se identificaron más comúnmente a nidificación: Acacia amarilla (*Caesalpinia pelthophoroides*), chiminango (*Pithecellobium dulce*), Guásimo (*Guazuma*

*ulmifolia*). Detalles de esta información en (Salamanca et al., 2024), y (Arboleda y Ocampo. 2022) respectivamente para la experiencia 1 y 2.

### **Trasiegos de colmenas en cajas tecnificadas tipo INPA.**

De los nidos temporales instalados en las experiencias 1 y 2 se obtuvo una captura de alrededor del 20%. Sin embargo, las capturas en los dispositivos o nidos temporales se asocian principalmente para *T. angustula*, seguido de *Scaptotrigona* sp. Posterior a los establecimientos de colmenas se implementó la técnica de multiplicación por dotación de celdas de cría para aumentar el número de colmenas en otros entornos como en el Parque de la guadua en Tuluá. En ambos estudios de los cuatro géneros de abejas nativas sin aguijón presentes, el género *Nannotrigona* fue el más representativo en los recorridos en las experiencias 1 y 2.

### **Actividades de sensibilización con la comunidad para la conservación de abejas nativas sin aguijón**

Se realizaron talleres lúdico prácticos, con niños de educación básica primaria enfocados en biología y conservación de abejas nativas y se promovió la siembra de plantas nectaríferas y melíferas, usando jardines como escenarios o laboratorios de vida, para la observación del pecoreo de las abejas y también para la toma de registros fotográficos. Se involucró a los estudiantes y a la comunidad educativa, generando conciencia ambiental por medio de aprendizajes significativos, logrando una participación activa y responsable que potenció la conservación. La comunidad y estudiantes intervenidos obtuvieron conocimientos ambientales y reconocimiento del programa Ondas por su contribución hacia la preservación de abejas sin aguijón. Por otra parte, actores locales como la corporación autónoma CVC y la unidad central del Valle, contribuyeron con sensibilización de la experiencia a través de contenido multimedia:

### **Proyecto Ondas y PRAE SEMILLA IE Diego Rengifo Salazar Bugalagrande**

<https://youtu.be/INv2hHzPm4?feature=shared>

### **Conservación abejas nativas en Unidad central del Valle-Tuluá**

<https://www.youtube.com/watch?v=eig7n-x9qFE>.

### **Reconocimiento de granos de polen de las especies vegetales asociadas a colmenas de *Tetragonisca angustula***

La experiencia tres indicó que *T. angustula* en el entorno del campus universitario de la unidad central del Valle, presentó un pecoreo diversificado, principalmente asociado a familias de árboles Fabaceae, Malvaceae, Arecaceae, entre otras. Además, se encontró una interacción de las abejas con plantas arvenses y herbáceas pertenecientes a las familias Cyclanthaceae, Chloranthaceae, Cannabaceae, Euphorbiaceae, más detalles son reportados por Arboleda y González (2024). Esos hallazgos resaltan una amplia gama de recursos botánicos que las abejas de esta especie pueden aprovechar para su nutrición. Además, subrayan la importancia de conservar la diversidad vegetal en los alrededores para garantizar la disponibilidad de recursos alimenticios para estas especies polinizadoras.

### **Agradecimientos**

A la gobernación del Valle del Cauca, la Unidad Central del Valle, Institución educativa Diego Rengifo Salazar, al ministerio de ciencia tecnología e innovación, programa Ondas Valle del



Cauca, Inciva, a la fundación parque de la Guadua, Corporación autónoma del Valle del Cauca CVC, Cenicaña, Leonardo Rivera, German Lotero, Humberto Ospina y en especial a los estudiantes y padres de familia que apoyaron activamente la actividad. A los estudiantes del programa Ondas de la Institución Diego Rengifo Salazar del grupo BEE por sus valiosos aportes a este trabajo.

## Referencias

- Álvarez, L. 2015. "Diversidad de Las Abejas Nativas de La Tribu Meliponini (Hymenoptera , Apidae) En Argentina," 288.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/c491/a6f15708ab5a86b8601f9115505a90e1ab2c.pdf>
- Arboleda, K. y Ocampo R. 2022. Establecimiento de colmenas de abejas apidae: meliponini en la Unidad Central del Valle, municipio de Tuluá. Trabajo de grado. Unidad Central del Valle. 76p
- Floréz, N. A.; Maldonado, J. D.; Ospina, R.; Ayala, R.; Guevara, D. A. y Nates Parra, G. 2023. Guía y clave para las obreras de los géneros de Meliponini presentes en Colombia. In Guía y clave ilustrada para las obreras de los géneros de abejas sociales sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) de Colombia (Primera ed, pp. 12,13, 37,38).
- Londoño-Carvajal, C.; Cuéllar, J.; Cely, S.; Nates, G. y Medina, C. 2020. Aprovechamiento y Conservación de las abejas sin aguijón. En: Moreno, L. A., Andrade, G. I., Didier, G y Hernández-Manrique, O. L. (Eds.). Biodiversidad 2020. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 112p.  
<http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap2/206/#seccion10>
- Londoño-Carvajal, C. y Medina, C. 2020. Informe Diagnostico Meliponicultura en Colombia. Uso, Obtención y Comercialización de las Abejas Sin Aguijón (Apidae: Meliponini) en Colombia.  
<http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35645>
- Michener, C. D. 2013. The Meliponini. In *Pot-honey: a legacy of stingless bees* (pp. 3–17). NY: Springer New York.
- Nates, M. G. 1990. Abejas de Colombia III. Clave para géneros y subgéneros de Meliponinae (Hymenoptera: Apidae). *Acta Biológica Colombiana* 2(6), 115–128  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/25753>
- Nates, M. G. 2001. Las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) de Colombia. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, 2(3), 1-18.  
<http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/101>
- Nates, M. G. y Rosso, J. (2013). Diversity of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) used in Meliponiculture in Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 18(3), 415-426.
- Nates, M. G. (2016). Iniciativa Colombiana de Polinizadores "Capítulo Abejas". Departamento de Biología - Universidad Nacional de Colombia, 12-38.  
<http://investigacion.unitropico.edu.co/wp-content/uploads/2016/08/Abejas.pdf>.
- Grüter, C. (2020). Aguijón de abejas. *Cham, Suiza: Springer International Publishing* 109(4), 1182-1186.
- Ospina, N.; Martínez, J.; Delgado, C.; Sardi, A.; García, D. y Sian, N. (2023). *Abejas Meliponinas del Valle del Cauca, guía para la identificación de especies*. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y Pontificia Universidad Javeriana seccional Cali. Santiago de Cali, Colombia 109 p.
- Salamanca, L., Gonzalez, L, Gallego, L (2024). Estudio de la Diversidad y Estrategias de Conservación de Abejas Nativas (Hymenoptera: Apidae Meliponini) del municipio de Bugalagrande Valle del Cauca. *FitoVida* 3(1), 2-11.



## Acercamiento a la meliponicultura en el Valle del Cauca

Nhora Helena Ospina-Calderón, Cristian Delgado Mazuera, Juan Gabriel Martínez  
Profesora Pontificia Universidad Javeriana seccional Cali

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Javeriana Cali  
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC.

\* **Correo electrónico correspondencia:** [nhospina@javerianacali.edu.co](mailto:nhospina@javerianacali.edu.co)

### Resumen

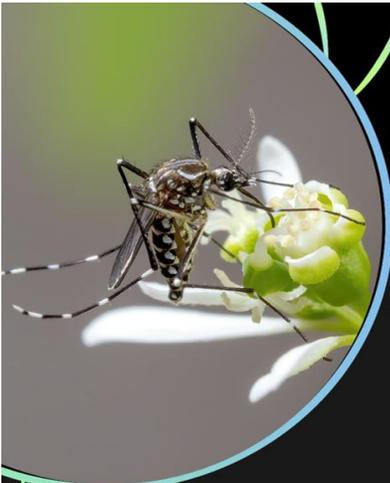
El cambio global, particularmente el cambio climático, el cambio en el uso del suelo y las fumigaciones, son responsables de la considerable disminución de los insectos polinizadores. La crisis de polinizadores afecta la alimentación y sobrevivencia de los ecosistemas y agroecosistemas a nivel global. Entre la gran variedad de polinizadores están las abejas que pueden ser solitarias o sociales, estas últimas, apenas participan con un 10% del total de especies. La tribu Meliponini son abejas sociales que poseen aguijón atrofiado y no funcional, presentes en Colombia y todo el trópico, utilizadas para su cultivo y aprovechamiento, es así como la meliponicultura se establece como la actividad de cría y manejo de abejas sin aguijón. Colombia tiene aproximadamente 120 especies, el Valle del Cauca 71. Con un menor conocimiento científico que el uso ancestral que tienen las meliponini y en medio de la crisis en la conservación de insectos y de insectos polinizadores, es prioritario articular los esfuerzos regionales con las máximas nacionales y con la iniciativa colombiana de polinizadores que intenta para el grupo de las abejas sin aguijón estrategias de conservación a través del uso. Para las meliponini del Valle del Cauca se adelanta la investigación de línea base que incluye inventarios de las abejas cultivadas y silvestres de la mano de la caracterización de las prácticas de uso, para acercarse a realidades específicas por regiones biogeográficas que permitan desarrollar y regular la meliponicultura en el departamento. Se trata de una propuesta integradora entre la academia en cabeza de la PUJC, la autoridad ambiental en CVC, y la comunidad rural y urbana, representada en los meliponicultores locales con quienes, por medio de la educación y divulgación, se comienza a abordar y a entender los retos que se avecinan en el manejo, conservación y legislación para el uso de las abejas nativas sin aguijón.

**Palabras clave:** Meliponicultores, servicios ecosistémicos, polinización, apropiación social del conocimiento.



# SIMPOSIO

## Entomología Médica, Veterinaria y Forense



**BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y CONTROL DE VECTORES DE IMPORTANCIA MÉDICA**

**SIMPOSISTAS**

**NELSON GRISALES**  
World Mosquito Program

**GLENDIA VELÁZQUEZ SERRA**  
Universidad de Guayaquil

**FRANK W. ÁVILA**  
Universidad de Antioquia

**DIANA CAROLINA MORENO AGUILERA**  
Instituto Nacional de Salud

**Coordinadora: CATALINA ALFONSO-PARRA** Instituto Colombiano de Medicina Tropical

## Biología, ecología y control de mosquitos vectores de importancia médica

1. Reemplazo poblacional de vectores por medio del uso de *Wolbachia* en Colombia: actualizaciones entomológicas y epidemiológicas
2. Características del criadero: Impacto del conocimiento de la población en la propagación del Dengue, en zonas urbano- marginales del Ecuador
3. Caracterización del proteoma del fluido seminal del mosquito vector del dengue *Aedes aegypti*
4. Actividad de reposo e identificación de fuentes de alimentación sanguínea en mosquitos (Diptera: Culicidae) de ambientes domiciliarios de la Costa Pacífica del Cauca, Colombia



## Biología, ecología y control de mosquitos vectores de importancia médica

**Coordinadora: Catalina Alfonso Parra, Ph.D.**

Instituto Colombiano de Medicina Tropical (ICMT)

Los insectos vectores capaces de transmitir enfermedades son de gran importancia ya que afectan la salud y la economía en países endémicos, incluyendo Colombia. En la actualidad, los parásitos y virus transmitidos por mosquitos, principalmente el dengue, son de especial interés ya que el número y la distribución de los casos han aumentado significativamente. En este simposio, se hablará de dos de los vectores más importantes en Colombia, *Aedes aegypti*, vector del dengue y el zika y de *Anopheles*, transmisor del parásito que causa la malaria. De *A. aegypti*, se abordarán temas que comprenden desde el proceso molecular de la reproducción, hasta la implementación de programas de control, usando la bacteria *Wolbachia*. Sobre *Anopheles*, se discutirá su comportamiento de reposo y su preferencia en fuente de alimentación sanguínea, en Colombia. Así pues, este conocimiento de la biología y ecología de mosquitos vectores es importante para el control de las poblaciones y de las enfermedades que transmiten.



## Reemplazo poblacional de vectores por medio del uso de *Wolbachia* en Colombia: actualizaciones entomológicas y epidemiológicas

Nelson Grisales <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>World Mosquito Program (WMP)

\* **Correo electrónico correspondencia:** [nelson.grisales@worldmosquito.org](mailto:nelson.grisales@worldmosquito.org)

### Resumen

En años recientes la bacteria *Wolbachia* se ha utilizado como un método de reemplazo poblacional de mosquitos para prevenir la transmisión de arbovirus tales como el dengue y chikungunya por medio del fenómeno de bloqueo de patógenos. También existen estudios de laboratorio que indican una reducción de competencia vectorial para transmitir Zika, fiebre amarilla y Mayaro. *Wolbachia* es una bacteria que se presenta naturalmente en muchos insectos, incluidas algunas especies de mosquitos que comúnmente pican a los humanos. El mosquito *Aedes aegypti*, el principal vector de dengue, no se encuentra infectado de manera natural; sin embargo, la variedad wMel de *Wolbachia* ha sido transferida exitosamente a *Ae. aegypti* y ha sido utilizada ampliamente a nivel mundial en experimentos de investigación de la implementación por el World Mosquito Program (WMP).

Las poblaciones silvestres de mosquitos *A. aegypti* son reemplazadas con *Wolbachia* a través de liberaciones controladas de números relativamente pequeños de mosquitos machos y hembras portadores de *Wolbachia* por periodos de 16 a 24 semanas aproximadamente. Debido a que la infección con *Wolbachia* induce incompatibilidad citoplasmática en el mosquito huésped, y a que las hembras portadoras de *Wolbachia* transmiten la bacteria a su progenie, toda descendencia viable resultado de un apareamiento que involucre wMel resulta en progenie portadora de wMel. La frecuencia de *Wolbachia*, en consecuencia, aumenta en las generaciones subsiguientes incrementándose hasta propagarse en la población de mosquitos de tipo silvestre hasta el momento en que la mayoría de los mosquitos en el área contienen *Wolbachia*.

El primer proyecto de reemplazo poblacional de mosquitos del WMP en Colombia, en colaboración con el Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales PECET de la Universidad de Antioquia sucedió en el año 2015, en el barrio París del municipio de Bello, Antioquia, con una población aproximada de 45000 personas. Después de la aceptación poblacional y resultados entomológicos prometedores, se llevaron a cabo liberaciones de mosquitos portadores de *Wolbachia* entre octubre de 2016 y abril de 2022 en las ciudades de Bello, Medellín e Itagüí ubicadas en el Valle de Aburrá antioqueño, con una población combinada aproximada de 3,3 millones de personas.

Para octubre de 2023, todas las comunas del municipio de Bello presentaban una incidencia de wMel en los mosquitos mayor al 78%; en el municipio de Medellín, 12 de las 16 comunas presentaron wMel mayor al 60%; y en el municipio de Itagüí, la incidencia fue de 82%. El



impacto en salud pública de las liberaciones de *Wolbachia* fue evaluado usando un análisis de series interrumpidas de tiempo de casos de dengue notificados a las autoridades municipales de salud antes, durante y después de las liberaciones de mosquitos. Para el análisis de series interrumpidas de tiempo el estatus de *Wolbachia* se clasificó como: Sin tratar (antes de las liberaciones de mosquitos), Parcialmente tratado (*Wolbachia* no estable < 60%), y Tratado (*Wolbachia* estable > 60%). Los resultados del año 2023 sugieren que la introgresión de *Wolbachia* en las poblaciones de mosquitos *A. aegypti* se asocian con una reducción en la incidencia de dengue en los tres municipios intervenidos. En Bello, la reducción en la incidencia en áreas completamente tratadas fue de 95% (tasa de incidencia 0.047 (95% IC 0.037 - 0.060); en Medellín, la reducción fue también de 95% (tasa de incidencia 0.051 (95% IC 0.038 - 0.069); y finalmente en Itagüí, la reducción en incidencia de dengue fue de 97% (tasa de incidencia 0.032 (95% IC 0.020 - 0.053).

En el año 2019 el World Mosquito Program comenzó a implementar la estrategia *Wolbachia* en Cali dentro del marco de investigación operacional. Desde ese año, se han liberado mosquitos portadores de *Wolbachia* en 10 comunas de la ciudad, divididas en 3 fases ejecutadas de la siguiente manera: Fase I en las comunas 1, 18, y 20, zona de Ladera Occidental (septiembre de 2020 a marzo 2021); Fase II en las comunas 13, 15 y 16 - zona Oriente y Suroriente, (noviembre 2021 a mayo 2022); Fase III en las comunas: 10, 11, 12 y 17, zona Centro y Sur de la ciudad en dos ciclos: un piloto de 6 Km<sup>2</sup> entre agosto de 2022 a diciembre de 2022, y un ciclo de 14 Km<sup>2</sup> entre enero y mayo de 2023. Al año 2024, 10 de las 22 comunas de Cali han tenido liberaciones de mosquitos wMel.

A junio de 2023 y enero de 2024 respectivamente, todas las comunas de Fases I y II intervenidas en Cali mostraron prevalencia de wMel mayor a 60% en los mosquitos colectados. Por otro lado, las cuatro comunas de Fase III evidenciaron wMel menor al 60%, es decir en proceso de establecimiento. El análisis de series interrumpidas de tiempo controladas comparando las áreas de las tres fases de liberaciones en Cali con los periodos pre-intervención y las áreas sin tratar, sugieren que para el año 2023 existieron reducciones de incidencia de dengue de 54.4% para las comunas de la Fase I (95% IC: 46.5 - 61.1%), 51.3% en las comunas de Fase II (95% IC 40.8 - 59.9%), y 41.6% en las comunas de Fase III (95% IC 25.0 - 52.7%).

En conclusión, y en línea con lo publicado por el Comité Asesor de Control de Vectores (VCAG por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de la Salud, el valor de la tecnología de reemplazo poblacional de mosquitos con *Wolbachia* ha demostrado valor en salud pública contra el dengue, siendo la primera vez que una evaluación de esta organización ha resultado positiva para una nueva clase de control vectorial.

**Palabras clave:** Dengue, *Aedes aegypti*, *Wolbachia*, Vector Control, Integrated Vector Management



## Características del criadero: Impacto del conocimiento de la población en la propagación del Dengue, en zonas urbano- marginales del Ecuador

Glenda Coromoto Velasquez Serra<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guayaquil (UG), Ecuador

\* **Correo electrónico correspondencia:** [glenda.velasquezs@ug.edu.ec](mailto:glenda.velasquezs@ug.edu.ec)

### Resumen

Los criaderos del vector *Aedes aegypti*. corresponden a cualquier recipiente que acumule agua, donde la hembra del mosquito deposita sus huevos y en él se desarrolla el ciclo vital. Las características del criadero sean estos naturales y artificiales, permanentes o temporales, facilita la abundancia o no del vector y con ello la ocurrencia de brotes y situaciones de epidemias.

### Objetivos

Los objetivos de este trabajo son:

1. Identificar las variables ambientales relacionadas con la abundancia del vector.
2. Caracterizar el criadero predominante en cada zona de estudio muestreada.
3. Asociar el impacto de la temperatura y humedad relativa del ambiente con la ocurrencia de los casos.
4. Relacionar las características del criadero con los niveles de infestación en las viviendas muestreadas.
5. Evaluar mediante escala de Likert el nivel de conocimiento de los jefes de familia entrevistados.

### Metodología

Se trató de un estudio descriptivo, de campo, no experimental y de corte transversal. Realizado en el lapso comprendido de marzo-julio de 2023, en tres zonas urbano marginales de Guayaquil, Ecuador. Fueron considerados como criterios de inclusión: ser residente permanente en el área del estudio, representante del núcleo familiar, independiente de edad y género. La población para efectos de la investigación identificadas como A, B y C estuvo conformada por (313, 84 y 411) viviendas respectivamente. La técnica de muestreo se realizó mediante conglomerados en una sola etapa, empleando el 95% de confianza y 0.05 de margen de error. La metodología de trabajo se diseñó en Etapas o fases identificadas como: Pre-Proyecto, Diseño, Implementación y Evaluación de los Resultados. Para el análisis estadístico de la información se diseñó un formato en el programa (Excel-Microsoft Office ®) que permitió obtener y recopilar las variables contenidas en los objetivos del estudio.

Una vez registradas las frecuencias absolutas, obtenidas las relativas y calculada la Media ( $\bar{x}$ ) de las principales variables climáticas. Toda esta información fue representada en gráficos, para su posterior análisis. Con los datos tabulados se realizó estadística descriptiva entre las variables de interés empleando la correlación de Pearson usando el programa estadístico PAST.



## Resultados

La media de temperatura de las localidades muestreadas fue de: 32,7°C con rangos de 28,7-33,4 °C y de la humedad relativa, de 91%, variando entre 81-96 %. La vegetación predominante consistió en arbustos de mediana estatura, con predominio en algunas viviendas de plantas ornamentales y árboles frutales. El criadero frecuentemente encontrado fueron los tanques bajos de boca ancha. La altura del tipo de criadero osciló entre 0,25uL y 1,5 Lt. Se encontró asociación estadísticamente significativa entre las variables temperatura y humedad relativa del ambiente ( $p>0.05$ ); no obstante, al relacionar cada una de las características del criadero cobró fuerza la altura y profundidad, pero no la salinidad y Ph del agua del criadero. Se apreció una estrecha relación entre el conocimiento de la población acerca de las características del criadero y disminución de los casos de dengue. Al evaluar la respuesta a las preguntas emitidas por los sujetos entrevistados la población identificada como B, emitió respuestas positivas relacionadas al conocimiento del criadero-vector enfermedad (67%) y de actitudes positivas (78%).

## Conclusiones

El estudio permitió identificar y priorizar el criadero responsable de la circulación viral. Las encuestas autoadministradas a los jefes de familia sugieren una nueva modalidad de inspección de las viviendas y monitorear la densidad poblacional del vector. El aprendizaje de la comunidad acerca de las características del criadero, donde se desarrolla el vector *Aedes aegypti*, influye significativamente o no en la circulación viral.

**Palabras clave:** tipologías, colección, agua, comprensión, comunidad, Dengue

## Caracterización del proteoma del fluido seminal del mosquito vector del dengue *Aedes aegypti*

Sarah Villa-Arias<sup>1,2</sup>, Jessica Osorio<sup>1</sup>, Steve Dorus<sup>3</sup>, Catalina Alfonso-Parra<sup>1,2</sup>, Frank W. Ávila<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo Tándem Max Planck en la Biología Reproductiva de Mosquitos, Universidad de Antioquia

<sup>2</sup>Instituto Colombiano de Medicina Tropical, Universidad CES

<sup>3</sup>Center for Reproductive Evolution, Syracuse University

\* **Correo electrónico correspondencia:** [grupotandem.mosquito@udea.edu.co](mailto:grupotandem.mosquito@udea.edu.co)

### Resumen

En los insectos, el apareamiento induce cambios fisiológicos y conductuales en las hembras que son necesarios para la generación de progenie; los cambios inducidos por el apareamiento en las hembras son referidos colectivamente como la respuesta post-apareamiento de la hembra (PMR, por sus siglas en inglés). Las PMR femenina de insectos típicamente incluyen un aumento en las tasas de desarrollo de huevos, ovulación y oviposición, la inhibición de re-apareamiento a corto o largo plazo, cambios estructurales en los tejidos del tracto reproductivo femenino, alteración de la esperanza de vida y cambios en la expresión génica de los tejidos reproductivos. En numerosas especies de insectos, los efectores principales de la PMR femenina son las proteínas del fluido seminal (SFP, por sus siglas en inglés), proteínas del eyaculado que existen por separado de las proteínas estructurales del esperma. Estudios en *Drosophila melanogaster* han demostrado que las hembras apareadas con machos que no transfieren esperma son estériles por la ausencia de las SFP. Estudios en insectos y vertebrados también han demostrado que las SFP son necesarias para la función adecuada del esperma. Aunque los machos típicamente transfieren cientos de SFP, hay proteínas seminales individuales que participan en una única PMR (como la ovulación) y la eliminación de una sola SFP puede impactar significativamente la fertilidad femenina en varias especies. Una característica importante de las SFP es su localización en tejidos femeninos después de su transferencia a la bursa, las SFP a menudo se localizan en el esperma y/o tejidos del tracto reproductivo femenino incluyendo los ovarios, los oviductos y los órganos de almacenamiento de esperma. Además, algunas SFP abandonan el tracto reproductivo femenino y entran en la hemolinfa, dándoles acceso a tejidos no reproductivos, incluyendo el sistema nervioso femenino. El tejido donde se localiza una SFP frecuentemente sugiere su papel en la fertilidad femenina (p.ej., las SFP que se localizan en el oviducto participan en la ovulación).

Las hembras del mosquito *Aedes aegypti* son los principales vectores de los virus del dengue, Zika, chikunguña y fiebre amarilla. Dada la amplia distribución global de *A. aegypti*, su capacidad para colonizar áreas urbanas densamente pobladas y su preferencia por las comidas de sangre humana, es importante el desarrollo de métodos de control novedosos para mitigar la transmisión de enfermedades por esta especie. Un blanco potencial son las SFP, que a menudo son únicas para una especie (o especies estrechamente relacionadas). En hembras de *A. aegypti*, las SFP eliminan la receptividad sexual, aumentan la longevidad, estimulan la oviposición y cambian la expresión génica de las espermatecas, donde las hembras almacenan el esperma transferido y donde producen proteínas esenciales para la fertilidad del mosquito. En este estudio, apareamos hembras marcadas con un isótopo natural con machos no marcados, lo que nos permitió diferenciar proteínas derivadas de machos y hembras al analizarlas mediante espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS). Identificamos 222 SFP de *Ae. aegypti* que se transfieren a la bursa



femenina durante el apareamiento. Luego, identificamos SFP que se localizan en los oviductos, las espermatecas y/o la hemolinfa, identificando 39 SFP que abandonaron la bursa después de la inseminación. Finalmente, existen factores externos como la edad y la composición del microbioma de los machos que pueden alterar la composición de las SFP y, en consecuencia, la PMR femenina. Examinamos cómo la edad del macho y cómo la infección por el simbionte bacteriano *Wolbachia* afecta la composición de las SFP transferidas durante la copulación de *A. aegypti*.

**Palabras clave:** *A. aegypti*, espermatecas, proteínas del fluido seminal (SFP)

## **Actividad de reposo e identificación de fuentes de alimentación sanguínea en mosquitos (Diptera: Culicidae) de ambientes domiciliarios de la Costa Pacífica del Cauca, Colombia**

**Diana Carolina Moreno-Aguilera**<sup>1,2\*</sup>, Karent Cotazo-Calambas<sup>2</sup>, Nathalia Vargas-Florez<sup>2</sup>, Taylor H. Díaz-Herrera<sup>1,2</sup>, Carlos Andrés Morales<sup>3</sup>, Audrey Lenhart<sup>4</sup>, Rebecca Levine<sup>4</sup>, Martha L. Ahumada-Franco<sup>2</sup>, Manuela Herrera-Varela<sup>2,5</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Salud (INS)

<sup>2</sup>USAID-VectorLink Project, Abt Colombia SAS

<sup>3</sup>Secretaría de Salud departamental del Cauca

<sup>4</sup>División de enfermedades parasitarias y malaria, Centros para el control y prevención de enfermedades (CDC), Atlanta, GA, Estados Unidos de América

<sup>5</sup>The Task Force for Global Health, Inc., Colombia

\* **Correo electrónico correspondencia:** [dcmorenoa@unal.edu.co](mailto:dcmorenoa@unal.edu.co)

### **Resumen**

Las enfermedades de transmisión vectorial (ETV) son causadas por parásitos, virus o bacterias transmitidos por la picadura de artrópodos hematófagos. Para caracterizar las dinámicas de transmisión de las ETV, específicamente las transmitidas por mosquitos (Diptera: Culicidae), los estudios acerca de su biología, comportamiento y relación con el domicilio humano son indispensables para incriminar las especies involucradas en la transmisión y seleccionar las estrategias de control ajustadas a cada escenario.

La importancia de una especie de mosquito en el mantenimiento de los ciclos de transmisión de las ETV depende de su grado de antropofilia por lo que establecer el índice de sangre humana (ISH) contribuye con la definición de su papel como vector. La búsqueda de fuentes de alimento en ambientes domiciliarios por parte de mosquitos aumenta la interacción humano-vector y por consiguiente incrementa la probabilidad del riesgo de infección con diferentes agentes etiológicos en ausencia de medidas de control.

Para la selección de las estrategias de control vectorial una de las variables a tener en cuenta es el comportamiento de reposo de los mosquitos al interior de la vivienda. En los mosquitos hembra, el reposo es definido como el periodo de inactividad en el cual generalmente se hace la digestión de la sangre y la maduración de los huevos, cuando esto ocurre en la vivienda constituye la principal evidencia para que el rociado residual intradomiciliario sea una alternativa de control vectorial.

El objetivo de este estudio fue caracterizar el comportamiento de reposo y establecer los patrones de alimentación sanguínea de mosquitos vectores de malaria y otras especies de la familia Culicidae presentes en los ambientes intradomiciliarios y peridomiciliarios de viviendas rurales de los municipios de Guapi y Timbiquí, en el departamento del Cauca.

### **Metodología**



El estudio se realizó en 25 localidades de los municipios de Timbiquí y Guapi, departamento del Cauca. Las localidades se ubicaron a lo largo del río Timbiquí: Brazo Corto, Calle del Pueblo, Cheté, Coteje, El Charco, Mataco, Nueva Esperanza, Puerto Saija, San Miguel y Velásquez; sobre el río Guapi en Santa Rosa, Chamón, Sansón, Sabana, Penitente y Temuey; sobre el río Guajui en Joanico, Quiroga, Limones, El Carmelo y San José; y en el río Chanzará en Bellavista, El Firme, Micaelita y Las Peñas. Estos municipios se ubican en costa Pacífica, una de las regiones con mayor riesgo de transmisión de malaria en Colombia. En estas localidades se muestrearon un total de 373 viviendas rurales, ubicadas entre abril del 2021 y febrero del 2023 se realizó la recolección de los mosquitos que se encontraban en las paredes de las viviendas a diferentes alturas, 0-0,5, 0,5-1, 1-1,5 y 1,5-2 metros, mediante el uso de un aspirador eléctrico Prokopack. El muestreo de 373 viviendas realizó en dos fases: Fase exploratoria, recolección de mosquitos únicamente en el intradomicilio de la vivienda (sala, habitaciones, cocina y baño), en horario diurno, entre las 5:00 y 8:00 horas. Teniendo en cuenta los hallazgos de la fase exploratoria, se desarrolló una segunda fase, en esta ocasión el muestreo en el intradomicilio excluyó el baño, por baja densidad y se agregó el muestreo en sitios del peridomicilio (fachada y debajo de la vivienda, en el caso de viviendas palafíticas). Se realizaron capturas en dos horarios, entre 19:30 y 22:30 horas y al día siguiente entre las 5:30 y 7:30 horas. Los mosquitos recolectados fueron sacrificados y enviados al laboratorio para su determinación taxonómica e identificación de su condición trófica (presencia de sangre).

Los mosquitos visiblemente alimentados se utilizaron para identificar la fuente de alimentación sanguínea. A partir de los abdómenes se realizó la extracción de ADN utilizando el Kit QIAamp® DNA y la amplificación se realizó mediante qPCR con iniciadores específicos para la detección de cuatro grupos biológicos, vertebrado, mamífero, humano y ave (galliformes). Previamente, se realizó evaluación *in silico* de los iniciadores reportados en la literatura y se ejecutaron pruebas para la validación de las condiciones de reacción utilizando controles positivos de los grupos a evaluar. Para la identificación de la fuente de alimentación de las muestras de mosquitos se aplicaron tres tamices: 1) qPCR utilizando los iniciadores para vertebrado, sitio objetivo en el gen ribosomal 18s ARN, 2) las muestras positivas para vertebrado fueron evaluadas para mamífero, sitio objetivo dirigida al gen mitocondrial citocromo oxidasa b (Cyt-b), 3) las muestras positivas para mamífero fueron analizadas para detección de sangre humana, sitio objetivo el gen del intrón tirosina hidroxilasa. Las muestras que no amplificaron para mamíferos (tamizado 2) se evaluaron para la detección de sangre de ave (galliformes), sitio objetivo en el gen Cyt-b. Posteriormente se calculó el índice de sangre humana (ISH) como el cociente entre el número de mosquitos positivos para sangre humana y el número total de mosquitos procesados para cada especie.

## Resultados

En la fase exploratoria, se recolectaron 1944 mosquitos en 469 eventos de muestreo de los cuales solo el 21% se encontraron visiblemente alimentados. Con respecto a la composición de especies del grupo de alimentados se tiene que los vectores de malaria son las especies más abundantes, *Anopheles neivai* (59%) y *A. albimanus* (27%) seguidas por un 13% de mosquitos de la subfamilia Culicinae. Dentro de la subfamilia Culicinae se identificaron seis especies, *Aedes aegypti* (7,4%), *Coquillettidia venezuelensis* (2%), *Culex quinquefasciatus* (1,3%), *C. nigricans* (1,3%), *A. albopictus* (0,5%) y *Cx. (Culex) sp.* (0,5%). En lo que respecta a los hábitos de reposo de los vectores de malaria, *A. albimanus* presentó preferencia por permanecer en habitaciones, mientras que *A. neivai* se encontró con mayor frecuencia en la sala. *A. neivai* se encontró frecuentemente a alturas comprendidas entre los 1,5 y 2 m, mientras que *An. albimanus* no mostró ninguna tendencia.



En la segunda fase, se llevaron a cabo 424 eventos de muestreo en los que se recolectaron 3418 mosquitos. En este caso la proporción de mosquitos visiblemente alimentados aumentó al 28%. Entre los mosquitos alimentados, nuevamente los *Anopheles* fueron las especies más abundantes con un 73%, *A. neivai* (68%) y *An. albimanus* (5,2%). El restante 27% correspondió a mosquitos de ocho especies de la subfamilia Culicinae: *C. nigricans* (11,4%), *C. quinquefasciatus* (8,5%), *A. aegypti* (4,8%), *C. venezuelensis* (1%), *Cx. (Culex) sp.* (0,7%), *C. melanoconio dunni* (0,2%), *Haemagogus sp.* (0,2%) y *A. albopictus*. (0,1%). En relación con el horario de recolección se encontró que el 73% fue recolectado en la noche entre las 19:30 y 22:30 h y el 27% restante estaba reposando en las horas de la mañana, 5:30 - 7:30 h. En cuanto al hábito de reposo, se observó predilección de las especies del género *Anopheles* y subfamilia Culicinae por reposar en la sala en alturas inferiores a 1 m.

En lo que respecta a los patrones de alimentación, se identificó que el 98% de los mosquitos del género *Anopheles* visiblemente alimentados presentaba sangre de mamífero. Finalmente, se estableció un índice de sangre humana del 78% para *A. neivai* y de 35% para *A. albimanus*. Se estableció que las ocho especies de Culicinae encontradas fueron atraídas al domicilio y potencialmente pueden utilizar al humano como fuente de alimentación sanguínea.

### Conclusiones

Se identificaron dos especies de mosquitos consideradas vectores de malaria (*A. neivai* y *A. albimanus*) y dos especies de Culicinae de importancia en salud pública (*A. aegypti* y *A. albopictus*) reposando en paredes al interior de las viviendas. La presencia de mosquitos alimentados de *A. neivai* y el considerable índice de sangre humana denotan un comportamiento endófilo-antropofago, que contrasta con el comportamiento exófilo reportado previamente para esta especie en el país, este hallazgo resalta su importancia como vector local de malaria. Para el caso de *A. albimanus*, aunque es uno de los vectores principales de malaria en el país, exhibió una baja antropofagia, lo que sugiere un comportamiento de alimentación oportunista y una compensación de otros factores biológicos que inciden en su reconocida capacidad vectorial.

En general, los mosquitos reflejaron un comportamiento endófilo y endofágico, condición que acentúa la importancia del uso de rociado residual intradomiciliario y toldillos con insecticida de larga duración, como estrategia para reducir el contacto humano vector.

### Referencias

- Escobar, D.; Krisnaya, A.; Ortiz, A.; Palma, A.; Sánchez, A. y Fontecha, G. 2020. Blood meal sources of *Anopheles* spp. in malaria endemic areas of Honduras. *Insects*, 11(7):450. <https://doi.org/10.3390/insects11070450>
- Jeyaprakasam, N. K.; Low, V. L.; Liew, J. W. K.; Pramasivan, S.; Wan-Sulaiman, W. Y.; Saeung, A. y Vythilingam, I. 2022. Blood meal analysis of *Anopheles* vectors of simian malaria based on laboratory and field studies. *Sci Rep.*, 12(1):354. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-04106-w>
- Moreno, M.; Saavedra, M.; Bickersmith, S.; Prussing, C.; Michalski, A.; Tong Rios, C.; Vinetz, J. y Conn, J. 2017. Intensive trapping of blood-fed *Anopheles darlingi* in Amazonian Peru reveals unexpectedly high proportions of avian blood-meals. *PLOS Negl Trop Dis*, 23:e0005337p.
- Silver, J. B. 2008. *Mosquito Ecology, Field Sampling Methods* (third ed). Springer Science & Business Media, 1477 pg.
- Pates, H. y Curtis, C. 2005. Mosquito behavior and vector control. *Annual Review of Entomology*, 50(1), 53–70. doi:10.1146/annurev.ento.50.071803.130439, 10.1146/annurev.ento.50.07180



# SIMPOSIO

## Entomología Médica, Veterinaria y Forense



The poster features a circular collage of four images showing various insects: a mosquito, a tick, a flea, and a fly. The text on the poster is as follows:

**VECTORES DE ENFERMEDADES DESATENDIDAS Y TROPICALES**

**SIMPOSISTAS**

**GLORIA I. PALMA ÁLVAREZ**  
Universidad del Valle

**NICOLE VARGAS GARCÍA**  
Instituto Nacional de Salud

**JESÚS A. CORTÉS VECINO**  
Universidad Nacional de Colombia

**GLORIA I. GIRALDO-CALDERÓN**  
University of Notre Dame

**Coordinador: JAMES MONTOYA** Universidad del Valle

**51 CONGRESO SOCOLEN**

**SOCOLEN**  
Sociedad Colombiana de Entomología

**MUJERES INSPIRANDO CAMBIO**  
ENTOMOLOGÍA, SOSTENIBILIDAD Y DIVERSIDAD

Fotografía  
James Gathany (CDC) & Robert Webster

10 al 12 de julio 2024

Universidad Santiago de Cali

## Vectores de enfermedades desatendidas y tropicales

1. Eliminación de la Oncocercosis en Colombia
2. Importancia del uso de los datos entomológicos para la estratificación del riesgo de transmisión de malaria en el pacífico caucano
3. Estudios colombianos de garrapatas y patógenos transmitidos por garrapatas desde el enfoque “Una Salud”
4. Bioinformática como una de las herramientas para el estudio de *Lutzomyia longipalpis* y otros flebótomos



# Vectores de enfermedades desatendidas y tropicales

**Coordinador: James Montoya Lerma, Ph.D.**

Universidad del Valle

El simposio abordará diferentes vectores biológicos en Colombia, tales como simúlidos, mosquitos, garrapatas y flebótomos. Se realizará un recuento histórico de la eliminación de la oncocercosis en Colombia, destacando las estrategias de vigilancia que llevaron a la interrupción de la transmisión del parásito, convirtiendo a Colombia en el primer país en lograr este hito. Asimismo, se discutirá la importancia del estudio sistemático de mosquitos vectores de malaria para estimar índices entomológicos, que permiten una caracterización espacial detallada del riesgo de transmisión de malaria. De otra parte, consideraciones relevantes de estudios colombianos de las principales garrapatas y los patógenos transmitidos por estas desde el enfoque de “Una Salud” y su impacto en salud pública y salud animal. Además, se presentará cómo utilizar eficazmente los datos ómicos disponibles para explorar la biología, ecología y comportamiento de los flebótomos; tales como las interacciones con *Leishmania*, las canciones de cópula, feromonas y especiación.



## Eliminación de la Oncocercosis en Colombia

Gloria I. Palma<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle

\* Correo electrónico correspondencia: [gloria.palma@correounivalle.edu.co](mailto:gloria.palma@correounivalle.edu.co)

### Resumen

La oncocercosis es una parasitosis humana producida por el nematodo *Onchocerca volvulus* que existe predominantemente en 31 países del África. Es transmitida por varias especies de moscas del género *Simulium* y llegó a las Américas y concretamente a Colombia, en los siglos XVII y XVIII a través de la trata de esclavos (Lammie et al. 2007). El primer caso confirmado de oncocercosis en Colombia fue descrito en 1965 (Assis-Masri y Little 1965), en un paciente proveniente de la zonas aledañas al Río Micay en el Departamento del Cauca.

A este primer caso le siguieron una serie de investigaciones epidemiológicas, parasitológicas, entomológicas, clínicas y oftalmológicas que se llevaron a cabo entre 1965 y 1970 en López de Micay (la cabecera municipal) y los pueblos alrededor. Los estudios confirmaron: (i) la presencia de infección por *Onchocerca volvulus*, principalmente en personas procedente de pueblos del río Micay aguas arriba de López de Micay; (ii) la concentración relativamente baja de microfilarías en cortes de piel (Little y D'Alessandro 1970); (iii) las pocas manifestaciones clínicas y patológicas asociadas a compromiso dérmico así como las escasas alteraciones oculares (Little y D'Alessandro 1970, López et al. 1972); y (iv) el papel que juega como vector *Simulium exiguum* (s.l.) la principal especie que pica a humanos en la zona (Little y D'Alessandro 1970, López et al. 1972, Barreto et al. 1970). Los estudios experimentales demostraron que *S. exiguum* (s.l.), comparado con los simúlidos que circulan en África, tiene una eficiencia vectorial limitada, aunque suficiente para mantener la transmisión (Barreto et al. 1970, Tidwell et al. 1980).

Se llevaron a cabo otros dos estudios epidemiológicos en 1977 y 1989. Los resultados llevaron a concluir que, a pesar de que persistía la transmisión del parásito, la prevalencia aparentemente fue disminuyendo del 15,9% en 1965 (Little y D'Alessandro 1970) al 7,5% en 1977 (Ewert et al 1979) y 4,0% en 1989 (Palma et al. 1995), sin ninguna modificación deliberada ni de intervenciones dirigidas específicamente a reducir el riesgo o evitar la transmisión.

En septiembre de 1993 se estableció el Comité Nacional de Oncocercosis en respuesta a la Resolución CD35R.14 del Consejo Directivo de la OPS (Oficina Panamericana de Salud) y a los esfuerzos de promoción de la OEPA (Programa de Eliminación de la Oncocercosis de las Américas, por sus siglas en inglés). Se reunió un equipo multidisciplinario y multiinstitucional para llevar a cabo una búsqueda activa y exhaustiva de infección en el suroeste de Colombia. El equipo compuesto por investigadores del Instituto Nacional de Salud de Colombia, la Universidad Nacional de Colombia, el Hospital VozAndes de Ecuador y la Universidad del Valle, confirmó la existencia de un único foco de oncocercosis en Colombia ubicado, no en el río Micay, como se pensaba anteriormente, sino en un arroyo que desemboca en uno de sus afluentes, el río Chuare, descartando la existencia de un foco de transmisión en la frontera entre Colombia y Ecuador (Corredor et al. 1998). En este foco en la población de Naicioná, la prevalencia de infección en las personas mayores de 15 años fue del 40%.



En base a estos resultados, se diseñó un programa de eliminación que inició en 1996. La estrategia principal consistió en la administración bianual de ivermectina (Mectizan®) a todas las personas en riesgo. La ivermectina es un fármaco antihelmíntico que mata las microfilarias de *O. volvulus* causantes de patología en la piel y los ojos y deja infértiles a las hembras adultas durante al menos 6 meses. La estrategia básica para lograr la eliminación es mediante la administración masiva de ivermectina dos veces al año por lo menos al 85% de la población elegible durante mínimo 10 años consecutivos. El programa colombiano con ivermectina se inició en septiembre de 1996 como un programa comunitario complementado con la movilización social y la promoción de la participación comunitaria y finalizó en noviembre de 2007. Durante estos once años, se llevaron a cabo 23 rondas de tratamiento. Se logró una cobertura de al menos el 85% de la población elegible en 19 rondas consecutivas, desde la 5ª hasta la 23 y última (Nicholls et al. 2018).

Esto fue posible gracias al trabajo dedicado de los trabajadores de salud comunitarios que fueron capacitados para distribuir ivermectina a toda la población elegible y al hecho de que la comunidad aceptó recibir los tratamientos periódicos sin interrupción. Mantener el interés de la comunidad a lo largo de todos estos años fue el resultado de un esfuerzo continuo para llevar a cabo programas de educación sanitaria, participación comunitaria y movilización social que incluyeron la oncocercosis, pero iban más allá para abordar otros problemas de salud de los habitantes de Naiciona, como la hipertensión, nutrición, helmintos y parásitos intestinales transmitidos por el suelo, seguridad alimentaria, alcoholismo. También se abordaron otras cuestiones relacionadas con sus condiciones de vida, como la alfabetización, la educación y la prevención y resolución de conflictos (Nicholls et al. 2018).

A partir de enero de 2008 se inició un período de vigilancia postratamiento (PTS, siglas en inglés), también conocido como Período de Precertificación. La OMS (Organización Mundial de la Salud) lo define como “el período posterior a la interrupción de la transmisión durante el cual se lleva a cabo una vigilancia para verificar que la interrupción de la transmisión se mantiene después de cesar todas las intervenciones de control” (World Health Organization 2001). El periodo de vigilancia se llevó a cabo entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2010. Se mantuvo contacto frecuente, al menos 4 veces al año, con las personas residentes en Naiciona. Durante este tiempo se realizaron actividades como educación para la salud, promoción y prevención, nutrición, seguridad alimentaria, movilización social y actualización anual del censo. Al final de este período se realizó una nueva evaluación entomológica, donde las 13.481 hembras de moscas negras estudiadas resultaron negativas para *O. volvulus*, confirmando así la eliminación de la transmisión de la oncocercosis en el foco colombiano (Nicholls et al. 2018).

En noviembre de 2011, el Ministerio de Salud y Protección presentó una solicitud formal a la OMS para la certificación de la eliminación de la oncocercosis en Colombia. Un comité de expertos visitó el país en 2012 y con estos informes, el director general de la OMS anunció formalmente en abril de 2013 que Colombia era el primer país de América y del mundo en el que la OMS había verificado que la transmisión de la oncocercosis se había eliminado (World Health Organization 2001).

El Programa de Eliminación de la Oncocercosis de Colombia fue un trabajo mancomunado de investigadores de dos universidades con entidades de salud pública colombianas como el Instituto Nacional de Salud, el Servicio de Salud del Departamento del Cauca y el Ministerio de Salud durante más de veinte años. También brindó una oportunidad para que la comunidad de Naiciona recibiera atención de las autoridades locales, estatales y nacionales para mejorar sus condiciones de vida. De lo contrario, Naiciona probablemente seguiría siendo una entre miles de aldeas remotas a lo largo de la costa pacífica colombiana cuyos habitantes han sido



abandonados durante mucho tiempo, viviendo en condiciones socioeconómicas y ambientales muy pobres, con importantes barreras de acceso a los servicios de salud, la educación, el agua potable adecuada y los servicios básicos de saneamiento.

**Palabras clave:** oncocercosis, eliminación, América

### Agradecimientos

A los doctores Rubén Santiago Nicholls y Sofía Duque Beltrán, Directores del Programa Nacional de Oncocercosis de Colombia, por su amistad y dedicación durante 16 años de trabajo. A las trabajadoras comunitarias de salud y a la población de Naiciona que hicieron posible el trabajo continuo durante las 23 rondas de aplicación de la ivermectina. A todas las personas del Instituto Nacional de Salud, la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, la Secretaría Departamental de Salud del Cauca que nos apoyaron y participaron en las numerosas actividades de este trabajo.

El Programa Colombiana de Eliminación de la Oncocercosis fue financiado por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, la Secretaría Departamental de Salud del Cauca, y el Programa de Eliminación de la Oncocercosis en las Américas (OEPA).

### Referencias

- Assis-Masri, G. y Little, M. D. 1965. A case of ocular onchocerciasis in Colombia, *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 59(6): 717, [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(65\)90108-2](https://doi.org/10.1016/0035-9203(65)90108-2)
- Barreto, P.; Trapido, H. y Lee, V. H. 1970. Onchocerciasis in Colombia. Entomologic findings in the first observed focus. *Am J Trop Med Hyg* 19:837–41.
- Corredor, A.; Nicholls R. S.; Duque, S.; Muñoz, P.; Alvarez, C. A.; Guderian, R. H.; Lopez, H. H.; Palma G. I. 1998. Current status of onchocerciasis in Colombia. *Am J Trop Med Hyg* 58(5):594-8. doi: 10.4269/ajtmh.1998.58.594. PMID: 9598447.
- Ewert, A.; Corredor, A.; Lightner, L. y D'Alessandro A. 1979. Onchocerciasis focus in Colombia: follow-up after 12 years. *Am J Trop Med Hyg* 28: 486–90.
- Lammie, P. J.; Lindo, J. F.; Secor, W. E.; Vasquez, J.; Ault, S. K. y Eberhard, M. L. 2007. Eliminating lymphatic filariasis, onchocerciasis, and schistosomiasis from the americas: breaking a historical legacy of slavery. *PLoS Negl Trop Dis* 7;1(2):e71. doi: 10.1371/journal.pntd.0000071. PMID: 18060085; PMCID: PMC2100373.
- Little, M. D. y D'Alessandro, A. 1970. Onchocerciasis in Colombia. Parasitologic findings in the first observed focus. *Am J Trop Med Hyg* 19(5):831-6. PMID: 5453908.
- López Villegas, A.; Allen, J. H. y Little, M. D. 1972. Onchocerciasis in Colombia: ocular findings in the first observed focus. *Am J Trop Med Hyg* 21:944–7.
- Nicholls, R. S.; Duque, S.; Olaya, L. A.; López M. C.; Sánchez, S. B.; Morales, A- L. y Palma, G. I. 2018. Elimination of onchocerciasis from Colombia: first proof of concept of river blindness elimination in the world. *Parasites & Vectors*. 11: 237-246. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2821-9>
- Palma, G. I.; Travi, B. L.; Satizabal, J. E.; Martínez, F. y Smith D. S. 1995. Onchocerciasis in Colombia? A reassessment of the Lopez de Micay focus. *Biomedica* 15:131–6.
- Tidwell, M. A.; Tidwell, M. A.; Muñoz de Hoyos, P. y Corredor, A. 1980. *Simulium exiguum* s.l., the vector of *Onchocerca volvulus* on the Rio Micay, Colombia. *Am J Trop Med Hyg* 29:371–81.
- World Health Organization. 2001. Certification of elimination of Onchocerciasis. Criteria and procedures. Guidelines. WHO/CDS/CPE/CEE/2001.18b. Geneva: WHO. 36 p.



## Importancia del uso de los datos entomológicos para la estratificación del riesgo de transmisión de malaria en el pacífico caucano

Nicole Vargas-García<sup>1\*</sup>, Taylor Díaz-Herrera<sup>1</sup>, Carlos Morales-Reichmann<sup>2</sup>, Audrey Lenhart<sup>3</sup>, Rebecca Levine<sup>3</sup>, Martha Ahumada-Franco<sup>1</sup>, Manuela Herrera-Varela<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Salud

<sup>2</sup>Laboratorio de Salud Pública, Secretaría de Salud departamental del Cauca, Popayán, Colombia

<sup>3</sup>División de enfermedades parasitarias y malaria, Centros para el control y prevención de enfermedades (CDC), Georgia, Estados Unidos de América

<sup>4</sup>The Task Force for Global Health, Inc., Colombia

\* **Correo electrónico correspondencia:** [nicolevg32@gmail.com](mailto:nicolevg32@gmail.com)

### Resumen

La malaria es una enfermedad endémica epidémica potencialmente mortal, causada por parásitos del género *Plasmodium* y transmitidos por mosquitos del género *Anopheles*, con una distribución en las regiones intertropical y subtropicales del mundo (Hartl 2004, CDC 2021). El 73% de los casos de la región de las Américas provienen de Venezuela, Brasil y Colombia (WHO, 2023). En Colombia continúa siendo un problema prioritario en salud pública, debido a que cerca del 66% de los municipios del territorio nacional presentan condiciones climáticas, geográficas y epidemiológicas que facilitan la transmisión de la enfermedad (INS, 2022).

La estrategia de control y eliminación de malaria orientada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) está basada en la implementación del diagnóstico temprano, tratamiento oportuno, investigación del brote y respuesta reactiva de diagnóstico y control vectorial (DTI-R), esta estrategia requiere una articulación continua con los programas de vigilancia y control vectorial locales, para planear y poner en marcha dichas herramientas en los territorios (INS 2021, OPS 2022). Para esto, un método que permite optimizar las estrategias de control y eliminación de la malaria dentro de un país o territorio es la estratificación, la cual divide una zona, región o país en unidades más pequeñas en las que distintas combinaciones de intervenciones pueden ser aplicadas según sus determinantes (OMS, 2015).

En cuanto a su operacionalización la OPS reconoce tres atributos de riesgo para la estratificación: la intensidad, la cual incorpora el registro de los casos autóctonos, la vulnerabilidad, relacionado con la importación de casos y, la receptividad, que incluye la altitud y la presencia del vector (INS 2021). Con base en lo anterior, las variables incluidas en la receptividad tienden a ser limitadas para caracterizar de forma más precisa las heterogeneidades de un territorio, desestimando variables como la biología del vector, su comportamiento, la exposición humana a picaduras, variables ambientales, resistencia a insecticidas y medicamentos, y el acceso a los servicios de salud (Cohen et al. 2017, Sallum



et al. 2019, Cissoko et al. 2022).

La adaptación e implementación de estas estrategias de control y eliminación va a depender de cada país, por lo que estudios puntuales son necesarios para contextualizar los requerimientos propios de cada región. En este sentido, este trabajo tiene como objetivo calcular indicadores entomológicos en dos municipios de la costa pacífica del departamento del Cauca, que sirvan para una caracterización espacial más detallada del riesgo de transmisión de malaria y puedan ser utilizados en un proceso futuro de estratificación.

### **Metodología**

Se realizó un estudio longitudinal durante siete meses entre enero a diciembre de 2021 en 40 conglomerados de los municipios de Guapi y Timbiquí, ubicados en la costa pacífica del departamento del Cauca, al suroccidente de Colombia. Se capturaron mosquitos del género *Anopheles* en 160 viviendas por mes, para un total de 1027 viviendas muestreadas. Se utilizó la técnica de atrayente humano en los ambientes intradomiciliar y peridomiciliar entre las 17:00 y 5:00 horas. Dos personas recolectaron los mosquitos por cada vivienda, cada hora intercambiaban posición entre ambientes para disminuir el sesgo de muestreo por el colector. La exposición se realizó por 45 minutos, en los 15 minutos restantes se registraron variables microclimáticas de temperatura, humedad relativa y precipitación, y número de personas presentes en la vivienda en ambos ambientes. A su vez, se recopiló información sobre los habitantes de la vivienda, el uso de toldillos la noche anterior, presencia de animales domésticos y características de la vivienda como el material de construcción.

Se realizó la identificación taxonómica utilizando las claves de González & Carrejo (2009) y Harrison et al. (2012), los mosquitos se agruparon en pools de 5 mosquitos de acuerdo a la especie, hora de captura, ambiente y conglomerado. Cada ejemplar se fraccionó en dos secciones, cabezas y tórax se procesaron para detección de especies de *Plasmodium* con inmunoensayos (ELISA) según el protocolo del BEI Resources. Se utilizaron anticuerpos monoclonales (*P. falciparum*, *P. vivax* 210 y 247) para la detección de la proteína del circumsporozoito (CSP) a través de una ELISA tipo sándwich con uno de los anticuerpos conjugado marcado con peroxidasa. Posteriormente, se realizó extracción de ADN de abdómenes y confirmación por PCR en tiempo real del gen 18S rRNA (Singh 1999).

Se registró la composición de *Anopheles* en el área de estudio y se calcularon los índices entomológicos de transmisión: tasa de picadura humana, tasa de infección natural y tasa de inoculación entomológica. Además, se realizó una aproximación a los análisis de competencia y capacidad vectorial y, número básico de reproducción para *P. falciparum* con mosquitos de campo siguiendo los modelos reportados por Sallum et al. 2019., para esto se incorporaron los casos de infecciones sintomáticas reportadas por la unidad notificadora de la Secretaría de Salud Departamental del Cauca.

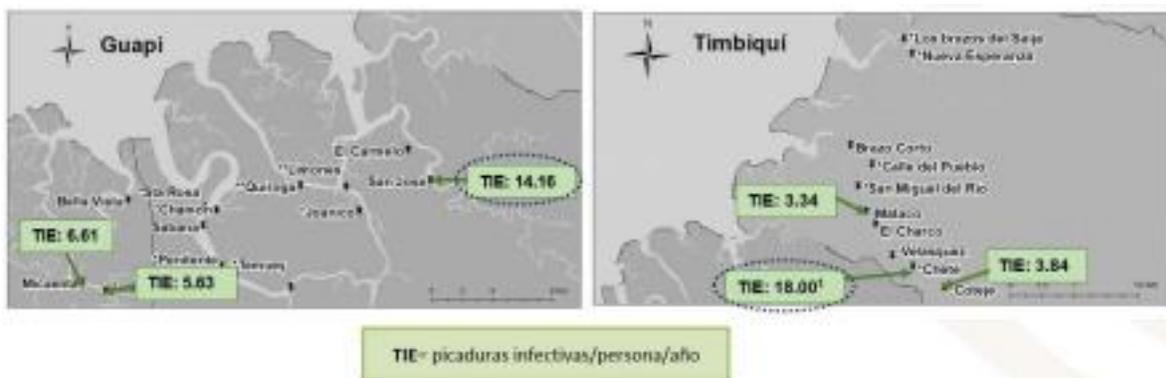
### **Resultados**

Se capturaron un total de 73.329 mosquitos, y se registraron dos especies de *Anopheles* con una distribución agrupada en el territorio y diferenciada por especie. El 20% correspondió a .



*albimanus* y el 80% a. *neivai*. La tasa de picadura humana (TPH) para *A. albimanus* fue de 2,20 picaduras/persona/noche (IC 95% 2,18-2,23) con una actividad de picadura constante durante la noche, mientras que *A. neivai* obtuvo una TPH de 9,26 picaduras/persona/noche (IC 95% 9,22-9,29) con actividad predominante entre las 18:00- 19:00. La tasa de infección por *P. falciparum* en *A. albimanus* fue de 0,098% y de 0,002% en *A. neivai*, con el 76,5% de las muestras positivas en el peridomicilio, con el cual, por cada mosquito infectado en el intradomicilio se encontraron tres mosquitos infectados en el peridomicilio.

Las tasas de inoculación entomológica (TIE) para *A. albimanus* y *A. neivai* fueron de 0,78 y 0,06 picaduras infectivas/persona/año, respectivamente. Al diferenciar las TIE por localidades, se pueden encontrar tasas desde 3,34 picaduras infectivas/persona/año para *A. neivai*, hasta 18,00 picaduras infectivas/persona/año para *An. albimanus*. A partir de estos resultados preliminares se identificaron 6 conglomerados con mayor riesgo de transmisión (cada uno correspondió a una localidad diferente): Mataco, Cheté y Coteje en el municipio de Timbiquí y Micaelita, Las Peñas y San José de Guare en el municipio de Guapi.



**Figura 1.** Tasa de inoculación entomológica (TIE) por localidad en los municipios de Guapi y Timbiquí, departamento del Cauca.

### Conclusiones

El uso de datos entomológicos permitió identificar las localidades con mayor riesgo de transmisión de malaria, por lo que es posible sugerir la incorporación de medidas de prevención basadas en el control vectorial acordes a la bionomía de las especies presentes. De esta manera, en las 5 localidades con predominancia de *A. albimanus* se podría implementar el uso de los toldillos insecticida de larga duración (TILD), debido a su actividad de picadura nocturna a lo largo de toda la noche, mientras que en la otra localidad se podría implementar el rociamiento residual intradomiciliario (RRI), debido a la actividad crepuscular que tiene *A. neivai*. A su vez, es importante explorar alternativas que tengan en cuenta la alta frecuencia en el ambiente peridomiciliario por ambas especies.

**Palabras claves:** *Plasmodium falciparum*, *Anopheles*, Tasa de inoculación entomológica, control



vectorial

## Referencias

- Centros para la prevención y control de enfermedades CDC. About Malaria. 2021. [https://www.cdc.gov/malaria/malaria\\_worldwide/impact.html](https://www.cdc.gov/malaria/malaria_worldwide/impact.html)
- Cissoko, M.; Magassa, M.; Sanogo, V. et al. Stratification at the health district level for targeting malaria control interventions in Mali. *Sci Rep* 12, 8271 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11974-3>
- Cohen, J.; Le Menach, A.; Pothin, E.; Eisele, T.; Gething, P. y Eckhoff, P, et al. 2017. Mapping multiple components of malaria risk for improved targeting of elimination interventions. *Malaria Journal*. 16:459.
- González, R. y Carrejo, N. 2009. Introducción al estudio taxonómico de *Anopheles* de Colombia. Claves y notas de distribución, Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.
- Harrison, B.; Ruiz-López, F.; Calderón, G.; Savage, H.; Pecor, J. y Wilkerson, R. 2012. *Anopheles* (Kerteszia) *lepidotus* (Diptera: Culicidae), not the malaria vector we thought it was: Revised male and female morphology; larva, pupa, and male genitalia characters; and molecular verification. *Zootaxa*. 3218: 1-17. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3218.1.1>
- Hartl, D. 2004. The origin of malaria: mixed messages from genetic diversity. *Nature Reviews Microbiology* 2: 15-22. <https://doi.org/10.1038/nrmicro795>
- Instituto Nacional de Salud (INS). 2021. Orientaciones para la vigilancia entomológica de vectores de malaria en Colombia 2021.
- Organización panamericana de la salud (OPS). 2022. Manual para la estratificación según el riesgo de malaria y la eliminación de focos de transmisión. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Organización mundial de la salud (OMS). 2015. Estrategia Técnica Mundial contra la Malaria 2016-2030. Ginebra: Organización mundial de la salud.
- Sallum, M.; Conn, J.; Bergo, E.; Laporta, G.; Chaves, L.; Bickersmith, S.; De Oliveira, T.; Figueira, E.; Moresco, G.; Olivêr, L.; Struchiner, C.; Yakob, L.; Massad, E. 2019. Vector competence, vectorial capacity of *Nyssorhynchus darlingi* and the basic reproduction number of *Plasmodium vivax* in agricultural settlements in the Amazonian Region of Brazil. *Malaria Journal*. 18(1): 1-15.
- Singh, B.; Bobogare, A.; Cox-Singh, J.; Snounou, G.; Abdullah, M. S. y Rahman, H. A. 1999. A genus- and species-specific nested polymerase chain reaction malaria detection assay for epidemiologic studies.
- World Health Organization (WHO). 2023. World Malaria Report 2023. Geneva: World Health Organization.



# Estudios colombianos de garrapatas y patógenos transmitidos por garrapatas desde el enfoque “Una Salud”

Jesús A. Cortés Vecino<sup>1\*</sup> y Jerson Andrés Cuéllar Sáenz

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

\* **Correo electrónico correspondencia:** [jacortesv@unal.edu.co](mailto:jacortesv@unal.edu.co)

## Resumen

Las garrapatas son artrópodos reconocidos como el principal vector de importancia en salud animal y el segundo en salud humana, debido a la transmisión de diversos patógenos que son etiológicos de enfermedades zoonóticas, muchas de las cuales se consideran de tipo emergente y reemergente en Colombia. El ciclo de estos patógenos transmitidos por garrapatas incluye la participación de estas como vector, las condiciones ambientales propicias y un animal vertebrado como hospedero. Recientemente, ha cobrado importancia el abordaje de las enfermedades zoonóticas bajo el concepto de “Una Salud” (*One Health*, en inglés), definido como un enfoque integral y unificador de la salud humana, animal y de los ecosistemas, reconociendo su estrecha vinculación e interdependencia. De esta manera, se recopilan los estudios realizados en Colombia sobre garrapatas y los patógenos transmitidos por garrapatas, reconociendo su enfoque integrador de “Una Salud” y resaltando su impacto para diferentes regiones del país.

**Palabras claves:** Garrapatas, “Una Salud”, *Rickettsia*, *Borrelia*, Colombia



## Bioinformática como una de las herramientas para el estudio de *Lutzomyia longipalpis* y otros flebótomos

Gloria I. Giraldo Calderón<sup>1\*</sup>, Stephen Richards<sup>1</sup>, Mary Ann McDowell<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Notre Dame

\* **Correo electrónico correspondencia:** [gloriaisabelgiraldo@gmail.com](mailto:gloriaisabelgiraldo@gmail.com)

### Resumen

Hemos realizado la secuenciación y ensamblaje a nivel cromosómico, así como la identificación de los genes en el genoma (ADN) de las dos especies de flebótomos más relevantes: *Lutzomyia longipalpis* y *Phlebotomus papatasi* (Labbé et al., 2023; McDowell et al., 2024). ¿Por qué es esto importante? Porque estos insectos son vectores de *Leishmania* spp, el parásito responsable de la leishmaniasis en humanos, una enfermedad con posibles consecuencias mortales o desfigurantes en millones de personas globalmente, incluyendo Colombia. Dado que no existe una vacuna para esta enfermedad en humanos y los tratamientos disponibles son costosos o tienen efectos tóxicos, y se ha observado resistencia a estos antiparasitarios, comprender la biología de estos vectores es esencial.

El control de estos vectores se basa principalmente en el uso de insecticidas dirigidos a los adultos, ya que encontrar los lugares de cría de las etapas inmaduras es una tarea desafiante. Sin embargo, aún necesitamos más estudios para comprender la susceptibilidad o resistencia a los productos utilizados. Al analizar el genoma de los flebótomos, podemos obtener información crucial sobre su biología, ecología, competencia vectorial, y evolución, entre otros. Estos conocimientos son fundamentales para contribuir eficazmente al control de estos vectores.

Un aspecto crucial es la interacción de los flebótomos con *Leishmania*. Además del genoma del vector, que siempre tiene los mismos genes, también se han secuenciado muchos diferentes transcriptomas, que reflejan la expresión génica (ARN mensajero), en condiciones naturales o experimentales al "momento" del muestreo. En nuestro estudio, se secuenciaron transcriptomas a partir de individuos de colonia (Labbé et al 2023). Para *L. longipalpis*, se realizaron experimentos que involucraron estadios inmaduros (larva) y hembras adultas alimentadas con distintas dietas (azúcar, sangre y sangre con *L. infantum*). Con *P. papatasi*, se colectaron estadios inmaduros (larvas y pupas), adultos (hembras y machos alimentados con azúcar), y hembras alimentadas con sangre y sangre con *Le. major*. En ambos casos, las muestras de hembras con sangre y sangre con *Leishmania* fueron tomadas en diferentes momentos después de la alimentación, 6, 24 y 144 horas para *L. longipalpis* y 6, 24 y 96 horas para *P. papatasi*.

Uno de los propósitos de estos transcriptomas era contribuir a la predicción de genes en el genoma. Otro objetivo era identificar genes expresados en hembras en respuesta a diferentes dietas a lo largo del tiempo, similar a estudios con hembras de mosquitos infectadas con parásitos y virus. Sin embargo, al comparar los transcriptomas obtenidos, usando el genoma como referencia, se encontró que el sistema inmune de los flebótomos no reacciona ante la ingesta de sangre con el parásito *Leishmania*, en contraste con lo observado en estudios con otros vectores donde se activa el sistema inmunológico.



En este contexto, con nuestros datos (Labbé et al., 2023; McDowell et al., 2024) y los de otros investigadores (por ejemplo, Coutinho-Abreu et al., 2020; Sloan et al., 2021), disponibles en bases de datos públicas (Sayers et al., 2024; Thakur et al., 2024), se abre la oportunidad de plantear y responder nuevas preguntas e hipótesis de investigación. Estas deben ajustarse al diseño experimental de las muestras colectadas y mencionar los artículos donde se publicó la secuenciación inicial. Durante la charla, se realizaron demostraciones utilizando diversas bases de datos y herramientas, mostrando cómo estos análisis de datos ómicos, ya sean de otros investigadores o propios, pueden ser llevados a cabo en sus propios proyectos de investigación, sin tener conocimientos previos de programación, y necesitando solo un computador e internet.

¿Qué tipo de estudios se pueden realizar a partir de un genoma? A partir de un genoma, se pueden realizar estudios cuantitativos de calidad, incluyendo la comparación de ensamblajes y anotaciones de genes entre diferentes colonias o individuos de campo. Las anotaciones automáticas de genes pueden ser editadas manualmente (para corregir los límites de intrones y exones), y es posible añadir metadata (como nombres/símbolos y funciones de los genes). Además, se pueden identificar y estudiar genes homólogos (como parálogos -genes duplicados dentro del mismo genoma- y ortólogos -genes en diferentes especies que evolucionaron a partir de un ancestro común-). Los genes también pueden utilizarse en análisis filogenéticos para determinar las relaciones evolutivas entre distintos genes u organismos. Otro tipo de estudio implica la generación de listas de genes de interés relacionados con funciones específicas, como inmunidad, alimentación, ritmo circadiano, genes quimiosensoriales, receptores acoplados a proteína G (GPCRs), genes del citocromo P450 monooxigenasa, proteínas de choque térmico e hipoxia, proteínas cuticulares, rutas hormonales, señalización de la insulina, antioxidantes y genes involucrados en el metabolismo de proteínas, entre muchos otros.

Y de la misma forma, ¿qué tipo de estudios se pueden realizar a partir de un transcriptoma? A partir de un transcriptoma, se pueden realizar estudios de expresión diferencial para comparar cuáles genes están sobre expresados y en qué magnitud, considerando variables naturales o experimentales como el sexo, diferentes dietas, estadios de vida, estados dentro del ciclo gonotrófico, búsqueda de ingesta sanguínea, reproducción y apareamiento, infecciones con patógenos, efectos de insecticidas biológicos o químicos, respuesta al estrés ambiental, el microbioma bajo condiciones naturales o alterado con antibióticos, y células de fluidos como la saliva y la hemolinfa. Estas evaluaciones pueden realizarse con muestreos en el tiempo, a nivel del cuerpo entero, de tejidos u órganos de interés (bulk RNAseq), e incluso de células específicas (single-cell RNAseq -scRNAseq), y pueden combinarse con experimentos de silenciamiento génico, como el RNA de interferencia (RNAi).

Para realizar este tipo de análisis, existen numerosos recursos y herramientas bioinformáticas de libre acceso con interfaz gráfica en línea, como las desarrolladas por Giraldo-Calderón et al. (2022), Yates et al (2022) y Galaxy Community (2024). Además, hay muchas otras opciones disponibles. Para quienes se inician en este campo, se recomienda leer las ediciones especiales de enero y julio de la revista *Nucleic Acids Research*, que destacan los últimos avances en la materia (Seelow et al., 2023; Rigden et al., 2024).

**Palabras claves:** flebotomos, datos ómicos, herramientas bioinformáticas, bases de datos

## Referencias

(y enlaces de algunos de los datos ómicos usados para las demostraciones durante la charla)  
Coutinho-Abreu, I. V.; Serafim, T. D.; Meneses, C.; Kamhawi, S.; Oliveira, F. y Valenzuela, J. G. (2020).



*Leishmania* infection induces a limited differential gene expression in the sand fly midgut. *BMC genomics* 21(1), 608.

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/bioproject/649559>

Galaxy Community. 2024. The Galaxy platform for accessible, reproducible, and collaborative data analyses: 2024 update. *Nucleic acids research*, gkae410. Advance online publication.

Giraldo-Calderón, G. I.; Harb, O. S.; Kelly, S. A.; Rund, S. S.; Roos, D. S. y McDowell, M. A. 2022. VectorBase.org updates: bioinformatic resources for invertebrate vectors of human pathogens and related organisms. *Current opinion in insect science*, 50, 100860.

Labbé, F. y McDowell, M. A. (2023). Genomic analysis of two phlebotomine sand fly vectors of *Leishmania* from the New and Old World. *PLoS neglected tropical diseases* 17(4), e0010862.

- [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/datasets/genome/GCA\\_000265325.1/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/datasets/genome/GCA_000265325.1/)
- [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/datasets/genome/GCA\\_000262795.1/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/datasets/genome/GCA_000262795.1/)
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/bioproject/PRJNA81043>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/bioproject/PRJNA20293>

McDowell, M. A. et al. (2024). *Manuscrito en preparación*

- [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/datasets/genome/GCF\\_024334085.1/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/datasets/genome/GCF_024334085.1/)
- [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/datasets/genome/GCF\\_024763615.1/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/datasets/genome/GCF_024763615.1/)

Rigden, D. J. y Fernández, X. M. (2024). The 2024 Nucleic Acids Research database issue and the online molecular biology database collection. *Nucleic acids research* 52(D1), D1–D9.

Sayers, E. W. y Sherry, S. T. (2024). Database resources of the National Center for Biotechnology Information. *Nucleic acids research* 52(D1), D33–D43.

Seelow, D. (2023). Editorial: the 21st annual Nucleic Acids Research Web Server Issue 2023. *Nucleic acids research* 51(W1), W1–W4.

Sloan, M. A.; Sadlova, J.; Lestinova, T.; Sanders, M. J.; Cotton, J. A.; Volf, P. y Ligoxygakis, P. (2021). The *Phlebotomus papatasi* systemic transcriptional response to trypanosomatid-contaminated blood does not differ from the non-infected blood meal. *Parasites & vectors*, 14(1), 15.

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/bioproject/PRJEB35592>

Thakur, M. y McEntyre, J. 2024. EMBL's European Bioinformatics Institute (EMBL-EBI) in 2023. *Nucleic acids research*, 52(D1), D10–D17.

Yates, A. D. y Flicek, P. 2022. Ensembl Genomes 2022: an expanding genome resource for non-vertebrates. *Nucleic acids research* 50(D1), D996–D1003.



# SIMPOSIO

## Manejo Integrado de Plagas - Control Biológico



**ALTERNATIVAS NOVEDOSAS  
DEL CONTROL BIOLÓGICO EN  
CULTIVOS AGRÍCOLAS EN  
LATINOAMÉRICA**

**SIMPOSISTAS**

**SEBASTIÁN GUZMÁN**  
Safer, Colombia

**LORENA BARRA**  
INIA, Chile

**LUZ STELLA FUENTES**  
Scientia, Colombia

**Coordinadora: VIVIANA MARCELA AYA** Cenicaña

### Alternativas novedosas del control biológico en cultivos agrícolas en Latinoamérica

1. Incertidumbres y certezas en el uso de entomopatógenos en planes de manejo integrado de cultivos en Colombia
2. Uso de endófitos como estrategia sostenible para el manejo de insectos plagas
3. Tecnologías emergentes: Integración de nematodos entomopatógenos en estrategias de manejo de plagas en cultivos comerciales



# Alternativas novedosas del control biológico en cultivos agrícolas en Latinoamérica

**Coordinadora: Viviana Aya**

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña)

El movimiento global hacia la protección de los recursos naturales genera la necesidad de adoptar alternativas de manejo de plagas, enfocadas a prácticas sostenibles y de bajo impacto ambiental. Por esto, el uso de productos entomopatógenos se han ganado un espacio dentro de las estrategias de MIP en diferentes cultivos a nivel nacional e internacional, tanto por sus diversos mecanismos de acción, como por los resultados positivos obtenidos bajo diferentes escenarios agrícolas. En este simposio tendremos experiencias exitosas en la producción, uso e implementación de entomopatógenos en sistemas productivos de alto desarrollo tecnológico en Colombia, como flores, banano, palma africana, aguacate, entre otros. Así mismo, se mostrarán alternativas novedosas como el uso hongos endófitos para el manejo de plagas de difícil control, en cultivos como el avellano europeo y solanáceas. Finalmente, se expondrán varios casos de estudio en cultivos como café, aguacate, pasifloras y ornamentales, donde se emplean nematodos entomopatógenos como una tecnología emergente que ofrece alternativas sostenibles y efectivas en la protección de cultivos.



## Incertidumbres y certezas en el uso de entomopatógenos en planes de manejo integrado de cultivos en Colombia

William Cardona-Garzón<sup>1</sup>; Lorena López-Luján<sup>1</sup>, Sebastián Guzmán-Cabrera<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Control de Calidad de Bioinsumos Safer Agrobiológicos

\* Correo electrónico para correspondencia: [direcciontecnica@safer.com.co](mailto:direcciontecnica@safer.com.co)

### Resumen

Los hongos entomopatógenos se han ganado un espacio dentro de las estrategias de manejo integrado de plagas en diferentes cultivos a nivel nacional, tanto por la amplia investigación que sustenta su diverso modo y mecanismo de acción, como por los resultados exitosos obtenidos bajo diferentes escenarios agrícolas establecidos a distintos pisos térmicos. A pesar de esto, el desconocimiento de este sistema productivo, ha llevado a muchos proyectos agrícolas a implementar sistemas de multiplicación microbiana no estandarizadas conocidas como "biofábricas", en las cuales, las tecnologías y las metodologías de escalado biológico, no corresponden con la biología y ecología de los microorganismos entomopatógenos, con lo cual, terminan multiplicando microorganismos totalmente diferentes a lo esperado. Además, muchos de los sistemas de escalado microbianos carecen de la correcta identificación taxonómica, así como a la evaluación concatenada de concentración, germinación, pureza, patogenicidad, esporulación, estabilidad y reactivación, que son quizá las variables más determinantes para la obtención de un buen bioinsumo a base de microorganismos entomopatógenos, y que en diversos casos, son pasados por alto, sobre todo en aquellos donde la selección de las cepas se hacen bajo criterios colorimétricos de las colonias. Por esta razón, el presente documento compila una generalidad de experiencias exitosas, en la producción, uso e implementación de entomopatógenos en sistemas productivos de alto desarrollo tecnológico en Colombia, como flores, banano, palma africana, aguacate, entre otros, en los cuales se siguen aclarando incertidumbres y generando certezas en una escala local, con el fin de seguir motivando el uso e implementación de éste tipo de estrategias en los planes de manejo integrado de los cultivos agrícolas.

**Palabras clave:** hongos, bacterias, biocontrol, producción.



## Uso de endófitos como estrategia sostenible para el manejo de insectos plagas

Lorena Barra-Bucarei<sup>1</sup>\*, Javiera Ortiz-Campos<sup>1</sup>, Karen Parra Andrades<sup>1</sup>, Patricio Parra Henríquez<sup>1</sup>,  
Marcelo Peña<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Bioinsumos, INIA Quilamapu. Av. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile.

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [lorena.barra@inia.cl](mailto:lorena.barra@inia.cl)

### Resumen

En Chile el sector agrícola aporta 4,3% del PIB nacional siendo uno de los sectores relevantes con mayor crecimiento y desarrollo, asociado principalmente a la fruticultura de exportación. Sin embargo, también es un sector que genera externalidades negativas por el intensivo uso de agroquímicos, solo en el caso de los plaguicidas de síntesis su uso puede superar los 20 kg ha<sup>-1</sup> casi diez veces más que el promedio de los países OCDE, para el caso de la fruta. Los bioinsumos se presentan como alternativa para la disminución de los agroquímicos en la agricultura y dentro de estos, los microorganismos endófitos tienen gran potencial, debido a que pueden colonizar el interior de las plantas y actuar como probióticos, promoviendo su crecimiento y entregando protección frente a plagas y enfermedades de difícil control en frutales. El Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, a través del Centro Nacional de Bioinsumos ha implementado una línea de investigación aplicada para estudiar el uso de endófitos facultativos en diversos cultivos agrícolas. El presente trabajo presenta los resultados en la colonización endofítica de cepas nativas de los hongos *Beauveria* y *Metarhizium* en distintas especies de interés agrícola; además de la actividad de biocontrol de *Myzus persicae* (Sulzer), *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) y *Aegorhinus* spp. en solanáceas y avellano europeo. Los resultados obtenidos de las evaluaciones a nivel de laboratorio y campo han sido positivos, las cepas evaluadas colonizan el interior de las plantas y presentan distintos niveles de control de insectos, dependiendo de la forma y momento de aplicación. Los hongos endófitos son una alternativa concreta para el manejo de plagas de difícil control, donde los químicos no han resultado ser eficiente, y por su forma de acción presentan una ventaja por sobre los biocontroladores microbianos acción epífita, que se ven seriamente afectados por la luz ultravioleta, las temperaturas extremas y el bajo contenido de humedad.

**Palabras claves:** endófitos, plagas, biocontrol, bioinsumos, cabritos, áfidos.



# Tecnologías emergentes: Integración de nematodos entomopatógenos en estrategias de manejo de plagas en cultivos comerciales

Luz Stella Fuentes Quintero<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup>Scientia Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [departamentotecnico@scientia.com.co](mailto:departamentotecnico@scientia.com.co)

## Resumen

El movimiento global hacia la sostenibilidad de los recursos naturales impulsa la necesidad de adoptar herramientas alternativas de gestión integrada de plagas en cultivos comerciales enfocadas en prácticas biológicamente aceptables y de bajo impacto ambiental. En este contexto, la implementación de nematodos entomopatógenos se destaca dentro de las tecnologías emergentes que ofrecen alternativas sostenibles y efectivas en la protección de cultivos. Se examinan varios casos de estudio en cultivos como café, aguacate, pasifloras y ornamentales, donde se emplean nematodos entomopatógenos como *Heterorhabditis bacteriophora* y *Steinernema feltiae* para controlar plagas específicas como *Anomala cincta*, *Hypothenemus hampei*, *Astaena* aff. *pygidialis*, *Neohydatothrips* sp, *Frankliniella occidentalis*, entre otras. Cada caso ejemplifica la importancia de reducir la dependencia de pesticidas químicos y evidenciar la eficacia del control biológico en porcentajes que varían entre el 65% y el 95% dependiendo del blanco biológico, cultivo, las condiciones de manejo, ambientales, y en sí de la estrategia para el manejo de cada blanco biológico. Se destaca la necesidad de una gestión integrada de plagas que combine agentes biológicos con tecnologías digitales avanzadas para optimizar la eficacia y la sostenibilidad de la agricultura.

**Palabras claves:** *Heterorhabditis*, *Steinernema*, trips, broca

## Introducción

Los mercados internacionales son cada vez más exigentes en cuanto a los análisis de residuos de plaguicidas químicos en cultivos como café, aguacate, gulupa y flores. Esta exigencia se debe a la creciente preocupación por la seguridad alimentaria y la salud pública e impacto en los ecosistemas, lo que implica restricciones en el uso de plaguicidas para fomentar la implementación de prácticas agrícolas más sostenibles. Entre estas alternativas, los nematodos entomopatógenos han surgido como una tecnología prometedora para combatir plagas de importancia económica en cultivos agrícolas. Estos organismos naturales ofrecen beneficios significativos en comparación con los plaguicidas químicos, siendo seguros para el medio ambiente y la salud humana, con una alta especificidad de hospedador y una baja probabilidad de inducir resistencia en las plagas. Además, su uso se alinea con las exigencias internacionales de seguridad alimentaria y salud pública, impulsando prácticas agrícolas más sostenibles.

## Materiales y métodos

Se evaluó la integración de nematodos entomopatógenos en estrategias de manejo de plagas en dos localidades productivas de los departamentos de Antioquia, Quindío, Caldas, Cundinamarca con cultivos de café, aguacate, pasifloras y ornamentales, con evidencia de



plagas de importancia económica como la broca del café, larvas de marceños o chisas, thrips, fungus gnats, que reportan daños directos hasta del 40% en la reducción del rendimiento y la calidad de los cultivos, así como daños indirectos al debilitar las plantas y promover enfermedades. Se realizó con un diseño experimental completamente al azar que incluía 4 tratamientos y 5 réplicas por tratamiento. Se aplicaron tres dosis diferentes de los nematodos entomopatógenos y se llevó a cabo un monitoreo inicial para identificar las áreas con mayor presencia de la plaga. Los tratamientos se aplicaron al suelo o foliar con frecuencia semanal o quincenalmente, dependiendo del blanco biológico y se realizaron evaluaciones mediante conteo de individuos plaga para medir la eficacia del control. El análisis estadístico se llevó a cabo en una primera fase, mediante un análisis exploratorio de los datos recopilados en campo, utilizando estadísticas descriptivas como medidas de tendencia central, dispersión y distribución. En la segunda fase, se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para determinar si existían diferencias significativas entre los tratamientos y luego se realizó una prueba de comparación múltiple no paramétrica, como el test de Dunn o Wilcoxon utilizando el software estadístico R.

## Resultados

**Café:** Para *Hypothenemus hampei* se realizaron aplicaciones de *Heterorhabditis bacteriophora* más *Beauveria bassiana* en el tercio bajo de la planta y suelo (aplicaciones dirigidas al grano caído después de cosecha), y para *Anomala cincta* se realizaron aplicaciones de *H. bacteriophora* al suelo en el plato de cada planta. Los análisis estadísticos realizados para la evaluación sobre *H. hampei*, *A. cincta*, demostraron diferencias significativas entre los tratamientos, se reporta un porcentaje de eficacia del 90% y 70% respectivamente para el tratamiento con la dosis más alta.

**Aguacate:** Para *Astaena aff. pygidialis* se realizaron aplicaciones de *H. bacteriophora* al suelo en el plato de cada de árbol. Se evidencia una eficacia superior al 80% sobre la población de larvas por el efecto de las aplicaciones de *Heterorhabditis bacteriophora* en todos los tratamientos.

**Pasifloras:** Para *Neohydatothrips* sp. se realizaron aplicaciones foliares de *H. bacteriophora*, liberaciones de *Orius insidiosus* y *Chrysoperla carnea* en diferentes dosis para tratamientos con solo un controlador biológico y tratamiento con la interacción entre dos o tres controladores biológicos encontrándose porcentajes de eficacia entre el 50% y 85%.

**Flores:** Para *Frankliniella occidentalis* en cultivos de rosa se aplica un programa de control biológico con aplicaciones foliares de *Heterorhabditis bacteriophora* y aplicaciones en drench de la mezcla de *Steinernema feltiae* y *Heterorhabditis bacteriophora*, liberaciones de *Orius insidiosus*, en otras localidades se ha sumado las aplicaciones foliares de *Beauveria bassiana* a las aplicaciones con *H. bacteriophora*, se han obtenido resultados de eficacias entre el 65% al 95% dependiendo de la localidad y la estrategia de manejo en el sistema productivo.

## Conclusiones

El uso de nematodos entomopatógenos en la integración de estrategias de manejo de plagas en cultivos comerciales se muestra como una alternativa prometedora y sostenible frente al uso de plaguicidas químicos. La investigación examinó diversos casos de estudio en cultivos como café, aguacate, pasifloras y ornamentales, donde se emplearon nematodos entomopatógenos para el control de plagas, con resultados que indican una eficacia significativa en la reducción



de poblaciones plaga alcanzando porcentajes que varían entre el 65% y el 95%. Estos hallazgos subrayan la importancia de adoptar enfoques integrados que combinen agentes biológicos con tecnologías avanzadas para optimizar la eficacia y la sostenibilidad de la agricultura.



# SIMPOSIOS

## Manejo Integrado de Plagas - Control Biológico



**AFRICAN CASSAVA  
WHITEFLY PROJECT  
(ACWP)**

**SIMPOSISTAS**

**ADRIANA BOHÓRQUEZ**  
Alianza Bioersity-CIAT

**MARIA ISABEL GÓMEZ-JIMÉNEZ**  
Alianza Bioersity-CIAT

**WINNIE GIMODE**  
Alianza Bioersity-CIAT

**LINA AGUIRRE-ROJAS**  
University of California, Riverside

**Coordinadora: ADRIANA BOHÓRQUEZ** Alianza Bioersity-CIAT

### African Cassava Whitefly Project, ACWP

1. Resistencia a mosca blanca en Yuca: Descubrimiento, estrategia y ejecución (African Cassava Whitefly Project, ACWP)
2. Nymphstar: Una herramienta de alta eficiencia para el fenotipado de resistencia a mosca blanca en yuca
3. Genetic mapping for whitefly (*Aleurotrachelus socialis*) resistance in cassava
4. Análisis transcriptómicos comparativos de yuca Peruviana infestada con mosca blanca, *Aleurotrachelus socialis*



## African Cassava Whitefly Project, ACWP

**Coordinadora: Adriana Bohórquez-Chaux, Ph.D.**

Alianza Biodiversity-CIAT

El proyecto Mosca blanca africana de la yuca (ACWP): causas de brotes y soluciones sostenibles, ha buscado abordar la necesidad urgente de investigar el componente vector de la mosca blanca en la propagación pandémica de la enfermedad del mosaico de la yuca (CMD) y la enfermedad de la raya marrón de la yuca (CBSD). Este proyecto se centró en la búsqueda de soluciones para controlar las sobreabundantes poblaciones de mosca blanca en los países de África oriental y central, con el fin de crear las bases para futuras soluciones de control duraderas. Nuestro principal objetivo ha sido la comprensión rigurosa de los mecanismos genéticos en la yuca, utilizando tres enfoques: genómica, metabolómica y transcriptómica. Presentamos los resultados integrados de los 8 últimos años en estos tres enfoques además del desarrollo de herramientas de fenotipado de la resistencia a Mosca blanca, hechos por la Alianza, UCR y el Royal Holloway University of London.



## Resistencia a mosca blanca en Yuca: Descubrimiento, estrategia y ejecución (African Cassava Whitefly Project, ACWP)

Adriana Bohórquez-Chaux<sup>1\*</sup>, María Isabel Gomez-Jiménez<sup>1</sup>, Carmen A. Bolaños<sup>1</sup>, Vianey P. Barrera-Henríquez<sup>1</sup>, Camilo E. Sanchez-Sarria<sup>1</sup>, Luis Augusto Becerra López-Lavalle<sup>2</sup>, Winnie Gimode<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Alliance Bioversity-CIAT.

<sup>2</sup>International Center for Biosaline Agriculture. Dubai, United Arab Emirates.

\* Correo electrónico para correspondencia: [a.bohorquez@cgiar.org](mailto:a.bohorquez@cgiar.org)

### Resumen

Las moscas blancas (WF) son el principal estrés biótico que amenaza la sostenibilidad del cultivo de la yuca, causando daños directos ocasionando grandes pérdidas en la producción. La especie más importante en América Latina es *Aleurotrachelus socialis*. Uno de los mecanismos de resistencia más potentes a WF fue descubierto en el CIAT. Para desentrañar el mecanismo de resistencia a WF y definir las regiones genéticas involucradas en la respuesta resistente contra el ataque de *A. socialis*, propusimos adoptar los enfoques ómicos, Genómica con el mapeo QTL (Quantified trait Loci), Transcriptómica y Metabolómica para identificar la base genética de la resistencia cuantitativa de la yuca a WF. Se desarrollaron dos poblaciones segregantes entre ECU72 x COL2246 y x TMS60444 (F1s CM8996 y GM8586), y a partir de la F1 CM8996, se desarrolló una población avanzada F2, la AM1588. Los mapas de ligamiento de alta resolución de estas poblaciones fueron la base para el mapeo QTL para el rasgo de conteo de ninfas con datos de resistencia recopilados para la familia de segregación a través de 10 experimentos de fenotipado realizados durante más de 8 años (2013, 2016, 2017, 2018, 2020, y 2021). Para los otros enfoques ómicos se realizaron infestaciones con *A. socialis* de No elección a genotipos de yuca reportados como WF resistentes y como WF susceptibles, procedentes de Ecuador, Perú y Colombia. En estos ensayos se hicieron colectas de tejido de hojas en diferentes tiempos de acuerdo con el ciclo de vida de *A. socialis*. La mitad del tejido se utilizó para extracción de ARN para transcriptómica con el objetivo de encontrar los genes que se expresan en estos diferentes tiempos del ciclo de vida. La otra mitad del tejido se liofilizó y se utilizó para Metabolómica, con el objetivo de encontrar los metabolitos secundarios implicados en la resistencia a WF. Con el enfoque de genómica se obtuvieron QTLs significativos en los cromosomas 2,7,8 y 14, siendo los más altos en el cromosoma 8. 36 SNPS en esta región mostraron una alta significancia y fueron validados usando distintos backgrounds genéticos. Con el enfoque de Metabolómica se obtuvieron 70 potenciales biomarcadores y con Transcriptómica se dilucidaron los mecanismos de resistencia a WF en yuca.

**Palabras clave:** Whitefly Resistance, Yuca, *Manihot esculenta*, QTL, transcriptómica, metabolómica.



## Nymphstar: Una herramienta de alta eficiencia para el fenotipado de resistencia a mosca blanca en yuca

María Isabel Gómez-Jiménez<sup>1\*</sup>, Adriana Bohórquez-Chaux<sup>1</sup>, Luisa F. Leiva-Sandoval<sup>2</sup>,  
Luis A. Becerra Lopez-Lavalle<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Alianza Bioversity-CIAT, A

<sup>2</sup>Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, Sweden

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [m.i.gomez@cgiar.org](mailto:m.i.gomez@cgiar.org)

### Resumen

Las moscas blancas (Hemiptera, Aleyrodidae), son insectos chupadores que pueden afectar el rendimiento de las plantas por el daño directo, alimentándose del floema o por sus excreciones que favorecen el crecimiento de fumagina sobre las hojas reduciendo el área fotosintética.

En el cultivo de la yuca, algunas especies de moscas blancas tienen gran importancia causando pérdidas económicas a nivel global.

La resistencia varietal es la mejor estrategia para el manejo de estos insectos, y se han identificado variedades de yuca que presentan resistencia natural a diferentes especies de moscas blancas. La evaluación fenotípica para identificar germoplasma resistente a moscas blancas se ha basado en conteos directos del número de individuos o en el uso de escalas de daño o de abundancia de insectos tanto adultos como estados inmaduros. El conteo de individuos es una actividad muy laboriosa y la estimación por escalas puede ser muy imprecisa. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un método de cuantificación de ninfas y adultos de mosca blanca que permitiera un fenotipado de alta eficiencia, es decir, de un gran número de individuos, rápido y preciso.

Se estandarizó un método de evaluación en invernadero que permitió el control de factores abióticos y bióticos y se desarrolló la herramienta Nymphstar. El método en invernadero desarrollado permite asegurar una correcta infestación, teniendo control de las poblaciones del insecto y permitiendo un despliegue comportamental cercano a las condiciones naturales. Nymphstar, un conjunto de extensiones desarrolladas dentro del software de libre acceso ImageJ® para el análisis de imágenes, permite estimar la densidad poblacional y el número de ninfas de tercer y cuarto instar de la mosca blanca *Aleurotrachelus socialis*, especie de gran importancia en el norte de Sur América, así como de *Bemisia tabaci*, un complejo de especies crípticas similares entre sí morfológicamente, algunas de las cuales se encuentran asociadas a yuca en África y Asia. Para esto se utilizan hojas infestadas con estados inmaduros, cuyas imágenes son capturadas con condiciones de luminosidad constantes en condiciones de laboratorio.

Otra de las extensiones que hacen parte del paquete Nymphstar se ha desarrollado para el conteo de adultos de mosca blanca asociados a yuca en condiciones de campo. Esta extensión permite analizar imágenes capturadas con cámaras fotográficas o aplicaciones de fotografía de teléfonos móviles.



La alta correlación entre los conteos manuales y los conteos logrados por Nymphstar de hasta 0.98, ha permitido su uso exitoso en el programa de mejoramiento de yuca del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Al obtener esta alta precisión, casi 17 veces más rápido que con conteos directos, esta metodología ha facilitado acelerar la búsqueda de regiones genómicas asociadas con la resistencia a mosca blanca y marcadores moleculares potenciales para usar en selección asistida por marcadores (MAS) en el Programa de Yuca.

**Palabras clave:** Análisis de imágenes, conteo automatizado, *Aleurotrachelus socialis*, *Bemisia tabaci*



## Genetic mapping for whitefly (*Aleurotrachelus socialis*) resistance in cassava

Adriana Bohorquez-Chaux<sup>1</sup>, Vianey P. Barrera-Henriquez<sup>1</sup>, María Isabel Gomez-Jiménez<sup>1</sup>, Camilo E. Sanchez-Sarria<sup>1</sup>, Carmen A. Bolaños<sup>1</sup>, Luis Augusto Becerra López-Lavalle<sup>2</sup> y Winnie Gimode<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Cassava Program. Alliance Bioversity-CIAT. Cali, Colombia

<sup>2</sup>International Center for Biosaline Agriculture. Dubai, United Arab Emirates

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [w.gimode@cgiar.org](mailto:w.gimode@cgiar.org)

### Resumen

Whiteflies are a major threat to cassava production, both as direct pests and vectors for specific viruses. Cassava genotypes resistant to whiteflies are essential for the transfer of superior whitefly resistance (WFR) into the regionally preferred African-adapted cassava germplasm. The objective of this study was to identify quantitative trait loci (QTL) associated with WFR, with an aim of developing molecular markers applicable in marker assisted selection (MAS) for the trait. An F<sub>2</sub> mapping population (AM1588) of 200 genotypes was developed from selfing of F<sub>1</sub>, from a cross between resistant ECU72 and susceptible COL2246. This mapping population was phenotyped in the greenhouse for whitefly (*Aleurotrachelus socialis*) resistance using a high-throughput method and genotyping was performed using RAD sequencing. Following filtering, a total of 2,017 SNPs were used for construction of the genetic map using the regression mapping method in JoinMap 5.0 and distances between markers were calculated using the Kosambi mapping function. QTL mapping was performed using composite interval mapping and the standard model at a significant level of  $\alpha = 0.05$ . A major QTL was identified on chromosome 8, explaining approximately 40% of the phenotypic variation for nymph count and percentage area, as well as minor QTL on chromosomes 2, 5 and 14. The significant SNPs on chromosome 8 indicated that genotypes carrying the homozygous favorable alleles had high levels of WFR, while heterozygous and homozygous alternative alleles exhibited intermediate and susceptible phenotypes, respectively. These significant SNPs were validated in different genetic backgrounds, including CIAT cassava breeding families and African populations, to be used in MAS for whitefly resistance.

**Palabras clave:** Whitefly Resistance, Yuca, *Manihot esculenta*, QTL, MAS.



## Análisis transcriptómicos comparativos de yuca Peruviana infestada con mosca blanca, *Aleurotrachelus socialis*

Lina M. Aguirre-Rojas<sup>1\*</sup>, Adriana Bohorquez-Chaux<sup>2</sup>, Luis Augusto Becerra Lopez-Lavalle<sup>2</sup>, María Luisa Irigoyen<sup>1</sup> y Linda Walling<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of California Riverside, USA.

<sup>2</sup> Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Palmira, Colombia.

\* Correo electrónico para correspondencia: [lina.aguirrerojas@ucr.edu](mailto:lina.aguirrerojas@ucr.edu)

### Resumen

La yuca es una fuente importante de carbohidratos y cultivo esencial en Latino América, África, y Asia. La especie de mosca blanca *Aleurotrachelus socialis* reduce el peso del tubérculo de yuca en latinoamerica, y la especie *Bemisia tabaci* transmite varios virus que devastan los cultivos de yuca en África y Asia. Los genotipos de yuca Peruviana son fuentes prometedoras de resistencia a *A. socialis* y a *B. tabaci* porque reducen los niveles de población de la mosca y retardan su desarrollo. Se llevaron a cabo análisis transcriptómicos comparativos de cinco genotipos de yuca Peruviana después de la infestación con *A. socialis* para caracterizar los mecanismos moleculares asociados con resistencia a esta plaga. Aquí, se reportan resultados preliminares de la comparación entre la yuca resistente, PER317, y los controles susceptible y resistentes después de 1, 7, 14 y 22 días de infestación (dpi). Los números de genes expresados diferencialmente aumentaron a través del tiempo y el máximo número reportado fue a los 22 dpi cuando las ninfas de segundo y tercer instar se estaban alimentando. En general, el daño hecho por *A. socialis* impactó hacia la sobreexpresión, los genes involucrados en la síntesis de proantocianidinas y otros genes arriba de la vía biosintética.

**Palabras clave:** mosca blanca, yuca, resistencia, PER317.



# SIMPOSIOS

## Manejo Integrado de Plagas - Control Biológico



**CRÍA DE INSECTOS**

**SIMPOSISTAS**

**ALBERTO MONTOYA**  
Amera Grubs

**BELLINEY ARBOLEDA**  
Biocol

**YOLANDA GUTIÉRREZ**  
Ingenio Incauca

**TAKUMASA KONDO**  
Agrosavia

**STEPHANIE NUMA**  
Agrosavia

**Coordinador: JAMES MONTOYA** Universidad del Valle

### Cría de insectos

1. Avances en la cría y procesamiento de *Hermetia illucens*
2. Métodos de cría en laboratorio de parasitoides de importancia agrícola
3. Perspectivas del control biológico de *Diatraea* en caña de azúcar, después de cinco décadas de liberaciones
4. Cría de *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae) para el control de *Diaphorina citri*
5. Cría de lepidópteros en laboratorio: Experiencias y recomendaciones



# Cría de Insectos

**Coordinador: James Montoya Lerma**

Universidad del Valle

La cría o cultivo de insectos es una práctica bastante extendida con fines de docencia, investigación y en prácticas culturales. En este simposio, Alberto Montoya (Zootecnista, Gerente de Amera Grubs, Armenia, Quindío) abordará detalles de la cría de *Hermetia illucens*, especie de Diptera que ha cobrado importancia dado su doble papel como agente reciclador de materia orgánica y como fuente de proteína para animales. La magister Stephanie Numa (Agrosavia) nos revelará detalles de la cría de cuatro importantes especies de lepidópteros de importancia agrícola. Así mismo, la bióloga Belliney Arboleda (BioCol) nos ilustrará sobre los procedimientos para la cría de parasitoides y depredadores empleados en el cultivo de caña de azúcar y otros cultivos. En consonancia, Yolanda Gutiérrez (Ingenio del Cauca), bióloga de amplia experiencia en la cría de los parasitoides, presentará una síntesis histórica de la implementación de estos elementos en el control ejercido sobre el barrenador de la caña *Diatraea* spp. y sus perspectivas. Finalmente, complementando el tema de control biológico, el Dr. D. Kondo (Agrosavia) nos compartirá datos sobre la cría de *Tamarixia radiata*, agente controlador de *Diaphorina citri*, especie de amplia importancia en los cultivos de cítricos a nivel global.



## Proceso de producción de proteínas: Mosca soldado negro *Hermetia illucens*

Tatiana Cárdenas López y Alberto Montoya<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>AMERAGRUBS

\* Correo electrónico para correspondencia: [tcardenas@ameragrubs.com.co](mailto:tcardenas@ameragrubs.com.co)

### Resumen

Amera Grubs es una Biofábrica de insectos y tecnología que lleva tres años en funcionamiento, ofreciendo soluciones efectivas, innovadoras y sostenibles para la agroindustria. Agrega valor a los residuos orgánicos mediante la producción de proteínas y otros productos derivados de la larva de Mosca Soldado Negro.

La preocupación de la compañía se centra en los aspectos ambientales de la industria alimentaria y su impacto en el medio ambiente. La transformación de sus materias primas, agua, combustibles y energía genera, además de productos y subproductos, altas emisiones de metano, producto de los residuos orgánicos.

La solución se basa en un modelo de bioeconomía circular, donde el uso de residuos de la agroindustria como alimento para las larvas de Mosca Soldado Negro permite producir proteínas y grasas alternativas. Estos insumos, de alto valor agregado, se utilizan en la producción de alimentos para animales.

Algunos beneficios de la Mosca Soldado Negro son:

- Ciclo de vida corto: 40-45 días,
- Alta fecundidad: Aprox. 900 huevos por desove
- Crecimiento rápido: Desde la eclosión hasta la cosecha en 13-15 días
- Conversión eficiente: Capacidad de convertir desechos orgánicos en recursos valiosos
- Excelente perfil nutricional: Proteínas y grasas saludables, ideal para la nutrición de ganado, acuicultura e incluso consumo humano
- Buena resistencia: Resistente a enfermedades y plagas. La mosca adulta no es una plaga: no muerden, no pican, no propagan enfermedades
- Producción de fertilizantes ecológicos: Enriquece la salud del suelo y contribuye al crecimiento sostenible de los cultivos



Todo comienza en las instalaciones del centro de tecnología e innovación en Armenia, Quindío, Colombia. Aquí se encuentran los invernaderos con zonas de apareamiento y puesta de huevos bajo estrictas condiciones ambientales controladas.

Los productos derivados del procesamiento de la larva, utilizados en matrices alimentarias para perros, gatos, gallinas y peces, incluyen:

Larva entera seca: 40% de contenido de proteína

Harina desgrasada: 55% de contenido de proteína

Aceite: Alto contenido de ácido láurico y palmítico

Frass: Materia orgánica utilizada como fertilizante, rica en nitrógeno, fósforo y potasio

**Palabras clave:** Economía circular, subproductos orgánicos, Mosca soldado negro, proteína alternativa.



## Métodos de cría en laboratorio de parasitoides de importancia agrícola

Belliney Arboleda<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorios Biocol

\* Correo electrónico para correspondencia: [direccionlab@laboratoriosbiocol.com](mailto:direccionlab@laboratoriosbiocol.com)

### Resumen

La cría de insectos benéficos empleados para el control de plagas es una práctica agrícola de larga data que ha ganado atención significativa en los últimos años. Con la creciente demanda de alimentos producidos en gran escala, y a la vez, la necesidad de soluciones sostenibles a través de prácticas agrícolas ecológicas, los insectos se presentan como una fuerte alternativa de manejo integrado, donde no solo su aplicación es sustentable, sino, además, su producción a gran escala presenta un impacto ambiental significativamente menor en comparación con la producción de insecticidas sintéticos elaborados a nivel industrial. Es así, como los desafíos a los que se enfrentan las crías masivas de insectos no son solo el hecho de competir con los métodos tradicionales de control, sino además con el mejoramiento y la innovación de las técnicas de crías, que permitan ser cada vez más eficientes, y que reflejen la evolución generada a través de la adquisición de los nuevos conocimientos científicos y tecnológicos.

Laboratorios Biocol, ha desarrollado a lo largo de los últimos 14 años, diversos métodos de producción de insectos, cada uno de ellos adaptado a los requerimientos biológicos de cada especie en particular. Estas técnicas incluyen la optimización de condiciones de crianza, el desarrollo de dietas nutricionales específicas y el uso de tecnología para monitorear y controlar la calidad de las poblaciones de insectos, en aras de garantizar un adecuado desarrollo de los organismos, que les permita de manera natural, aunque controlada, conservar sus características biológicas, etológicas y ecológicas, que al final se verán reflejadas en su desempeño en campo.

A nivel comercial, se conocen muchas especies de controladores biológicos tipo insectos, pero han sido quizás los himenópteros o dípteros de hábitos parasíticos en quienes se han concentrado las crías masivas. Actualmente, Laboratorios Biocol tiene establecidas cuatro especies de parasitoides: *Trichogramma exiguum* (Hymenóptera: Trichogrammatidae), *Cotesia flavipes* (Hymenóptera: Braconidae), *Lydella minense* (Diptera: Tachinidae) y *Billaea claripalpis* (Diptera: Tachinidae), todos ampliamente utilizados en programas de control biológico, principalmente, en el control del complejo de *Diatraea* spp., considerada la plaga de mayor importancia económica para el cultivo de caña de azúcar en Colombia (aunque presente en muchos otros sistemas productivos del país: maíz, arroz, etc.). A nivel interno, y para la producción, cada



especie cuenta con su espacio de progreso diferenciado y acondicionado según preferencias para cada instar de desarrollo de cada uno de ellos.

*Trichogramma exiguum* es un parasitoide de huevos de lepidópteros, por lo que se requiere disponer de huevos viables y de buena calidad como hospedero para su multiplicación en laboratorio. *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae), se ha convertido en una de las mejores opciones de cría masiva que permite recuperar en grandes volúmenes huevos para ser empleados como base de producción de *T. exiguum*. Estos dos insectos requieren de tal sincronización en sus crías, que es necesario trazar o proyectar ciclos de vida por varias generaciones para garantizar estabilidad de ambas.

*Cotesia flavipes*, endoparasitoide de larvas de lepidópteros, está condicionado a reproducirse en función de la disponibilidad de larvas de alguno de sus hospederos, razón por la cual es empleada la especie *Diatraea saccharalis*, desarrollada bajo estrictas condiciones de laboratorio (plaga de control oficial (Resolución ICA 00017848), y bajo una rigurosa dieta artificial que proporciona los requerimientos nutricionales, que garantizan la supervivencia de ambos insectos (relación hospedero -hospedante).

En el caso de los taquínidos *Lydella minense* y *Billaea claripalpis*, también endoparasitoides de larvas de lepidópteros, son producidos a gran escala en larvas de *Diatraea saccharalis* como principal hospedero en el laboratorio. A pesar de que estos taquínidos presentan biología similar, es más largo el ciclo de vida de *B. claripalpis* ( $\pm 28$  días), en comparación con el ciclo de vida de *L. minense* ( $\pm 18$  días).

Producto de esto, actualmente, Laboratorios Biocol logra impactar cerca de unas 15.000 hectáreas mensuales cultivadas, liberando en promedio unos 8.400.000 individuos de *C. flavipes*, 120.000 individuos de taquínidos, y 540.000.000 individuos de *T. exiguum*, trazando un impacto ambiental y social significativo, contribuyendo a mejorar la seguridad alimentaria al proteger los cultivos de las pérdidas causadas por las plagas.

Pero, pese a ello, persisten desafíos: la necesidad de enfrentar barreras culturales y regulatorias, así como la necesidad de continuar investigando e integrar el compromiso de la ciencia dirigido a la sostenibilidad en la cría de insectos para un control de plagas agrícolas más efectivo y respetuoso con el medio ambiente, y desarrollar nuevas estrategias para abordar los problemas emergentes en la agricultura.

**Palabras clave:** Caña de azúcar, parasitoides, sostenibilidad



## Perspectivas del control biológico de *Diatraea* en caña de azúcar, después de cinco décadas de liberaciones

Yolanda Gutiérrez Hernández<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Incauca S.A.S

\* Correo electrónico para correspondencia: [ygutierrez@incauca.com](mailto:ygutierrez@incauca.com)

### Resumen

El control biológico de *Diatraea* en el Valle del Cauca inició a finales de la década de los 60 e inicio de los 70, con la importación de benéficos traídos de Perú en Ingenio Riopaila, Providencia y Manuelita, después de calcular pérdidas entre 18 y 40 millones de pesos en las diferentes zonas de región. En Incauca S.A.S. se inició la cría de benéficos en 1982, ya que se tenían niveles por encima del 5%, los cuales han permanecido por debajo del 2,5% de I.I. (Porcentaje de entrenudos barrenados) desde 1993 que es la meta de la industria azucarera. (Figura 1).

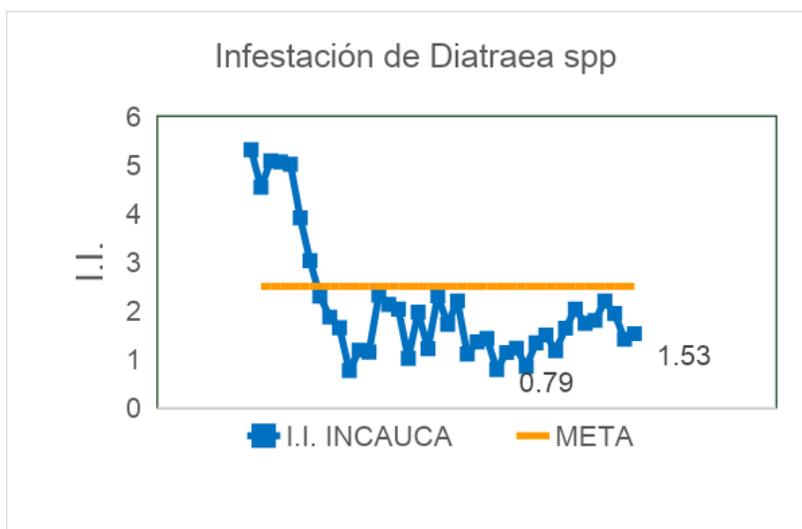


Figura 1. Infestación de *Diatraea* spp. entre 1985 y 2024

Actualmente se producen en Laboratorio: *Lydella minense* (Diptera: Tachinidae), *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae), parasitoides de larvas, y *Trichogramma exiguum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), controlador de huevos. La cría de las dos primeras especies se realiza sobre larvas de *D. saccharalis*, mientras que para la última se utilizan huevos de *Sitotroga cerealella*.

Las moscas taquinida *Lydella minense* tiene un ciclo de vida entre 18 y 20 días desde la parasitación hasta la emergencia de los adultos, las hembras deben sobrevivir en laboratorio 10 días para que se desarrollen los huevos en su interior, ya que este insecto es ovovivíparo. Anualmente se producen cerca de un millón de individuos en el Ingenio. Figura 2.

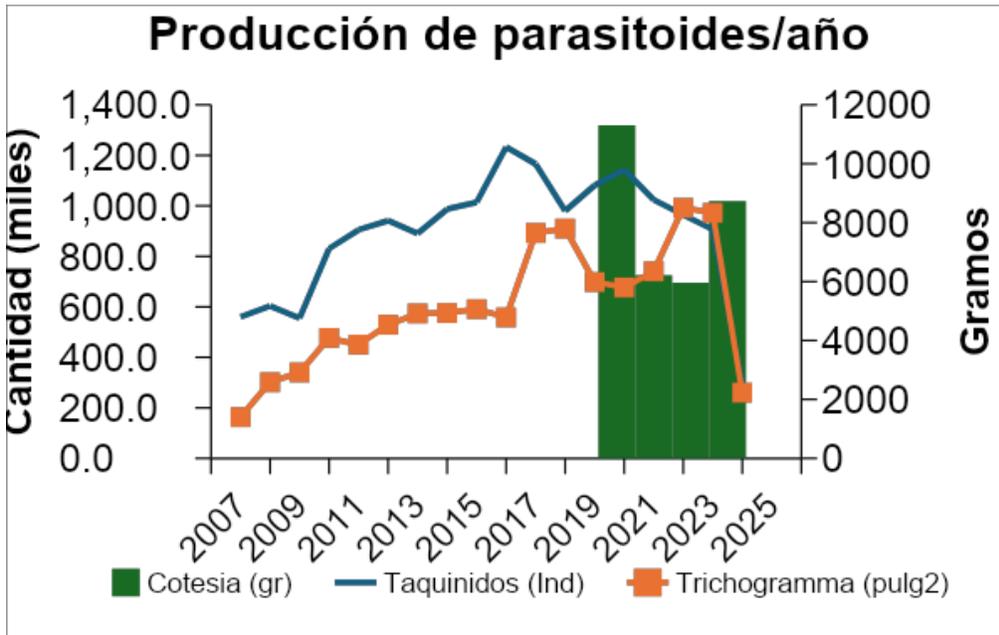


Figura 2. Producción anual de Insectos parasitoides en Incauca S.A.S.

La cría de *C. flavipes* se inició después de la aparición de dos nuevas especies de barrenador en la zona en 2014, *D. tabernella* y *D. busckella*. Ha sido fácil su producción masiva, ya que es un insecto que tiene un ciclo de vida corto (16 días), una alta descendencia por hembra, 91 adultos/larva parasitada, además se tiene buena cantidad del hospedero en el laboratorio. Se producen cerca de 7000 gramos por año (Figura 2), que se liberan en las fincas de mayor infestación de la empresa.

*T. exiguum* tiene un ciclo de vida de ocho días desde la parasitación hasta la emergencia de los adultos y requiere poca mano de obra en su cría. Se producen en el ingenio cerca de un millón de pulgadas al año (Figura 2). Actualmente existen crías sobre *S. cerealella* y sobre *Ephestia kuehniella*. Se puede parasitar en cartulina o a granel para ser liberado con personal o con dron.

En los últimos años se han presentado dificultades a nivel de la industria, como son: escasez de algunos insumos importados y nacionales que pueden afectar temporalmente los procesos de



producción, entre otros el trigo nacional usado en la cría de *S. cerealella*; problemas con la calidad del agar; mortalidad de las pupas de la mosca por contaminación y el aumento en los costos de los insumos, que conllevan a un aumento en el costo de los insectos.

Estos problemas han llevado a utilizar metodologías de cría más eficientes en *Lydella* a saber: la parasitación en medio líquido o el suministro de las larvas del taquinido en la dieta de *Diatraea*. También se han desarrollado dietas para larvas de barrenador que sean más económicas y que permitan mayor peso en las larvas del barrenador. En *Trichogramma* se han utilizado huevos *Ephestia* como hospedero, se ha ajustado el proceso de producción de *Sitotroga* y se está realizando la parasitación a granel para liberación con dron en cañas de mayor edad, pero estos cambios no se han dado de forma generalizada en la industria.

También en la última década, después del aumento en la infestación de la plaga por la llegada de las dos nuevas especies, se han creado 20 laboratorios particulares, que unidos a los cuatro pertenecientes a los ingenios, producen y liberan los insectos parasitoides en la región.

Actualmente se ha visto la importancia de tener mayor cantidad, calidad y oportunidad de los benéficos liberados, por lo cual se ha diseñado en Providencia S.A. un programa con este fin, el cual ha sido socializado y que está siendo ajustado con la participación de Cenicaña, se espera que en corto plazo sea adoptado a nivel de la industria. Se siguen realizando campañas para concientizar a los proveedores de caña de la importancia de este programa, debido a que mucha área aún no se libera.

Existen otros retos a mediano plazo como son: el manejo de las temperaturas dentro de los laboratorios debido al cambio climático; renovación de las crías, ante la poca presencia de *D. saccharalis*; desarrollo de dietas y metodologías para la producción masiva de las nuevas especies del barrenador; seguimiento permanente de la calidad de los insectos producidos; ajuste de los programas de liberación para evitar la competencia entre las especies de parasitoides y el establecimiento y mantenimiento de refugios que permitan la sobrevivencia de los insectos benéficos en campo ante las condiciones ambientales desfavorables.

**Palabras claves:** *Lydella*, *Cotesia*, *Trichogramma*, *Diatraea*.



## Cría de *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae) para el control de *Diaphorina citri*

Takumasa Kondo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Centro de Investigación Palmira

\* Correo electrónico para correspondencia: [tkondo@agrosavia.co](mailto:tkondo@agrosavia.co)

### Resumen

El Huanglongbing o HLB, es la enfermedad más devastadora para el cultivo de los cítricos en el mundo (Bové, 2006). Esta enfermedad fue detectada en el departamento de La Guajira, Colombia por primera vez en 2015, en adultos de su insecto vector, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) (ICA, 2015) y al año siguiente se detectó en árboles de traspatio de lima Pajarito, *Citrus × aurantiifolia* (ICA, 2016). En la actualidad, el HLB está reportado en diez departamentos de Colombia (ICA, 2023). La enfermedad es causada por tres especies de bacterias del género *Candidatus Liberibacter*, bacterias gram negativas restringidas al floema de las plantas, de las cuales *C. Liberibacter asiaticus* es la especie asociada al HLB en Colombia (Wang et al., 2021). El HLB, además de ser transmitido por *D. citri*, también puede ser transmitido durante la injertación cuando se utilizan yemas de material infectado (Martínez et al., 2022). La planta una vez infectada con la bacteria comienza a debilitarse gradualmente resultando en la baja productividad del árbol infectado y eventualmente muerte en tan solo 5 a 8 años (Boina & Bloomquist, 2015).

Como una de las estrategias para reducir el avance del HLB en Colombia, desde el 2013, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia y sus centros de investigación Palmira (Palmira -Valle del Cauca) y La Selva (Rionegro – Antioquia), está llevando a cabo un programa de cría y liberación masiva de *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoide principal de su insecto vector, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), con fines de investigación (Kondo et al., 2021). Este programa está dirigido a mantener en niveles bajos las poblaciones de *D. citri* en áreas urbanas, jardines de casas, y en setos y arbustos de la familia Rutaceae (p.ej., *Citrus* spp., *Swinglea glutinosa* y *Murraya paniculata* porque las poblaciones de *D. citri* presentes en estas plantas pueden actuar como reservorios para la bacteria que causa el HLB (Kondo, 2018).





**Fase 1. Mirto, *Murraya paniculata*.** En jaula de malla antipulgón (70x70x70 cm) se colocan nueve plantas de mirto. Una vez las plantas tengan unos 30 cm de altura y abundante follaje y brotes tiernos ya están listas para ser infestadas con *Diaphorina citri*.



**Fase 2. Insecto hospedero, *Diaphorina citri*.** En cada jaula se liberan 250 psílicos adultos por una semana para que realicen la oviposición. Luego los psílicos se remueven con un aspirador bucal. Los huevos eclosionan y se espera hasta que la mayoría de las ninfas lleguen al tercer instar ninfal.



**Fase 3. Parasitoide, *Tamarixia radiata*.** Se liberan 50 psílicos adultos de *T. radiata* por jaula para que realicen la oviposición. Después de 8 a 10 días se comienzan a observar meconios (excretas de la pupa de *T. radiata*) en las ninfas parasitadas; se cortan las ramas infestadas y se llevan a un cuarto oscuro con una ventana. Los adultos que emergen son atraídos a la luz solar que entra por la ventana mediante fototaxismo positivo, se recolectan con un aspirador eléctrico y se guardan en pequeños contenedores de plástico.

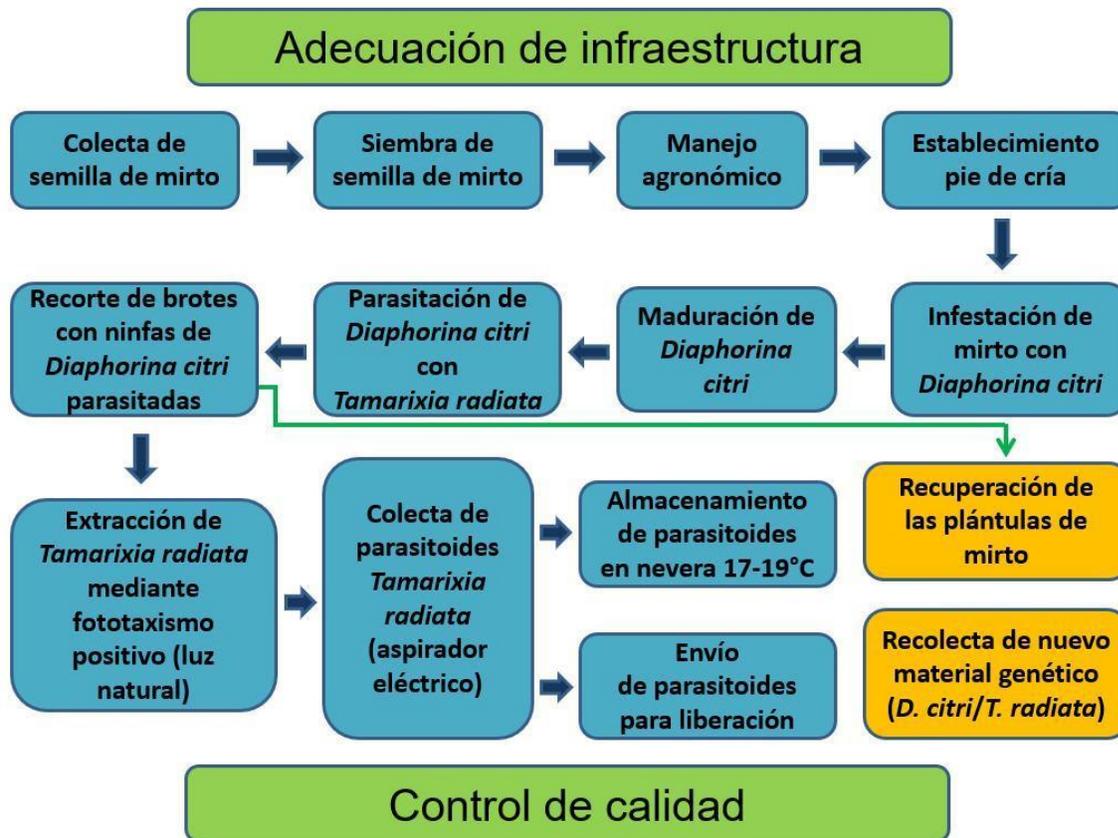


**Fase 4. Liberación del parasitoide en campo.** Cuando hay más de 20 ninfas por brote por árbol se liberan 100 parasitoides cada 50 m. Cuando las infestaciones son menores a 20 ninfas por brote por árbol entonces se libera la mitad de los individuos cada 50 metros.

**Figura 1.** Cuatro fases principales del proceso de cría masiva de *Tamarixia radiata*. Adaptado de Kondo (2017). Fotos: T. Kondo.

El proceso de cría masiva y liberación de *T. radiata* está compuesto por cuatro fases principales que consisten en: 1) obtención, producción y manejo de las plantas de *M. paniculata* (planta hospedera de la plaga), 2) establecimiento y mantenimiento de *D. citri*, insecto hospedero del parasitoide, 3); cría masiva del parasitoide *T. radiata*, y 4) liberación en campo (Figura 1). Además de estas actividades también se realiza el control de calidad de los parasitoides y de *D. citri*, y pruebas de HLB a insectos y plantas para asegurarse que están libres de la enfermedad, además periódicamente se introducen a la cría, insectos sanos de poblaciones externas para reducir problemas de degradación genética. Esto involucra la colecta en áreas libres de HLB.





**Figura 2.** Flujo del proceso de cría masiva de *Tamarixia radiata*. Adaptado de Arredondo Bernal et al. (2017).

La cría masiva de *T. radiata* involucra muchas actividades que van desde la construcción o adecuación de un invernadero para este propósito; recolección, siembra y cultivo de la planta hospedera [mirto, *M. paniculata* o planta de curry, *Bergera koenigii* (L.)]; establecimiento del pie de cría de *D. citri* en jaulas con malla antipulgón, parasitación del psílido por *T. radiata*, extracción de los parasitoides en un cuarto oscuro, almacenamiento y liberación del parasitoide en campo (Figura 2). Las plantas hospederas son constantemente podadas para la extracción de las ninfas parasitadas (momias), por lo que requieren de un manejo agronómico constante para su recuperación y así poderlas incorporar de nuevo en el círculo de producción.

La producción masiva del parasitoide *T. radiata* es una operación costosa, donde la mano de obra consume el 84,8 % de los costos de producción, resultando en costos muy altos por unidad siendo inviable comercialmente, por lo tanto, la producción del parasitoide necesita ser



subsidiada o financiada por el Estado (Kondo, 2017) y agremiaciones del sector citrícola, entre otros. Además de los altos costos que involucra la producción de *T. radiata*, las crías también pueden ser afectadas por la disminución del vigor de las plántulas por su constante poda y ataques por insectos, entre ellos mosca blanca, áfidos y la pequeña hormiga de fuego, *Wasmannia auropunctata* (Roger) (Hymenoptera: Formicidae). En el Valle del Cauca, se registran tres especies de áfidos que afectan las rutáceas: *Aphis gossypii* Glover, *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe) y *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Hemiptera: Aphididae) que atacan los brotes de las plantas reduciendo su vigor por medio de la extracción de la savia y la fumagina que crece en sus excreciones reduciendo la tasa fotosintética de las plantas (López-Galé et al., 2022). Por otro lado, la exposición a la depredación por *W. auropunctata* afecta significativamente el número de ninfas que alcanzan la etapa adulta (Kondo et al., 2018). En el departamento del Valle del Cauca, aparte de *T. radiata*, se han registrado numerosos enemigos naturales de *D. citri* incluyendo coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae), moscos de las flores (Diptera: Syrphidae), chinches asesinos (Hemiptera: Reduviidae), avispas (Hymenoptera: Vespidae), crisopas (Neuroptera: Chrysopidae), hormigas (Hymenoptera: Formicidae), y una libélula (Odonata: Gomphidae), entre otros (Kondo et al., 2017). Recientemente, Kondo et al. (2022) reportaron la presencia de un segundo parasitoide primario, *Diaphorencyrtus aligarhensis* (Shafee, Alam and Agarwal) (Hymenoptera: Encyrtidae) en Colombia, siendo este el segundo reporte de este parasitoide en Sur América.

Debido a que *T. radiata* es un parasitoide obligado, sus poblaciones colapsan cuando las de *D. citri* son muy bajas, haciéndose necesarias liberaciones de refuerzo y la incorporación de depredadores generalistas, los cuales al tener otras especies como presas tienden a mantener sus poblaciones en campo. Como una alternativa de control biológico, se requiere explorar la inclusión de otros enemigos naturales de *D. citri* como crisopas y coccinélidos. Como depredadores de *D. citri*, en el departamento del Valle del Cauca se han registrado nueve especies de coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae), i.e., *Azya orbiger* Mulsant, *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius), *Chilocorus* cf. *cactus* (L.), *Curinus colombianus* Chapin, *Cycloneda sanguinea* (L.), *Harmonia axyridis* (Pallas), *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville, *Olla v-nigrum* (Mulsant) y *Scymnus rubicundus* Erichson y dos especies de crisopas del género *Ceraeochrysa* (Neuroptera: Chrysopidae) (Kondo et al., 2017). En Colombia, están disponibles en el mercado tres especies de crisópidos, *Ceraeochrysa* sp., *Chrysoperla carnea* (Stephens) y *Chrysoperla rufilabris* (Burmeister) (Kondo et al., 2021). Entre los coccinélidos, la especie C.



*sexmaculata* tiene un alto potencial como depredador de *D. citri*, ejerciendo un control importante (Kondo et al., 2018); una sola larva de tercer estadio es capaz de consumir de 90 a 120 ninfas de *D. citri* por día (González et al., 2024). Un estudio realizado en Ecuador indica que las bajas poblaciones de *D. citri* probablemente se deben a la acción de *T. radiata* y *C. sexmaculata* (Chavez et al., 2017). En la India, *C. sexmaculata*, *T. radiata* and y la crisopa *Mallada boninensis* (Okamoto) (Neuroptera: Chrysopidae) son los tres enemigos naturales más efectivos para el control de *D. citri* (Shivankar & Rao, 2010). Hay que buscar alternativas igualmente efectivas y con menores costos de producción para contribuir al control de poblaciones de *D. citri*. También es importante que los agricultores tomen conciencia de una agricultura limpia, haciendo énfasis en el control biológico.

### Agradecimientos

Agradecimientos a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia y al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible de Colombia por la financiación de las investigaciones que se realizan en torno a las crías de *Tamarixia radiata* en Agrosavia, Centro de Investigación Palmira. Un especial agradecimiento a la Dra. Ángela María Arcila Cardona (Agrosavia) por la revisión del texto y al Comité organizador del 51 Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN) por la invitación al simposio "Cría masiva de insectos".

### Referencias

- Arredondo Bernal, H.C.; Campos Patiño, Y.; Colorado Herrera, L.I.; Kondo, T. y Sánchez González, J. 2017. Capítulo VII. Procedimientos para la cría masiva de *Diaphorina citri* y *Tamarixia radiata*. En T. Kondo (Ed.), *Protocolo de cría y liberación de Tamarixia radiata Waterston (Hymenoptera: Eulophidae)* (pp. 81–95). Mosquera (Colombia): Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). 128 pp.
- Boina, D. R. y Bloomquist, J. R. 2015. Chemical control of the Asian citrus psyllid and of huanglongbing disease in citrus. *Pest Management Science* 71(6), 808-823.
- Bové, J. M. 2006. Huanglongbing: A destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. *Journal of Plant Pathology* 88(1), 7-37. <http://dx.doi.org/10.4454/jpp.v88i1.828>
- Chavez, Y.; Chirinos, D.T.; González F. G.; Lemos, N.; Fuentes, A.; Castro, R. y Kondo, T. 2017. *Tamarixia radiata* (Waterston) and *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius) as biological control agents of *Diaphorina citri* Kuwayama in Ecuador. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 77(2), 180-184.



González, G.; Kondo, T.; Gasca-Álvarez, H. J.; Sandoval-Espinel, M. K.; Niño-Suárez, M. A. y Zambrano Moreno, M. A. 2024. Coccinellidae (Coleoptera: Coccinelloidea). Zootaxa. En Prensa.

[ICA] Instituto Colombiano Agropecuario. 2015. Resolución No. 00002390. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, Colombia. [Consultado 18 de abril, 2024]. <https://diario-oficial.vlex.com.co/vid/resolucion-numero-00002390-2015-589641750>

[ICA] Instituto Colombiano Agropecuario. 2016. Resolución No. 00004713. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, Colombia. [Consultado 18 de abril, 2024]. <https://www.ica.gov.co/getattachment/3774bbb3-46a3-41a7-af14-3863c470ba8d/2016R4713.aspx>

[ICA] Instituto Colombiano Agropecuario. 2023. Resolución No. 00008640. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, Colombia. [Consultado 18 de abril, 2024]. <https://www.ica.gov.co/getattachment/8906f4df-f4a8-416c-9eec-824fff8515d6/2023R00008640.aspx>

Kondo, T. 2017. *Protocolo de cría y liberación de Tamarixia radiata Waterston (Hymenoptera: Eulophidae)*. Mosquera (Colombia): Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). 128 pp. ISBN Print: 978-958-740-240-7; ISBN (e): 978-958-740-241-4.

Kondo, T. 2018. *Tamarixia radiata (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae)*, parasitoide del psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). En Cotes, A.M. (Ed.), *Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros. Volumen 1. Agentes de control biológico* (pp. 518-522). Editorial Agrosavia, Bogotá, Colombia.

Kondo, T.; Arcila, A. M.; Colorado, L. I.; Campos-Patiño, Y. y Sotelo-Cardona, P. 2018. *Wasmannia auropunctata (Roger) (Hymenoptera: Formicidae)*, a small but voracious predator of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). *Acta Zoológica Mexicana*, 34, 1-5.

Kondo, T.; González, F. G.; y Guzmán-Sarmiento, Y. C. 2017. Capítulo I. Enemigos naturales de *Diaphorina citri*. En T. Kondo (Ed.), *Protocolo de cría y liberación de Tamarixia radiata Waterston (Hymenoptera: Eulophidae)* (pp. 23-32). Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Kondo, T.; Manzano, M. R. y Cotes, A. M. 2021. Control biológico en Colombia. En van J.C. Lenteren, V.H.P. Bueno, M.G. Luna, & Y.C. Colmenarez (Eds.), *Control biológico en América Latina y el Caribe: Su rica historia y futuro brillante* (pp. 131-172). Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A. ISBN: 978-84-200-1265-0.



Kondo, T.; Rincón, D. F.; Pérez-Álvarez, R.; Vásquez Ordóñez, A. A. y González, G. 2018. Capítulo 9. Uso de depredadores como agentes de control biológico para insectos plaga. En A.M. Cotes (Ed.), *Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros. Vol. 1. Agentes de control biológico* (pp. 486-543). Bogotá, Colombia: Editorial Agrosavia.

López-Galé, Y.; Fernando Martínez, M. y Kondo, T. 2022. Capítulo V. Prevención y manejo de plagas en ambiente protegido. En M.F. Martínez et al. (Eds.), *Bases tecnológicas para la producción de material de siembra de alta calidad de las especies cítricas para Colombia* (pp. 123-149). Bogotá, Colombia: Editorial Agrosavia. ISBN e-Book: 978-958-740-568-2

Martínez, M. F.; Murcia Riaño, N.; Barreto Rojas, J. A.; Acosta Herrera, G.; Jaramillo Laverde, A.; Correa-Moreno, D. L.; López-Galé, Y.; Rodríguez-Mora, D.; Kondo, T.; Palacios Joya, L. y Beltrán López, H. D. 2022. Bases tecnológicas para la producción de material de siembra de alta calidad de las especies cítricas para Colombia. Bogotá, Colombia: Editorial Agrosavia. 216 pp. ISBN e-Book: 978-958-740-568-2

Shivankar, V. J. y Rao, C. N. 2010. Psyllids and their management. *Pest Management in Horticultural Ecosystems*, 16(1), 1-4.

Wang, Y.; Kondo, T.; He, Y.; Zhou, Z. y Lu, J. (2021). Genome sequence resource of 'Candidatus Liberibacter asiaticus' from *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) in Colombia. *Plant Disease*, 105(1), 193-195. doi: <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-20-1249-A>

## Cría de lepidópteros en laboratorio: Experiencias y recomendaciones

Stephanie Johana Numa Vergel<sup>1</sup>\*

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [snuma@agrosavia.co](mailto:snuma@agrosavia.co)

### Resumen

Las crías de artrópodos son fundamentales para la realización de investigaciones particularmente, en líneas como biología básica, control biológico y ecología química enfocados a la definición de estrategias de manejo de plagas en cultivos de importancia económica; incluso los artrópodos procedentes de crías en laboratorio e invernadero se han usado para fines médicos, alimentación humana, entre otros.

En este sentido, la cría de lepidópteros en condiciones controladas y semicontroladas permite una producción constante de individuos, y a su vez, el uso de dietas artificiales para su cría en laboratorio, permite la producción constante de los individuos en frecuencias y cantidades definidas sin depender de condiciones ambientales externas, con características homogéneas de alimentación, y con reducción en los costos asociados a mano de obra e insumos para la producción de plantas como fuente de alimento natural, así como actividades culturales y aplicación de productos para el manejo de plagas secundarias en los cultivos (Parra, 2021; Truzi et al., 2021).

En la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, específicamente en el laboratorio de entomología, ubicado en el centro de investigación Tibaitatá, se producen lepidópteros en laboratorio, donde los insectos son alimentados con dietas naturales y artificiales. A continuación, se encuentran los individuos que actualmente se producen en la unidad de crías y el tipo de dieta con los que se alimentan.

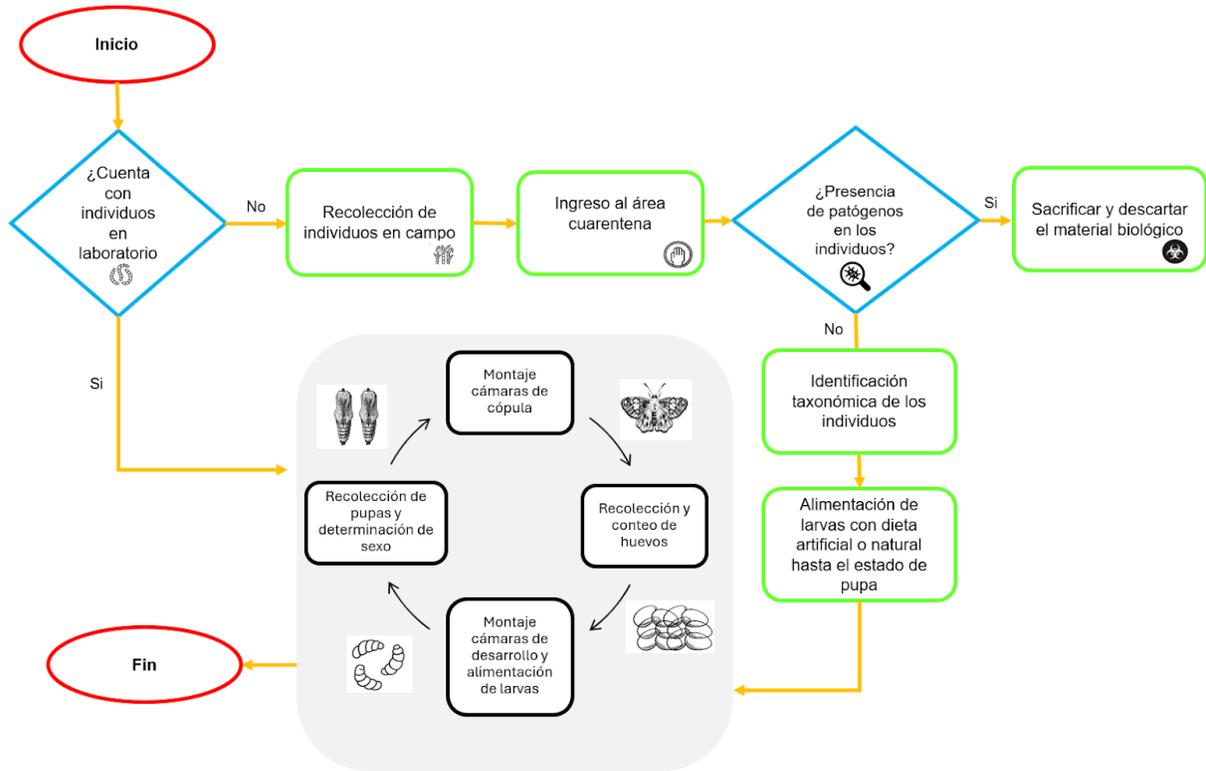
Orden	Nombre científico	Tipo de alimentación
Noctuidae	<i>Spodoptera frugiperda</i> (E. J. Smith, 1797)	Dieta artificial
	<i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850)	Dieta artificial
Gelechiidae	<i>Tecia solanivora</i> (Povolny, 1973)	Dieta natural
Crambidae	<i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794)	Dieta artificial

Para establecer la cría de un artrópodo en laboratorio es indispensable tener en cuenta como mínimo: **a)** Individuos para para inicio con el pie de cría; **b)** personal entrenado para el mantenimiento de las crías de insectos; **c)** infraestructura (área de cuarentena y cuarto de cría



con control de temperatura, fotoperiodo y humedad relativa, área de preparación de dietas artificiales y área o mesón para alistamiento de material); **d)** equipos, reactivos e insumos.

En el siguiente diagrama se muestran los pasos generales durante el proceso de mantenimiento de las crías de estos lepidópteros en laboratorio:



Una vez establecida la cría del lepidóptero en laboratorio, es recomendable realizar controles de calidad por lotes de producción. Algunos de los parámetros biológicos que se evalúan son porcentaje de viabilidad de huevos, anomalías morfológicas, proporción sexual y porcentaje de emergencia de adultos (Hamed & Nadeem, 2008; Krishnareddy & Hanur, 2008).

Adicional a esto, cuando se requiere realizar el establecimiento de la cría de un lepidóptero mediante la alimentación de larvas con dieta artificial o merídica, es ideal verificar que la formulación de dicha dieta contenga proteínas, carbohidratos, gelificante, solución de vitaminas e inhibidores de microorganismos (Parra, 2017). Con el propósito de asegurar que los individuos de la cría presenten homogeneidad en sus características morfológicas y nutricionales, similares a las de las poblaciones en su medio natural, es importante analizar y comparar los resultados de parámetros biológicos como sobrevivencia en los estados de larva, pupa y adultos, número de instares larvales, presencia de anomalías morfológicas, peso y longitud de pupas, proporción sexual, duración del ciclo de vida, fecundidad viabilidad de huevos de la siguiente cohorte; y a su vez compara estos resultados con los reportados en literatura y los obtenidos de insectos alimentados con dieta natural en laboratorio.



## Agradecimientos

Se agradece a la Dirección de investigación y Desarrollo, Departamento de Laboratorios de Investigación y Servicios de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia y al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible de Colombia por la financiación de las investigaciones que se realizan en torno a las crías de lepidópteros en laboratorio.

## Referencias

- Hamed, M. y Nadeem, S. (2008). Rearing of *Helicoverpa armigera* (Hub.) on artificial diets in laboratory. *Pakistan Journal of Zoology*, 40(6), 447-450.
- Krishnareddy, B. y Hanur, V. S. (2015). Enhanced synthetic diet for rearing *H. armigera* under laboratory conditions. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3(1), 165-167.
- Parra, J. R. (2017). Dietas artificiais para criação de insetos. Laboratorio de Biología de Insetos. USP/ESALQ. 174 p.
- Parra, J. R. (2021). Criação massal de inimigos naturais. En J.R.P. Parra, A. de S., Pinto, D.E., Nava, R.C. Oliveira & A.J.F. Diniz (Eds), Controle biológico com parasitoides e predadores na agricultura brasileira (pp. 85-123). Piracicaba: FEALQ.
- Truzzi, C. C.; Vieira, N. F.; De Souza, J. M. y De Bortoli, S. A. (2021). Artificial diets with different protein levels for rearing *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Insect Science*, 21(4), 1-7.



# SIMPOSIOS

## Manejo Integrado de Plagas - Control Biológico



**EL COMPLEJO  
SOGATA-HOJA BLANCA:  
¿DE AMORES O DE ODIOS?**

**SIMPOSISTAS**

**MARIBEL CRUZ GALLEGO**  
CIAT FLAR

**GINA CHÁVEZ**  
Universidad Nacional de Colombia

**ALEXANDER SILVA CÓRDOBA**  
Universidad de Arkansas, Estados Unidos

**JHOJAN SMITH NAÑEZ**  
CIAT & Universidad Javeriana

**Coordinadora: MARIBEL CRUZ** CIAT-FLAR

### El complejo Sogata-Hoja blanca: ¿de amores o de odios?

1. Hitos en la investigación del complejo sogata-hoja blanca del arroz
2. Mecanismos de resistencia a *Tagosodes orizicolus* Müir en seis progenitores noveles
3. Bases genéticas de la resistencia a la enfermedad de la hoja blanca del arroz
4. Bases genéticas de la resistencia a la enfermedad de la hoja blanca del arroz
5. Desentrañando el papel del gen AGO4 contra el virus de la hoja blanca del arroz (RHBV): de la transformación a la estructura proteica



## El complejo Sogata-Hoja blanca: ¿de amores o de odios?

**Coordinadora: Maribel Cruz**

Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)

FLAR-Alianza Bioversity & CIAT

En este simposio participarán cuatro investigadores para compartir temas relacionados con la resistencia varietal a la enfermedad de la hoja blanca del arroz y a su insecto vector *Tagosodes orizicolus* Müir. Se hará un recuento de los hitos de la investigación realizada por el FLAR y la Alianza Bioversity & CIAT, a través de 50 años. Además, se presentarán los tres trabajos más recientes, surgidos a partir del hallazgo de nuevas fuentes de resistencia, sobre los mecanismos de resistencia al insecto, la identificación de nuevas regiones genéticas responsables de la resistencia a la enfermedad y la validación funcional del gen AGO4 contra el virus de la hoja blanca del arroz. Se cerrará con una reflexión sobre la parte positiva que tiene una limitante tan severa del arroz sembrado en la zona tropical de América Latina.



## Hitos en la investigación del complejo sogata-hoja blanca del arroz

Maribel Cruz<sup>1</sup>\*

<sup>1</sup>Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)-Alianza Bioversity & CIAT

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [Maribel.cruz@cgiar.org](mailto:Maribel.cruz@cgiar.org)

### Resumen

En este simposio, cuatro investigadores comparten temas relacionados con la resistencia varietal a la enfermedad de la hoja blanca del arroz y a su insecto vector *Tagosodes orizicolus* Müir. Se hace un recuento de los hitos de la investigación desde que apareció la enfermedad en el Valle del Cauca, hasta comienzos de 2024 y se presentan tres trabajos, recientes, surgidos a partir del hallazgo de nuevas fuentes de resistencia.

Este insecto conocido comúnmente como Sogata causa daño mecánico y transmite el agente causal de la enfermedad de la hoja blanca del arroz; ambos ocasionan pérdidas económicas en el cultivo. De ahí, por qué para algunos es de 'odios' pero ¿dónde están los amores en esta historia? Empecemos haciendo un recorrido por la línea de tiempo (Figura 1) para conocer los hitos de la investigación en este complejo cuyos actores principales han sido instituciones como el CIAT (ahora la Alianza Bioversity & CIAT), el ICA, FEDEARROZ y el FLAR.



Figura 1. Hitos en la investigación de la enfermedad de la hoja blanca del arroz y su insecto vector *Tagosodes orizicolus*.

Trataremos de hacer corta esta larga historia: hace 89 años la enfermedad se presentó, por vez primera, en campos del Valle del Cauca. Dos décadas después se reportó y se identificó el insecto como vector; 15 años más tarde se desarrolló una metodología de campo, eficiente para el descarte de materiales susceptibles, además se dilucidó que el insecto también era afectado por el virus. Después de tres epidemias se identificó al virus RHBV como el agente causal y a la par



se produjo la variedad comercial Cica 8, resistente al insecto, pero no suficiente para enfrentar la enfermedad.

Estos precedentes fueron determinantes para el avance en la solución al problema, en los cuales investigadores como Peter Jennings, Robert Zeigler, Francisco Morales, César Martínez, Fernando Correa, Pompilio Gutiérrez, Edgar Corredor, Lee Calvert, Mónica Triana, Alicia Pineda y Mathias Lorieux, entre otros, jugaron un papel fundamental. Continuando con la línea de tiempo, basados en pruebas serológicas pudieron hacerse monitoreos nacionales para determinar las poblaciones virulentas de insectos y las áreas de riesgo de la enfermedad. En 1997, la siembra de la variedad Fedearroz 50 frenó la cuarta epidemia. Poco tiempo después, Fedearroz 2000 fue puesta en el mercado y hasta ahora es la variedad comercial de mejor comportamiento ante el virus y es "el as bajo la manga" cuando confluyen poblaciones virulentas del insecto, altas temperaturas y sequía en el ambiente. En los recientes años, el virus fue secuenciado y se complementó con la evaluación en campo con el uso de imágenes. Después de muchos años de búsqueda y miles de materiales evaluados, por serendipia, se encontraron fuentes genéticamente diferentes a la resistencia de Fedearroz 2000, ninguna con solo antibiosis y algunas con los tres mecanismos de resistencia al insecto, además, se identificaron nuevas regiones genéticas responsables de la resistencia a la enfermedad.

Recientemente, la validación de la función del gen AGO4 en la resistencia al virus hace que entendamos mejor este complejo problema. Hoy disponemos de muchas líneas e híbridos promisorios, variedades tolerantes a las dos limitantes, una reducción de la enfermedad en los viveros del FLAR de 1,2 % por año lo que significa tener líneas con 16 % de incidencia de la enfermedad mientras el testigo intermedio está por encima del 50 %. Así, podemos notar más amores que odios en esta narración. Amores cuando una limitante obliga a hacer un manejo integrado del cultivo, lo cual redundará en su sostenibilidad. Amores cuando la columna vertebral del manejo es la resistencia varietal, solución amigable con el ambiente, y debido a ello contar con un programa de fitomejoramiento fortalecido para proveer, en forma continua, materiales tolerantes a los usuarios. Amores, el contar con colonias secuenciales de insectos tanto vectores como no vectores disponibles en cualquier momento del año para realizar investigación y selección. Amores cuando los fitomejoradores pueden seleccionar más de 20000 materiales en dos siembras en campo y cientos de materiales en el invernadero, ayudados por una evaluación que combina el uso de escala visual e imágenes captadas con dron. Amores cuando por falta de inmunidad a la enfermedad, el fitomejorador está forzado a producir materiales tolerantes, muy adecuado para cultivos de ciclo corto como el arroz, donde el insecto puede convivir con el cultivo y así evitar el desarrollo de biotipos. Entonces, hasta en el peor mal abunda el bien y en este caso en beneficio para el agricultor. Así que la frase lapidaria "si quiere quemarse como entomólogo, trabaje con un vector de virus" de un reconocido entomólogo (César Cardona Mejía) ha podido suavizarse con el trabajo constante de un grupo multidisciplinario, el germoplasma, los recursos, una buena estrategia y un buen fin para amortiguar las pérdidas causadas en los campos de los arroceros.

**Palabras clave:** *Tagosodes*, rice hoja blanca virus, fitomejoramiento



## Mecanismos de resistencia a *Tagosodes orizicolus* Müir en seis progenitores noveles

Gina Raquel Chávez Sosa<sup>1\*</sup>, Maribel Cruz Gallego<sup>2</sup> y Nora Mesa Cobo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia.

<sup>2</sup>Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR).

\* Correo electrónico para correspondencia: [gchavez@unal.edu.co](mailto:gchavez@unal.edu.co)

### Resumen

La resistencia varietal tanto al insecto *Sogatia* como al virus que este transmite es fundamental para el manejo integrado del cultivo del arroz en el trópico. Disponer de fuentes de resistencia y entender sus mecanismos es crucial en un programa de mejoramiento genético. El CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) y el FLAR (Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego) han producido, en forma continua, genotipos con tolerancia a estas limitantes. Recientemente, se encontraron nuevas fuentes de resistencia al virus, diferentes a Fedearroz 2000 la variedad comercial más resistente al virus. Por lo tanto, se hizo necesario estudiar los mecanismos de resistencia al insecto. Este estudio se realizó en condiciones de invernadero en el CIAT, se utilizaron colonias secuenciales no transmisoras de virus, que fueron alimentadas sobre plantas susceptibles de Bluebonnet 50 o sobre plantas de IR 8 en el caso de estudios de antixenosis. A través del estudio del comportamiento del insecto en alimentación a las 24, 48, 72 y 96 horas después de la infestación y a la oviposición en libre escogencia a las 96 horas, se determinó la preferencia del insecto por el genotipo. Para determinar el efecto antibiótico sobre la biología del insecto, se evaluaron variables como cantidad de huevos, ninfas emergidas, longevidad de las hembras y duración del ciclo ninfal. Y, para conocer la tolerancia de los materiales se evaluó el daño mecánico causado por el insecto y el índice de pérdida funcional de las plantas, con diferentes niveles de infestación, en pruebas de alimentación libre y forzada. En el análisis se utilizó el procedimiento GLIMMIX con distribución de Poisson y la prueba de medias LSD (Diferencia mínima significativa) utilizando SAS® Studio. Los resultados evidenciaron que los tres mecanismos de resistencia están presentes en las fuentes. Todas las fuentes cuentan con al menos dos mecanismos de resistencia. Uno de los mecanismos de resistencia de los genotipos de SAHEL 108::C1, BADKALAMKATI::IRGC 45011-1, PTB 25::IRGC 6386-1, IR 77384-12-35-3-12-1-B::IRGC 117299-1 y PTB 9::IRGC 6274-1 es Antixenosis, dado el menor número de hembras y machos posados sobre cada planta y la menor cantidad de huevos opositados en ellas, comparados con el testigo susceptible. Según el menor número de ninfas eclosionadas, el menor índice de emergencia ninfal, la disminución de la longevidad de las hembras y el alargamiento de la duración del quinto instar ninfal, comparados con el testigo susceptible, los genotipos PTB 9::IRGC 6274-1, WAS 208-B-B-5-1-1-3::C1, PTB 25::IRGC 6386-1 y SAHEL 108::C1 presentaron resistencia de tipo antibiótica. Basados en la menor pérdida de biomasa (FPLI) de los genotipos BADKALAMKATI::IRGC 45011-1, PTB 25::IRGC 6386-1, SAHEL 108::C1 y WAS 208-B-B-5-1-1-3::C1 comparados con el testigo



susceptible, tanto en alimentación forzada como en libre escogencia y con los mismos niveles de infestación de insectos, estos genotipos son tolerantes al daño causado por el insecto. PTB 25::IRGC 6386-1, PTB 9::IRGC 6274-1 y SAHEL 108::C1 tienen los tres mecanismos (antixenosis, antibiosis y tolerancia). Con esta información, la programación de cruzamientos para producir materiales resistentes o tolerantes a *T. orizicolus* puede ser estructurada de modo que la resistencia sea más duradera y con menor probabilidad de producción de biotipos del insecto.

**Palabras Clave:** Antixenosis, antibiosis, resistencia varietal, Sogata.



## Bases genéticas de la resistencia a la enfermedad de la hoja blanca del arroz

Alexander Silva<sup>1\*</sup>, María Elker Montoya<sup>2</sup>, Constanza Quintero<sup>3</sup>, Juan Cuasquer<sup>3</sup>,  
Mathias Lorieux<sup>2,4</sup> y Maribel Cruz<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Arkansas, USA.

<sup>2</sup>Alianza Bioersity-CIAT.

<sup>3</sup>FLAR- Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR).

<sup>4</sup>University of Montpellier, Cirad, Francia.

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [easilvac@uark.edu](mailto:easilvac@uark.edu)

### Resumen

La hoja blanca del arroz es la enfermedad viral más importantes del cultivo del arroz en América tropical. El agente causal es el Virus de la hoja blanca del arroz (RHBV), el cual es transmitido por el insecto *Tagosodes orizicolus* Müir, conocido como Sogata. Dentro de las estrategias de manejo de esta enfermedad, la resistencia genética ha demostrado ser la manera más efectiva y ambientalmente amigable. Aunque se han logrado desarrollar materiales más resistentes a la hoja blanca, han sido pocos los estudios desarrollados con el ánimo de conocer las bases genéticas de dicha resistencia, tanto que, hasta hace un par de años, sólo se conocía un QTL (*Locus de rasgos cuantitativos*) mayor en dos variedades de arroz colombianas, lo que sugería que la resistencia a la enfermedad era controlada por un solo gen. Con el objetivo de ampliar y diversificar las fuentes de resistencia a la hoja blanca, recientemente se encontraron cinco accesiones de arroz con moderada resistencia a la enfermedad provenientes de un panel de diversidad de arroz tipo *indica*. Dado lo anterior, el objetivo de este estudio fue realizar la búsqueda de nuevos QTL asociados a la resistencia a la hoja blanca en algunas de estas accesiones de arroz. Se realizó un mapeo de ligamiento y análisis de QTL usando cuatro poblaciones biparentales F<sub>2:3</sub> derivadas del cruzamiento de las accesiones resistentes 'WAS 208-B-B-5-1-1-3', 'Badkalamkati', 'PTB 25', y 'Fedearroz 2000' con la variedad altamente susceptible 'Bluebonnet 50'. La enfermedad fue evaluada en plantas F<sub>3</sub> estimando tanto la incidencia en cada familia como la severidad de los síntomas en cada planta. Para evaluar la severidad de los síntomas se desarrolló un nuevo método de fenotipado basado en el procesamiento y análisis de imágenes para determinar el área foliar afectada por la enfermedad. Todas las evaluaciones se llevaron a cabo en condiciones de invernadero usando un diseño de bloques completos al azar. El análisis de QTL permitió la identificación de cuatro nuevos QTL de resistencia en los cromosomas cuatro, seis y once. Adicionalmente se encontró el mismo QTL identificado en estudios anteriores, lo que demuestra la importancia de esta región genómica en la resistencia a la hoja blanca. Los QTL localizados en el cromosoma cuatro tuvieron un mayor efecto sobre la incidencia mientras que los QTL del cromosoma 11 tuvieron un mayor efecto sobre la severidad. Estos hallazgos demuestran por primera vez que la resistencia a la hoja blanca es de origen poligénico y puede



estar involucrando varios mecanismos moleculares en la planta. Estos resultados permitirán desarrollar estrategias de mejoramiento asistido por marcadores para el desarrollo de variedades resistentes a esta enfermedad. Este estudio fue publicado en la revista *G3: Genes, Genomes, Genetics*, en el artículo titulado "Genetic bases of resistance to the rice hoja blanca disease deciphered by a quantitative trait locus approach" (DOI: 10.1093/g3journal/jkad223), el cual se sugiere ser consultado para mayor detalles.

**Palabras clave:** QTL, enfermedad de la hoja blanca, indica, japónica, sogata.



## Desentrañando el papel del gen AGO4 contra el virus de la hoja blanca del arroz (RHBV): de la transformación a la estructura proteica

Jhojan Nañez<sup>1\*</sup>, Sandra Valdes<sup>1</sup>, Maribel Cruz-Gallego<sup>1,2</sup>, Camila Rebolledo<sup>1</sup>, Mathias Lorieux<sup>3</sup>, Paul Chavarriga<sup>1</sup>, Maria Fernanda Alvarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Alliance Bioversity-CIAT, Palmira, Colombia

<sup>2</sup>FLAR- Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego, Palmira, Colombia

<sup>3</sup>DIADE, University of Montpellier, CIRAD, IRD. Montpellier, France

\* Correo electrónico para correspondencia: [j.nanez@cgiar.org](mailto:j.nanez@cgiar.org)

### Resumen

En América tropical, el virus de la hoja blanca del arroz (RHBV), un *Tenuivirus* de ARN, causa la enfermedad de la hoja blanca del arroz (RHB), la cual provoca daños severos. El RHBV es transmitido por *Tagosodes orizicolus* Muir (Hemiptera: Delphacidae), un insecto que actúa como vector del virus. Al alimentarse, *T. orizicolus* succiona los nutrientes de las hojas del arroz y, al mismo tiempo, secreta una sustancia producida en las glándulas salivales, donde se transmite el virus. Los síntomas más notables incluyen líneas cloróticas que se fusionan, haciendo que las hojas verdes se tornen blancas o amarillentas. Las infecciones tempranas pueden atrofiar las plantas jóvenes, generar necrosis e incluso causar la muerte de las plantas. Las infecciones tardías, antes de la formación de la panícula, disminuyen la producción de semillas y afectan la calidad del grano. Esta enfermedad puede ocasionar pérdidas significativas, que van del 25% al 100% según la susceptibilidad de la variedad cultivada.

Las plantas median las infecciones virales a través de la interferencia de ARN (RNAi), eliminando el ARN viral. El silenciamiento del ARN viral (siRNA) es uno de los principales mecanismos de resistencia en las plantas. Cuando una planta es infectada, las proteínas Dicer (DCL) reconocen el dsRNA y producen siRNA a partir del material genético del virus. Posteriormente, el siRNA es reclutado por el complejo de silenciamiento de ARN (RISC) asociado con proteínas argonauta (AGO), que por complementariedad reconocen el mRNA viral y generan el silenciamiento. La familia AGO está altamente conservada en organismos eucariotas y es responsable de unirse a fragmentos de miRNAs o sRNAs, formando complejos para el silenciamiento génico transcripcional (TGS) y post-transcripcional (PTGS) para la regulación del desarrollo de la planta, la regulación de la expresión genética y la inmunidad o resistencia a patógenos virales.

Un estudio realizado por Romero et al., (2014) se enfocó en identificar los loci de rasgos cuantitativos (QTL) que confieren resistencia al RHBV en las variedades de arroz, encontrando un QTL significativo para la resistencia al RHBV en una región del brazo corto del cromosoma 4. Posteriormente, Silva et al., (2023) identificó el mismo QTL en variedades resistentes como Fedearroz 2000, denominándolo qHBV4.1. Un análisis de los genes presentes en la región del QTL qHBV4.1 permitió identificar el gen AGO4 como el posible agente de defensa viral contra el RHBV en variedades resistentes.



En esta ponencia presentamos la relación entre el gen AGO4 y la resistencia al RHBV en la variedad Fedearroz 2000, obteniendo plantas editadas con el sistema CRISPR/Cas9. Identificamos que al editar el exón 23 del gen AGO4 y exponer las plantas editadas al virus, se evidenció un aumento en la susceptibilidad al incrementar la incidencia de la enfermedad RHB. Informamos sobre los niveles de expresión relativa respecto a la edición del gen AGO4 y la modelización 3D de la proteína para explicar el aumento de la susceptibilidad al RHBV.

**Palabras clave:** *Oryza sativa*, *Tenuivirus*, modelamiento de proteínas, CRISPR/Cas9.



# SIMPOSIOS

## Manejo Integrado de Plagas - Control Biológico



**HOMENAJE PÓSTUMO A FRANCISCO YEPES (q.e.p.d)**  
**ESCARABAJOS (COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE) DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA EN COLOMBIA**

**SIMPOSISTAS**

**LUIS CARLOS PARDO-LOCARNO**  
Universidad del Pacífico

**LUIS MIGUEL CONSTANTINO**  
Cenicafé

**CRISTO RAFAEL PEREZ**  
Fedearroz

**Coordinadores:** LUIS CARLOS PARDO Universidad del Pacífico,  
JAMES MONTOYA Univalle & MARIA CRISTINA GALLEGO Unicauca

### Escarabajos de importancia agrícola - Homenaje póstumo al Profesor Francisco Yepes (q.e.p.d.)

1. Escarabajos de importancia agrícola (Coleoptera: Melolonthidae) en regiones agrícolas de la Amazonía y Orinoquía colombiana: avances y prioridades de investigación
2. Chisas (Coleoptera: Melolonthidae) asociadas al cultivo del café en Colombia
3. Escarabajos de importancia agrícola (Coleoptera: Melolonthidae) en regiones agrícolas de la amazonia y orinoquía colombiana: avances y prioridades de investigación
4. Escarabajos de importancia agrícola (Coleoptera: Melolonthidae) en regiones agrícolas del Caribe Húmedo (Urabá Antioqueño, Córdoba y Cauca): Avances y Prioridades de investigación



## **Escarabajos de importancia agrícola - Homenaje póstumo al Profesor Francisco Yepes (q.e.p.d.)**

**Coordinadores:** Luis Carlos Pardo<sup>1</sup> , James Moontoya<sup>2</sup> y Cristina Gallego-Ropero<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Pacífico

<sup>2</sup> Universidad del Valle

<sup>3</sup> Universidad del Cauca

Los escarabajos fitófagos han sido señalados como plagas agrícolas en Colombia desde principios del siglo XX. En ese periodo muchas notas y aportes han sido secularmente publicados. Se trata de un complejo entomológico algo atípico, de impacto económico variable al presentarse sea como plagas agrícolas episódicas que consumen o dañan directamente al cultivo o cuarentenarias, que afectan actividades agrícolas como la exportación al infestar contenedores, con nefastas consecuencias aduaneras. Con el ánimo de ofrecer a la temática una visión más detallada de estos insectos, pobremente conocidos en el país, este simposio abarcará temáticas por regiones fisiográficas (andina, caribe, amazonia y Orinoquia) donde el impacto económico es variable de acuerdo a factores edafoclimáticos y de manejo, con protagonismo de especies dependiente del piso térmico y las condiciones agroambientales locales. En el simposio participan como ponentes, entre otros, los doctores Luis Carlos Pardo (UniPacífico); Cristina Gallego-Ropero (UniCauca); Cristo Rafael Pérez (Fedearroz); Luis Miguel Constanino (Cenicafé) y se ofrece como un homenaje póstumo al colega Francisco Cristóbal Yepes.



## Escarabajos de importancia agrícola (Coleoptera: Melolonthidae) en la alta montaña antioqueña: logros y prioridades de investigación

Luis Carlos Pardo-Locarno<sup>1\*</sup>, Francisco Cristóbal Yepes (QEPD)<sup>2</sup>, Cristo Rafael Pérez<sup>3</sup>, Buenaventura Monje<sup>4</sup>, James Montoya Lerma<sup>5</sup> y Pedro Galeano<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Pacífico (Unipacifico)

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín.

<sup>3</sup>Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ)

<sup>4</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

<sup>5</sup>Universidad del Valle

<sup>6</sup>Universidad del Tolima

\* Correo electrónico para correspondencia: [pardolc@gmail.com](mailto:pardolc@gmail.com)

### Resumen

En la alta montaña antioqueña, entre los 1800 a 2200 m.s.n.m., se registra una diversa productividad agrícola que abarca actividades pecuarias, frutícolas y hortícolas, principalmente. Sin embargo, en las últimas décadas, se ha visto que las chisas, entre otros limitantes fitosanitarios, han propiciado episodios disruptivos, en los cultivos, razón por la cual desde hace años se viene recolectando información que permita comprender el fenómeno y dar pautas sobre su manejo. A través de investigación directa en campo (tesistas, monitoreos con trampas de luz y monitoreos al suelo), se ha investigado un aproximado de 50 especies de escarabajos Melolonthidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) asociadas a los cultivos de esta región. Los estudios se fundamentan en muestreos realizados en varios municipios (Río Negro, Carmen de Viboral, etc) ubicados aproximadamente a 2100 m.s.n.m., 78% HR y 17°C) en donde se han colectado aproximadamente 50 especies de escarabajos edafícolas, de las cuales al menos 25, en su mayoría de los géneros *Phyllophaga*, *Plectris*, *Macrodactylus*, *Ceraspis*, *Anomala* y *Leucothyreus*, son consideradas de interés económico. Los resultados se presentan en diferentes secciones como sigue: 1 Monitoreo de chisas en trampas de luz, 2 Monitoreo de chisas en el suelo, 3 sinopsis de las especies de mayor importancia agrícola y posibilidades de manejo.

**Palabras clave:** Escarabajos Melolonthidae, plagas del suelo, rizófagas, biodiversidad.



## Chisas (Coleoptera:Melolonthidae) asociadas al cultivo del café en Colombia

Luis Miguel Constantino<sup>1\*</sup>, Zulma Nancy Gil<sup>1</sup>, Cristian Javier Zamorano<sup>2</sup>, Juan Guillermo Orrego<sup>2</sup>, Pablo Benavides Machado<sup>1</sup>; Carlos Roberto Ariza<sup>1</sup>; Carlos Mario Ospina<sup>1</sup>; Jhon Félix Trejos<sup>1</sup>; Hernán Darío Menza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ)

<sup>2</sup>Universidad de Caldas

\* Correo electrónico para correspondencia: [luismiguel.constantino@cafedecolombia.com](mailto:luismiguel.constantino@cafedecolombia.com)

### Resumen

Las chisas (Coleoptera: Melolonthidae) son un grupo diverso de escarabajos de hábitos rizófagos, fitófagos y saprófagos en la zona cafetera de Colombia, con 144 especies registradas y 44 asociadas a *Coffea arabica*. Estos insectos eventualmente representan un riesgo durante el establecimiento del cultivo, al trozar las raicillas en plántulas menores a seis meses. Igualmente, los adultos mastican las hojas, tanto en plántulas jóvenes como en plantas productivas. Con el objetivo de identificar las especies y caracterizar los daños, se realizaron muestreos de larvas en el suelo y, mensualmente durante un año, se realizaron capturas de adultos en trampas de luz negra en Santander, Antioquia, Caldas y Cauca. Igualmente, se realizaron bioensayos de herbivoría con larvas y adultos en plántulas de café bajo condiciones de invernadero. Los muestreos con trampas de luz reunieron un total de 14.944 adultos y 44 especies, con una diversidad y abundancia, respectivamente, de 34 especies y 2.411 individuos en Antioquia, 29 y 1.889 en Caldas, 25 y 10.003 en Cauca y 19 y 641 en Santander.

Las larvas de *Phyllophaga sericata*, *P. obsoleta*, *P. menetriesi* y *Cyclocephala fulgurata* se alimentaron en mayor medida de raíces de café con promedios de 33,6%; 51,6% y 64,8%, con una, tres y cinco larvas, respectivamente.

Los adultos de *Plectris pavidata*, *Astaena valida*, *Anomala cincta*, *Symmela* sp., y *Pelidnota prasina* mastican las hojas y consumen hasta un 60% del follaje de café. Las perforaciones en las hojas pueden servir de puerta de entrada de patógenos como *Phoma*.

En cuanto a enemigos naturales, se registra el ectoparasitoide de larvas *Campsomeris dorsata* (Hymenoptera:Scoliidae) y la mosca endoparasitoide *Ptilodexia* sp. (Diptera: Tachinidae), que ayudan a regular las poblaciones de estos insectos. Los adultos de estos dos parasitoides de chisas liban néctar en arvenses tales como *Bidens pilosa* que crecen en las calles y bordes del cafetal por lo que es importante mantener franjas de estas arvenses en los cultivos de café para mantener la fauna benéfica en los lotes.



Las larvas son vulnerables a los entomopatógenos *Bacillus popilliae* y *Metarhizium anisopliae* siendo útiles como agentes de control biológico para prevenir daños en las raíces. La mayor captura de chisas coincidió con el inicio de las lluvias durante marzo-abril y septiembre-octubre. En el departamento del Cauca se presentaron vuelos masivos en el mes de septiembre de las especies *Plectris talinay* y *Cyclocephala fulgurata* con capturas de hasta 5750 y 1432 individuos respectivamente. en una semana. El monitoreo poblacional es importante para identificar las especies y las épocas de vuelo para cada región, momento a partir del cual podrían generarse alertas tempranas para adoptar medidas de manejo preventivas durante el establecimiento del cultivo de café.

**Palabras clave:** chisas, hongos entomopatógenos, control biológico.



## Escarabajos de importancia agrícola (Coleoptera: Melolonthidae) en regiones agrícolas de la amazonia y orinoquía colombiana: avances y prioridades de investigación

Luis Carlos Pardo-Locarno<sup>1</sup>, Francisco Cristóbal Yepes (QEPD)<sup>2</sup>, Cristo Rafael Pérez<sup>3</sup>,  
Buenaventura Monje<sup>4</sup>, Lerma<sup>5</sup> y Pedro Galeano<sup>6</sup>

Ponencia Homenaje al desaparecido colega Francisco Cristóbal Yepes.

<sup>1</sup> Universidad del Pacífico, correo-e: pardolc@gmail.com;

<sup>2</sup> Universidad Nacional, sede Medellín

<sup>3</sup> Fedearroz, Investigación y Transferencia de Tecnología en Arroz

<sup>4</sup> Agrosavia Tolima

<sup>5</sup> Universidad del Valle

<sup>6</sup> Universidad del Tolima

\* Correo electrónico para correspondencia: [pardolc@gmail.com](mailto:pardolc@gmail.com)

### Resumen

En los estudios realizados sobre escarabajos de importancia agrícola en Colombia, se ha registrado un evidente vacío sobre la temática en las regiones agrícolas de la Orinoquia y Amazonia, siendo esta última la que presenta los mayores niveles de desconocimiento. Estudios previos habían señalado 31 especies en Villavicencio, Meta y 17 para Puerto Leguizamó, Putumayo, igualmente se había señalado que esta región "muestra un complejo ensamblaje de Melolonthidae edafícolas con notable diversidad y abundancia de los escarabajos Dynastinae de las tribus Cyclocephalini y Pentodontini, de este último grupo sobresale por su conocido impacto económico el llamado "cucarro" *Euethela bidentata* Burm, escarabajo de período reproductivo fuertemente estacional (marzo, abril) cuyos adultos se constituyen en plaga limitante de pastizales y cultivos de cereales en la región; también se observa el daño de algunas especies de Oryctini cuyos adultos consumen estipes de palmas (*Strategus aloeus* L.) y tallos de caña de azúcar (*Podischnus oberthuri* Sternberg)" dejando claro que los logros expuestos eran preliminares y que distaban de ser registros consolidados. Estudios recientes en el marco de trabajos de grado y observaciones de campo realizados por estudiantes y agrónomos locales, en regiones agrícolas de Villa Garzón, Mecaya y Puerto Leguizamó (Putumayo), Guainía y San José del Guaviare, permitieron avanzar con dichos monitoreos, realizando 1 colectas con trampas de luz, en cultivos de palmas comerciales y 2 recolección y estudio de especies plaga en cultivos como: chontaduro, palma africana, musáceas y pastizales. Los logros y avances presentan en primer lugar el monitoreo con trampas de luz, en un ciclo anual, en el que se observaron 28 especies de escarabajos Melolonthidae, destacando allí fenómenos de abundancia y estacionalidad y en segundo lugar registro de cuadros de especies plagas en cultivos, exponiendo el daño e impacto observado. A diferencia de las demás regiones agrícolas en donde ese han investigado los complejos chisa colombianos, en los logros de esta investigación



destacamos que han sido los adultos y no las larvas de escarabajos de los géneros *Euethela*, *Tomarus*, *Strategus*, *Megaceras* y *Leucothyreus* los que por ahora registraron el mayor impacto agrícola, en plantaciones de palmas comerciales, cultivos de musáceas y otros cultivares amazónicos; en cada caso se exponen los casos estudiados, su impacto y posibilidades de manejo.

**Palabras clave:** Escarabajos agrícolas, Orinoquía, Amazonía, Plagas, Monitoreo



## Escarabajos de importancia agrícola (Coleoptera: Melolonthidae) en regiones agrícolas del Caribe Húmedo (Urabá Antioqueño, Córdoba y Cauca): Avances y Prioridades de investigación

Luis Carlos Pardo-Locarno<sup>1</sup>, **Cristo Rafael Pérez**<sup>2</sup>, Francisco Cristóbal Yepes (QEPD)<sup>3</sup>, Claudio Fernández<sup>4</sup> y Julio César González<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Pacífico (Unipacifico)

<sup>2</sup>Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ)

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín.

<sup>4</sup>Docente Universidad de Córdoba

<sup>5</sup>Asistente técnico

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [cristoperez@fedearroz.com.co](mailto:cristoperez@fedearroz.com.co)

### Resumen

En años recientes se ha dado continuación a la investigación de escarabajos edafícolas asociados a cultivos del denominado caribe húmedo (Urabá Antioqueño, Córdoba y Cauca). En esta región se han presentado agudos episodios de daño ocasionados por el llamado cucarro (*Euethela bidentatas*) y más recientemente por los los llamados cuaresmeros, conjunto que afecta, entre otras, la actividad portuaria y de exportación de banano, afectación de ferias ganaderas, actividades lúdicas, daño en pastizales y cultivos de la región. El registro general abarca cerca de 50 especies de Melolonthidae edafícolas asociados a los cultivos de banano, plátano, arroz y pastizales para ganadería. Las compilaciones alentadas por los estudios doctorales del segundo autor y los logros aportados por el resto de los coautores, corroboraron una media de 20 a 25 especies de escarabajos por localidad, entre los cuales resaltan, por su importancia agrícola, los escarabajos Pentodontini (*Euethela*, *Tomarus*), Cyclocephalini (*Cyclocephala*, *Dyscinetus*), Rutelinae (*Anomala*, *Leucothyreus*) y algunos Melolonthinae (*Ceraspis*, *Diplotaxis*). Esta sinopsis se dividió en: resultados de la captura de escarabajos en trampas de luz, monitoreo de inmaduros en el suelo, evaluación preliminar del impacto y posibilidades de manejo.

**Palabras clave:** Trampas de luz, Caribe colombiano, Melollóntidos.

# SIMPOSIOS



# Manejo Integrado de Plagas - Control Biológico



**GESTIÓN DE RIESGOS  
FITOSANITARIOS MEDIANTE LA  
PREVENCIÓN VIGILANCIA Y  
CONTROL**

**SIMPOSISTAS**

**ANDREA AMALIA RAMOS PORTILLA**  
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

**EDNA MILENA ZAMBRANO GÓMEZ**  
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

**PEDRO ALEXANDER RODRIGUEZ CLAVIJO**  
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

**AYMER ANDRÉS VÁSQUEZ ORDÓÑEZ**  
Universidad Nacional Autónoma de México, México

**Coordinadora: MARTHA SÁNCHEZ ICA**

## Gestión de riesgos fitosanitarios mediante la prevención vigilancia y control

1. Gestión de riesgos sanitarios: pieza clave para la protección fitosanitaria del país
2. La dirección técnica de epidemiología y vigilancia fitosanitaria del ICA: retos y oportunidades del sistema nacional de vigilancia de Colombia
3. Servicios de análisis y determinaciones taxonómicas de artrópodos con importancia económica y cuarentenaria en los Laboratorios de Diagnóstico Fitosanitario del ICA
4. Una visión más biológica del trabajo de prevención de plagas invasoras y emergentes: los casos de la polilla *Cactoblastis cactorum* y el picudo *Dynamis borassi*



## Gestión de riesgos fitosanitarios mediante la prevención vigilancia y control

**Coordinadora: Martha Sánchez**

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) juega un papel esencial en la protección fitosanitaria del país, abordando desafíos como la aparición de nuevas plagas en sistemas agrícolas y forestales, atribuidas al aumento en la comercialización global de productos y los efectos del cambio climático. La vigilancia fitosanitaria, tanto general como específica, es fundamental para recopilar información sobre plagas y tomar medidas oportunas, siendo un proceso oficial establecido y ejecutado por el ICA según normativas internacionales. Para cumplir con estas funciones, el ICA cuenta con la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal y la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria, que coordinan acciones enfocadas en la vigilancia fitosanitaria y la gestión de los riesgos sanitarios tendientes a la mejora de la condición sanitaria que se llevan a cabo con acciones como visitas de prevención, vigilancia y control en lugares de producción, diseño y aplicación de medidas fitosanitarias, comunicación del riesgo y extensión fitosanitaria para sensibilizar al agricultor que forma parte de la cadena productiva.



## Gestión de riesgos sanitarios: pieza clave para la protección fitosanitaria del país

Andrea Amalia Ramos Portilla<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup>Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [andrea.ramos@ica.gov.co](mailto:andrea.ramos@ica.gov.co)

### Resumen

El ICA, como autoridad competente para velar por la sanidad agropecuaria del país, genera permanentemente estrategias que le permiten cumplir los mandatos reglamentarios. Recientemente, la misión institucional de *“trabajar para el crecimiento sostenido del sector agropecuario, el desarrollo rural, la soberanía agroalimentaria y nutricional de los colombiano y la apertura de mercados internacionales, a través de la extensión agropecuaria en materia fitosanitaria y zoonositarias, innovación prevención de riesgos, protección y sanidad animal y vegetal, bienestar de los animales y la inocuidad en la producción primaria”* es abordada mediante un esquema denominado “gestión del riesgo fitosanitario” con el fin de incluir todos los esfuerzos públicos y privados, de forma sistemática y articulada para hacer frente a situaciones fitosanitarias que pongan en riesgo la producción nacional.

Desde la subgerencia de protección vegetal, específicamente desde la dirección técnica de sanidad vegetal, se está concentrando los esfuerzos en la mejora de la condición fitosanitaria de sistemas de cultivo de importancia socioeconómica para el país y el mejoramiento de las capacidades de los productores para alcanzar herramientas técnicas que les permitan ser resilientes ante las limitantes fitosanitarias que enfrentan en sus sistemas productivos.

La priorización de especies vegetales sobre las cuales se ejercen labores de protección sanitaria es un proceso que se ejecuta con base una información descentralizada que se retroalimenta con cada una de las oficinas seccionales, de los 32 departamentos del país, quienes, con base en factores epidemiológicos y factores de priorización de sistemas productivos, determinan las especies vegetales y las plagas sobre las cuales se impactará a nivel nacional para mantener el estatus fitosanitario del país.

Así mismo, se incluye en el rango de acción misional, aquellas plagas definidas como de control oficial, las cuales están categorizadas con base en estándares de normas fitosanitarias internacionales y reglamentadas mediante actos administrativos nacionales.

Una vez se ha determinado las especies vegetales y plagas sobre las cuales se ejecutará la acción misional en cada vigencia, se procede a definir acciones de identificación de riesgos, prevención, vigilancia y control de esas plagas y el diseño y puesta en marcha de la estrategia de comunicación del riesgo que permita aterrizar todas esas acciones en cada una de las regiones priorizadas.

Las acciones adelantadas por el ICA, especialmente por la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal, para el logro de sus objetivos, se agrupan en los siguientes puntos:



1. **Visitas de prevención, vigilancia y control.** Acciones que se ejecutan en cada uno de los lugares de producción u otro tipo de establecimientos registrados ante el ICA como parte de la cadena de producción primaria, tales como exportadoras o importadoras de vegetales frescos. En estas visitas se indaga, de forma directa, de la presencia de plagas que puedan tener impacto relevante en la producción. Dichas visitas cuentan con espacios de diálogo con el productor para ejecutar medidas fitosanitarias que permitan aminorar los riesgos a los que están expuestos los sistemas productivos.
2. **Diseño y aplicación de medidas fitosanitarias.** Con base en la información recabada en las visitas descritas o con base en información epidemiológica de otras áreas del Instituto o de fuentes externas, se aplican medidas fitosanitarias que van desde sellados, destrucción, erradicación, cuarentenas, hasta la declaratoria de emergencias fitosanitarias.
3. **Acciones de intervención directa o indirecta.** Si la situación sanitaria lo amerita, el ICA puede actuar de forma directa (con personal propio o a través de convenios) para la ejecución de las medidas fitosanitarias que considere convenientes. En caso contrario, también puede actuar para el control de forma indirecta, con la promulgación de resoluciones que apliquen a los actores de la cadena relacionados con los riesgos fitosanitarios que se quieran mitigar.
4. **Comunicación del riesgo.** Finalmente, en aras de promulgar las medidas, recomendaciones, resoluciones o demás acciones propias para contribuir con la mitigación del impacto de las plagas, el ICA lleva a cabo acciones de comunicación del riesgo que permitan sensibilizar a todos los actores de la cadena sobre lo que se requiera ejecutar para salvaguardar la sanidad del país.
5. Recientemente, el ICA ha establecido un mecanismo adicional de acercamiento a los productores para generar los cambios comportamentales que se requieren para mejorar la condición sanitaria de los cultivos, lo cual se ha denominado "Extensión zoosanitaria y fitosanitaria". Esta estrategia nos permitirá acercarnos más al agricultor y buscar el logro de los objetivos institucionales que se requiere para el cambio en el campo colombiano.

De esta manera, el ICA contribuye a la consecución de los logros planteados para el cuatrenio del Gobierno Nacional, enmarcados en su plan de gobierno denominado "Colombia potencia mundial de la vida".



## La dirección técnica de epidemiología y vigilancia Fitosanitaria del ICA: retos y oportunidades del sistema Nacional de vigilancia de Colombia

Edna Milena Zambrano Gómez<sup>1\*</sup> y María Fernanda Díaz Niño<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [edna.zambrano@ica.gov.co](mailto:edna.zambrano@ica.gov.co)

### Resumen

Las amenazas derivadas de la aparición de nuevas plagas en sistemas agrícolas y forestales están en constante aumento (Baker et al., 2005; Bradshaw et al., 2016). Este fenómeno se atribuye a factores, como el incremento en la comercialización de productos, la globalización y los efectos del cambio climático en la dispersión, distribución y establecimiento de organismos plaga (Augustin et al., 2012; Mironova et al., 2013; Nyamukondiwa et al., 2022; Poland & Rassati, 2018; Quilici et al., 2012). En la actualidad, debido al tráfico permanente de mercancías a lo largo y ancho del planeta y como resultado de la importación y exportación de productos, relacionados fundamentalmente con las actividades ganaderas, agrícolas y forestales, las comunidades de seres vivos se componen cada vez más de una combinación de especies endémicas y exóticas especialmente en entornos tropicales y subtropicales (Yela et al, 1997).

Según la Organización Mundial de Comercio (OMC), en el Acuerdo de Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de 1994, todos los países, deben aplicar disposiciones que garanticen la sanidad de los productos destinados al consumo humano, con el objeto de evitar la propagación de plagas entre los animales y los vegetales. De acuerdo con lo establecido en la NIMF No. 5 "Glosario de términos fitosanitarios" la vigilancia es un proceso oficial para recopilar y registrar información sobre la presencia o ausencia de una plaga utilizando encuestas, monitoreo u otros procedimientos, entendiéndose como oficial que es establecido, autorizado o ejecutado por la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF), que para el caso de Colombia es el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) (CIPF, 2018).

Con el fin de disponer de información sobre las especies expansivas o introducidas, que permita realizar extrapolaciones, generalizaciones y pronósticos, en relación con aquellas especies con potencial para convertirse en plagas de alto impacto para la producción agrícola y forestal y la admisibilidad en los mercados de destino, las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF) realizan actividades de vigilancia. Los sistemas de vigilancia fitosanitaria de cada país cuentan con elementos de vigilancia general y específica para el levantamiento de registros de plagas (CIPF, 2019). La vigilancia general es la determinación de la condición de una plaga a través de la consulta y análisis de diferentes fuentes de información, que se encuentran disponibles o son proporcionadas para el uso de la ONPF, mientras que la vigilancia específica se



conforma por procedimientos mediante los cuales las ONPF, obtienen información sobre plagas de interés en sitios específicos de un área, durante un periodo de tiempo definido (CIPF, 2019).

La Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA (DTEVF), tiene entre sus funciones: certificar el estatus fitosanitario del país, mantener un sistema de información sobre la condición fitosanitaria del país y coordinar la red de sensores activos y pasivos del sistema epidemiológico y de vigilancia fitosanitaria. Para dar cumplimiento a estos objetivos, El ICA, a través de la resolución 3593 de 2015 "*Por medio del cual se crea el mecanismo para establecer, mantener, actualizar y divulgar el listado de plagas reglamentadas de Colombia*", publica el listado de plagas cuarentenarias ausentes, presentes y no cuarentenarias reglamentadas. Además, mediante la implementación de programas y planes específicos como el Plan Nacional Mosca de la Fruta (PNMF), Vigilancia de Plagas de Control Oficial (VPCO), Vigilancia de plagas cuarentenarias del aguacate Hass y el Programa Fitosanitario Forestal (PFF), el ICA ejecuta acciones de vigilancia específica en todo el territorio nacional. Estas acciones incluyen la consolidación de redes de monitoreo tanto directo como indirecto, lo que permite una evaluación exhaustiva de la situación fitosanitaria y una respuesta oportuna ante posibles amenazas para la agricultura y los recursos forestales del país. Así mismo, desde el 2023, la DTEVF ha incorporado el Programa de Sensoramiento Remoto y Análisis de Datos, para el fortalecimiento de las actividades de vigilancia fitosanitaria.

A pesar de todos los esfuerzos, las plagas continuarán propagándose por todo el mundo y al llegar a un nuevo hábitat, estas especies encontrarán un entorno, donde su establecimiento y dispersión dependerá de factores como el clima, la presencia de plantas hospedantes, la ausencia de competidores y enemigos naturales, entre otros (Sutherst, 1991). En este contexto, el objetivo de este simposio es analizar los desafíos que surgen en la implementación de estrategias efectivas de monitoreo epidemiológico y, a su vez, identificar oportunidades para fortalecer el sistema nacional de vigilancia fitosanitaria. Los temas a tratar incluirán los resultados principales de los programas de vigilancia de la DTEVF, así como los hitos futuros de nuestra dependencia, con miras a mejorar la coordinación entre las entidades gubernamentales, el fortalecimiento de la capacidad técnica y tecnológica, y la promoción de la participación activa de los diversos actores involucrados en la vigilancia fitosanitaria.

## Referencias

- Augustin, S.; Boonham, N.; De Kogel, W.J., et al. (2012). A review of pest surveillance techniques for detecting quarantine pests in Europe. EPPO Bull 42:515–551. doi: 10.1111/epp.2600
- Baker, R.; Cannon, R.; Bartlett, P.; Barker, I. (2005). Novel strategies for assessing and managing the risks posed by invasive alien species to global crop production and biodiversity. Ann Appl Biol 146:177–191. doi: 10.1111/j.1744-7348.2005.040071.x
- Bradshaw, C.; Leroy, B.; Bellard, C.; Roiz, D.; Albert, C.; Fournier, A.; Barbet-Massin, M.; Salles, J., Simard, F. y Courchamp, F. 2016. Massive yet grossly underestimated global costs of invasive insects. Nat Commun 7: doi: 10.1038/ncomms12986



CIPF (Convención Internacional de Protección Fitosanitaria). 2018. Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 5. Glosario de términos fitosanitarios. 36 pp.

CIPF (Convención Internacional de Protección Fitosanitaria). 2019. Norma Internacional para Medias Fitosanitarias (NIMF) No. 6. Vigilancia. 20 pp.

ICA. 2015. Resolución 3593 "Por medio de la cual se crea el mecanismo para establecer, mantener, actualizar y divulgar el listado de plagas reglamentadas de Colombia". 38 pp.

Mironova, M.; Magomedov, U.; Mazurin, E. 2013. Economic Impact caused by Quarantine Pests in Russia. *Plant Health Res Pract* 4:13–17.

Nyamukondiwa, C.; Machekano, H.; Chidawanyika, F.; Mutamiswa, R.; Ma, G. y Ma, C. sen. 2022. Geographic dispersion of invasive crop pests: the role of basal, plastic climate stress tolerance and other complementary traits in the tropics. In *Current Opinion in Insect Science* (Vol. 50). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2022.100878>

OMC (Organización Mundial del Comercio). (1994). Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. [https://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/sps\\_s/spsagr\\_s.htm#top](https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm#top) (fecha acceso: enero, 2024).

Poland T.M. y Rassati D. (2018). Improved biosecurity surveillance of non-native forest insects: a review of current methods. *Journal of Pest Science*. 92:37–49. doi: 10.1007/s10340-018-1004-y

Quilici, S.; Donner, P. y Battisti, A. 2012. Surveillance techniques for non-native insect pest detection. *EPPO Bull* 42:95–101. doi: 10.1111/j.1365-2338.2012.02538.x

Sutherst, R. 1991. Predicting the survival of immigrant insect pests in new environments. *Crop Protection*. 10. 331-333.

Yela, J.; Durá, E.; Jimenez, A.; Beitia, F. 1997. La dispersión en insectos (Arthropoda: Insecta): invasión por especies introducidas por la acción humana frente a la ampliación natural del área de distribución. *Boletín S.E.A.*, Nro. 20. 301-309.



## Servicios de análisis y determinaciones taxonómicas de artrópodos con importancia económica y cuarentenaria en los Laboratorios de Diagnóstico Fitosanitario del ICA

Pedro Alexander Rodríguez Clavijo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

\* Correo electrónico para correspondencia: [pedro.rodriguez@ica.gov.co](mailto:pedro.rodriguez@ica.gov.co)

### Resumen

El Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario (LNDF) y la red de diagnóstico Fitosanitario conformado por 13 laboratorios que agrupa la Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola (DTADA) (perteneciente a la Subgerencia de Análisis y Diagnóstico –SAD), del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, que se encuentran distribuidos estratégicamente en el territorio Nacional son base fundamental en el cumplimiento de las funciones misionales del ICA por su labor de apoyo a la vigilancia Fitosanitaria y ser soporte para las relaciones comerciales del nivel nacional e internacional para importaciones y exportaciones de la Producción Agrícola del país.

Tanto para el comercio como la producción y vigilancia fitosanitaria, el servicio se basa en la detección, identificación y determinación de insectos o artrópodos considerados plagas causantes de problemas fitosanitarios relacionados con en cultivos agrícolas o plantaciones forestales.

Trabajamos bajo los lineamientos de la norma internacional ISO/IEC 17025:2017 para brindar servicios de alta calidad y confiabilidad técnica; a continuación se presenta el portafolio de servicios, requisitos documentales, requerimientos técnicos de las muestras; tarifa del servicio y trámite para el pago de servicio para usuarios ICA y particulares.



Análisis y Diagnóstico Entomológico – Insectos, ácaros y moluscos plaga

SERVICIO	MÉTODO	POSIBLES HOSPEDEROS	TIPO DE MUESTRA	TIEMPO DE RESPUESTA (días hábiles )
<p>Determinación de especies del infraorden Coccoomorpha (Hemiptera: Sternorrhyncha) recuperadas de material vegetal, utilizando caracteres morfológicos de la hembra adulta. <b>***Método Acreditado</b></p>	Determinación por caracteres morfológicos	Varios	Material vegetal con las escamas o escamas en alcohol al 70% en recipientes herméticos	15
<p>Identificación taxonómica de artrópodos de importancia económica agrícola (Trips, áfidos-pulgones, Chinchas, moscas Blancas, grillos-saltamontes. – langostas; moscas diferentes a moscas de las frutas; Colémbolos, Sinfílidos, Ácaros; Hormigas; Mariposas- polillas</p>	Determinación por caracteres morfológicos	Especies del sector floricultor, fruticultor, comercio interno e internacional, varios.	Adultos en recipientes herméticos con alcohol al 70%	15
<p>Determinación de especies del orden Coleóptera (Insecta) recuperadas de productos almacenados, con base en caracteres morfológicos de especímenes adultos. <b>***Método Acreditado</b></p>	Determinación por caracteres morfológicos	Varios	Vial con insectos (adultos) en recipientes herméticos	15



Determinación taxonómica de moscas de la fruta en estado adulto con importancia económica y cuarentenarias mediante caracteres morfológicos <b>***Método Acreditado</b>	Determinación por caracteres morfológicos	Varios	Viales con adultos preservados en alcohol al 70% y laminillas Trampas tipo Jackson	<b>10 (nueva ubicación mosca del mediterráneo – uso ICA: 1 día hábil)</b>
Análisis del caracol gigante africano ( <i>Lissachatina fulica</i> )	Determinación por caracteres morfológicos	Varios	Conchas	<b>15</b>

## REQUISITOS DOCUMENTALES PARA SOLICITAR EL SERVICIO

### Muestras oficiales (requeridas por el ICA):

- Memorando de solicitud radicado en la plataforma SISAD.
- Forma de Solicitud de servicio diligenciada (Forma 3-752, Solicitud de Análisis y diagnóstico fitosanitario o Forma 3-754, Solicitud de detección de plagas en Material vegetal de Comercio exterior) según el caso, descargar de Diamante. Solo se requiere una forma por solicitud.
- Tabla de relación de muestras (se adjunta al SISAD en Excel o se envía por correo).
- Consignación por concepto del servicio (aplica para muestras de exportación o certificación). Ver tablas "Costo de servicios" y "Entidades bancarias".

### Muestras particulares: Usuarios externos (agricultores, comercializadores, gremios):

- Forma de Solicitud de servicio diligenciada (Forma 3-752, Solicitud de Análisis y diagnóstico fitosanitario (casos de diagnóstico, por favor incluir en un correo la información solicitada en el CUESTIONARIO SOBRE MANEJO AGRONÓMICO PARA DIAGNÓSTICO FITOPATOLÓGICO, ver página 3.
- Consignación por concepto del servicio. Ver abajo.

Si envía las muestras remitir consignación original para poder generar la factura. Si es primera vez de servicio adjuntar copia RUT o Cédula.

**Nota:** El laboratorio no mantiene muestras en custodia, por lo cual, el usuario debe garantizar la remisión de todos los requisitos simultáneamente o con anterioridad a la llegada de la muestra. Las muestras rechazadas se eliminan.

Para usuarios internos dadas las indicaciones frente al programa de Plagas de Control Oficial puede darse una espera dependiente de la naturaleza de la muestra.

Una vez se entrega la solicitud de servicio en los laboratorios, el cliente acepta la política de privacidad y protección de datos personales publicada en la página web del instituto.

### REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA MUESTRA:

- Verificar con el funcionario del Laboratorio que la muestra cumple con los requisitos técnicos.



- La muestra para análisis y/o diagnóstico debe ser representativa del problema que se va a diagnosticar, procurando que se evidencien diferentes estados del problema, preferiblemente cuando inicia el desarrollo de síntomas o daños.
- Debe asegurarse que la muestra se recolecte el mismo día que se va a entregar al laboratorio, de no ser posible mantenerla fresca y de manera que no acumule humedad.
- Por último, debe remitirse en cantidad suficiente para los procedimientos analíticos. **Por favor** antes de tomar la muestra consulte con el laboratorio acerca de las características que debe cumplir el material de acuerdo con sus necesidades y la disponibilidad de ejecución de los análisis o diagnósticos por capacidad analítica del LDF, cualquier incumplimiento causará rechazo de las muestras.

**IMPORTANTE: para muestras de insectos tener en cuenta especialmente:**

- Garantizar que el envase sea acorde con el tamaño y abundancia de los insectos o muestra (sin forzarlos a entrar al envase).
- El envase debe rígido. No sirven bolsas
- Deben tener un cierre hermético para evitar el derrame del alcohol o apertura accidental
- Para mariposas y polillas se requiere sean individualizadas en sobre de papel mantequilla o milano y estos sobres contenidos en otro recipiente rígido para evitar que se descamen o rompan en el transporte y manipulación.
- Cada muestra debe venir con una etiqueta acorde con el tamaño del envase.
- La información de cada etiqueta debe ser única para evitar que se confunda con otra muestra.
- Debe ser legible y coincidente con los datos de la forma de solicitud de diagnóstico.
- Debe ser escrita con lápiz o con tinta indeleble resistente al alcohol.

**Tarifa de servicio**

Determinación taxonómica de artrópodos (limitado a problemas fitosanitarios) **\$55.950,00**

**Trámite de pago del servicio solicitado**

- **Recaudo a través de datáfonos**

Las oficinas de recaudo a nivel nacional cuentan con datáfonos para efectuar el recaudo de los servicios del Instituto, de los usuarios que requieran optar por esta herramienta. La factura sale a nombre del propietario de la tarjeta. Por favor verifique siempre si se presentan actualizaciones en:

<https://www.ica.gov.co/oferta-institucional/tarifas/informacion-de-adicional>

- **Recaudo en entidades financieras**



BANCO	CONVENIO	CUENTA CORRIENTE	NOMBRE	RECAUDO EN	RECAUDO A TRAVÉS DE	REFERENCIAS
DAVIVIENDA	N/A	008969998189	ICA RECAUDOS	SUCURSALES BANCARIAS	CONSIGNACIÓN – FACTURA SNRI	<u>REFERENCIA 1:</u> NIT O C.C.
	1067628	008969993628	RECAUDO CORRESPONSALES	CORRESPONSALES	CONSIGNACIÓN – FACTURA SNRI	<u>REFERENCIA 2:</u> CÓDIGO DE SERVICIO
OCCIDENTE	12300	230081564	ICA CONVENIO 12300 RECAUDO	SUCURSALES BANCARIAS	CONSIGNACIÓN	
BANCOLOMBIA	72159	N/A	INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO	SUCURSALES BANCARIAS – CORRESPONSALES – CAJEROS AUTOMÁTICO	CONSIGNACIÓN – FACTURA SNRI	<u>REFERENCIA:</u>
SCOTIABANK COLPATRIA	PIN DE RECAUDO ICA	N/A	PIN DE RECAUDO ICA	PUNTO DE PAGO	CONSIGNACIÓN	NIT O C.C.
	1042690293	N/A	PIN ICA INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO	PUNTORED	CONSIGNACIÓN	

**Palabras claves:** Portafolio, servicios, Análisis, identificación, artrópodos plaga.

## Una visión más biológica del trabajo de prevención de plagas invasoras y emergentes: los casos de la polilla *Cactoblastis cactorum* y el picudo *Dynamis borassi*

Aymer Andrés Vásquez Ordóñez<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.

\* Correo electrónico para correspondencia: [ayanvaor@gmail.com](mailto:ayanvaor@gmail.com)

### Resumen

Las plagas generan afectaciones considerables en la economía y salud de la humanidad. Esto se ejemplifica en el impacto calculado de plagas invasoras cercano a US\$1130.6 billones en las últimas seis décadas (Cuthbert et al. 2022), la reducción promedio anual de un 34% en los cultivos principales a nivel mundial (Culliney et al. 2014) y la utilización de pesticidas de un 80% de las familias de Estados Unidos de América dentro o alrededor de su hogar (Horton et al. 2011). La aplicación de agroquímicos ha sido la estrategia predominante durante los últimos cien años para el manejo de plagas, la cual ha mostrado ser menos efectiva por la aparición de resistencia de estos organismos a los pesticidas (Sparks & Lorsbach, 2016). Además, muchas de las plagas tienen una gran capacidad invasiva lo cual facilita su establecimiento en nuevos territorios. Se ha documentado que estas invasiones son favorecidas por la mayor interconectividad mundial causada por el comercio y transporte de pasajeros (Cuthbert et al. 2022). Ambos fenómenos dificultan el manejo de los cultivos, por lo tanto, es prioritario el fortalecimiento de las actividades de prevención de estas plagas que ha mostrado ser más eficiente y reduce costos (Cuthbert et al. 2022).

La prevención de plagas se define como un conjunto de estrategias que buscan detener la aparición de estos organismos en territorios determinados (Venette 2015). Estas plagas pueden provenir de otras regiones geográficas (denominadas plagas invasoras) u originarse en la región donde se está realizando la actividad económica (plagas emergentes). Se ha dado un énfasis a las plagas invasoras debido a que se tiene un conocimiento más detallado sobre los factores que promueven su movimiento y establecimiento. El análisis de riesgo de plagas es la hoja de ruta en el diseño de estas estrategias, que integra el impacto económico de la plaga y su probabilidad de ingreso y establecimiento en el territorio de interés (Venette 2015). La determinación de los sitios de establecimiento de la plaga se realiza con modelos de distribución potencial (Venette 2015), sin embargo, no existe un protocolo validado para realizar estos análisis de distribución pues se ha documentado discrepancias entre las diferentes aproximaciones (Strubbe et al. 2023). Por otro lado, se cuenta con muy poca evidencia que soporte hipótesis que explican la aparición de plagas emergentes (Cerritos 2011, Tamburini 2020). Los estudios recientes sobre la polilla de los nopales *Cactoblastis cactorum* y el picudo de las palmeras *Dynamis borassi* ofrece información relevante sobre estas problemáticas.

La polilla *C. cactorum* es una plaga invasora presente en varios territorios de Oceanía, África, Asia, Islas del Caribe y Norteamérica (Zimmerman et al. 2004). El ingreso en el Caribe y Norteamérica ha generado gran preocupación. En la actualidad ha invadido la mayor parte de las islas del Caribe, así como ingresó al sureste de Estados Unidos de América y en una ocasión colonizó un par de islas de la península de Yucatán en México en donde fue erradicada (Zimmerman et al. 2004, Andraca-Gómez et al. 2015). Se han propuesto modelos de distribución potencial de la plaga, con resultados diferentes para el altiplano mexicano (Brooks et al. 2012, Pérez-De la O et al. 2020, Legaspi & Legazpi 2010), que es una región con cerca de 69.606 de



hectáreas de superficie sembrada con cactus del género *Opuntia* con fines agrícolas y pecuarios, según datos del año 2022 (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera 2024). Esta diferencia en la predicción es resultado de que se aplicaron métodos correlativos y mecanísticos por separado, los cuales han mostrado diferentes predicciones para las especies invasoras (Strubbe et al. 2023, Tourinho & Vale 2023). Los datos utilizados para el único modelo mecanístico de *C. cactorum* consideró la tolerancia de esta polilla a un gradiente de temperatura y a la humedad para una especie de mosca tefrítida (Legaspi & Legazpi 2010). Se desconoce si esta polilla presenta las mismas características ecofisiológicas de la mosca respecto a la humedad, lo cual es clave para aumentar la precisión del modelo.

La investigación desarrollada sobre la pupa *C. cactorum* determinó una emergencia de adultos similar en porcentajes de humedad del suelo del 14% y 33% en individuos provenientes de su región nativa. Este resultado es similar a lo documentado en las polillas *Spodoptera frugiperda* y *Ectropis grisescens* (Wang et al. 2017, Shi et al. 2021, Thian et al. 2021), y contrasta con la polilla *Heortia vitessoides* que mostró una tendencia a disminuir la emergencia de adultos cuando fue expuesta a porcentajes de humedad de suelo inferiores al 20% (Wen et al. 2016). Así mismo, se documentó que la pupa *C. cactorum* se desarrolló más lento en humedades de suelo de 14%, lo cual fue muy similar a lo reportado para *S. frugiperda* (Thian et al. 2021). Esta similitud de resultados de *C. cactorum* con *S. frugiperda* y una clara diferenciación con *H. vitessoides* es consistente sus distribuciones geográficas, las dos primeras presentes en varios continentes (Zimmerman et al. 2004, Tapa-Yotto et al. 2021) mientras que *H. vitessoides* está restringida a la región tropical de Asia (Xu et al. 2020). Por otro parte, un experimento de trasplante recíproco de *C. cactorum* permitió determinar que esta polilla presenta una plasticidad fenotípica a condiciones de humedad de suelo contrastantes (14% y 33%). Este conocimiento permitirá conocer mejor la capacidad adaptativa de la especie.

Por su parte, se estableció al picudo *D. borassi* como una nueva plaga emergente del cultivo de chontaduro (*Bactris gasipaes*) en Colombia, puesto que es el agente iniciador del daño en palmeras de chontaduro. En este caso, *D. borassi* ataca las inflorescencias sin abrir de esta planta y continúa barrenando hacia el tallo, lo cual puede ocasionar la muerte de la palmera al generar la caída de la corona o posibilitar el ataque del picudo *Rhynchophorus palmarum* que ingresa por la herida. Estos daños han disminuido en un 89% la producción de chontaduro en el pacífico vallecaucano al comparar la producción entre los periodos de los años 2007-2014 y 2015-2022 (Agronet 2024). Al profundizar sobre los factores ambientales que promueven los ataques de ambos picudos se determinó que dos métricas del paisaje, correspondientes al número de parches sin bosque y su dimensión fractal que describe su forma, se relacionan positivamente con los niveles de daño. Un estudio en el pacífico vallecaucano en bosques aledaños a los cultivos de chontaduro permitió determinar que *D. borassi* ataca exclusivamente a la palmera nativa *Oenocarpus bataua*. Estos hallazgos, junto a otros reportes de asociación de *D. borassi* con más palmeras, permitió sugerir que los procesos de deforestación cercanos a los cultivos de chontaduro podrían generar una disminución de *O. bataua*, y, por consiguiente, la falta de este recurso ha presionado al picudo a atacar los cultivos de chontaduro. Estos resultados soportan la hipótesis sobre como los cambios en la disponibilidad de hábitats nativos podrían promover que los insectos herbívoros nativos utilicen cultivos agrícolas (Cerritos 2011, Tamburini 2020). Este panorama destaca la relevancia de la integración de la biología de la conservación y la agronomía, en donde se promuevan estrategias de preservación de zonas naturales cercanas a los cultivos con el objetivo de evitar que los organismos herbívoros nativos salten a los cultivos. Este tipo de interacción ha sido poco tratada en la literatura científica de ambos campos de conocimiento.



En síntesis, se muestra evidencia que soporta hipótesis que podrían mejorar las labores preventivas de plagas a nivel mundial. El trabajo desarrollado en *C. cactorum* sugiere la importancia de considerar las variables ecofisiológicas y la naturaleza de los rasgos adaptativos para mejorar los modelos predictivos de los mapas de distribución potencial, ampliamente utilizados en análisis de riesgo de plagas. Mientras que las investigaciones con *D. borassi* plantean la importancia de la conservación de ecosistemas naturales para evitar que los herbívoros nativos salten hacia los cultivos.

**Palabras claves:** Tolerancia ambiental, plasticidad fenotípica, ecología de paisaje, Cactaceae, Arecaceae, Dryophthorinae.

### Referencias citadas

- Agronet. 2024. Reporte: Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>. Visitado: 13 marzo 2024.
- Andraca-Gómez, G.; Ordano, M.; Boege, K. et al. 2015. A potential invasion route of *Cactoblastis cactorum* within the Caribbean region matches historical hurricane trajectories. *Biological Invasions* 17: 1397-1406.
- Brooks, C. P.; Ervin, G.N.; Varone, L. y Logarzo, G. A. 2012. Native ecotypic variation and the role of host identity in the spread of an invasive herbivore, *Cactoblastis cactorum*. *Ecology* 93(2): 402-410.
- Cerritos, R. 2011. Grasshoppers in agrosystems: pest or food? *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 6, No. 017.
- Cuthbert, R. N.; Diagne, c.; Hudgins, E. J.; Turbelin, A.; Ahmed, D. A.; Albert, C.; Bodey, T. W.; Briski, E.; Essl, F.; Haubrock, P. J.; Gozlan, R. e.; Kirichenko, N.; Kourantidou, M.; Kramer, A. M. y Courchamp, F. 2022. Biological invasion costs reveal insufficient proactive management worldwide. *Science of the Total Environment* 819: 153404.
- Culliney, T. W. 2014. Crop losses to arthropods. In: *Integrated pest management: pesticide problems*, Vol. 3. Netherlands: Springer, pp. 201–225.
- Legaspi, B. C. y Legaspi, J. C. 2010. Field-level validation of a CLIMEX model for *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae) using estimated larval growth rates. *Environmental entomology* 39(2): 368-377.
- Pérez-De la O, N.B.; Espinosa-Zaragoza, S.; López-Martínez, V.; D. Hight, S. y Varone, L. 2020. Ecological Niche Modeling to Calculate Ideal Sites to Introduce a Natural Enemy: The Case of *Apanteles opuntiarum* (Hymenoptera: Braconidae) to Control *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae) in North America. *Insects* 11: 454.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2024. Datos Abiertos: Estadística de Producción Agrícola. <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>. Visitado: 13 marzo 2024.
- Shi, Y.; Li, L.; Shahid, S.; Smagghe, G. y Liu, T. 2021. Effect of soil moisture on pupation behavior and inhabitation of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Applied entomology and zoology* 56: 69-74.
- Sparks, T. C. y Lorsbach, B.A. (2016) Perspectives on the agrochemical industry and agrochemical discovery. *Pest Management Science* 2016 73: 672-677.
- Strubbe, D.; Jiménez L.; Barbosa, A. M.; Davis A. J. S.; Lens, L. y Rahbek, C. 2023. Mechanistic models project bird invasions with accuracy. *Nature Communications* 14(1), 2520.
- Venette, R. C. 2015. The Challenge of Modelling and Mapping the Future Distribution and Impact of Invasive Alien Species. In: *Pest Risk Modelling and Mapping for Invasive Aliend Species*, Vol. 3. CABI invasives series, pp. 1–17.



Tamburini et al. 2020. Species traits elucidate crop pest response to landscape composition: a global analysis. *Proceedings of the Royal Society B* 287(1937), 20202116.

Tepa-Yotto, G.T.; Tonnang, H. E. Z.; Goergen, G.; Subramanian, S.; Kimathi, E.; Abdel-Rahman, E.M.; Flø, D.; Thunes, K. H.; Fiaboe, K. K. M.; Niassy, S.; et al. 2021. Global habitat suitability of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera, Noctuidae): key parasitoids considered for its biological control. *Insects* 12(4): 273.

Tian, T.; Ren, Q.; Fan, J.; Haseeb, M. y Zhang, R. (2022). Too dry or too wet soils have a negative impact on larval pupation of fall armyworm. *Journal of Applied Entomology*, 146(1-2), 196-202.

Tourinho, L. y Vale, M. M. 2023. Choosing among correlative, mechanistic, and hybrid models of species' niche and distribution. *Integrative Zoology*, 18(1), 93-109.

Wang H.; Ma, T.; Xiao, Q.; Cao, P.; Chen, X.; Wen, Y.; Xiong, H.; Qin, W., Liang, S.; Jian, S.; Li, Y.; Sun, Z.; Wen, X. y Wang C. 2017. Pupation behaviors and emergence successes of *Ectropis grisescens* (Lepidoptera: Geometridae) in response to different substrate types and moisture contents. *Environmental Entomology* 46:1365-1373.

Wen, Y.; Jin, X.; Zhu, C.; Chen, X.; Ma, T.; Zhang, S.; Zhang, Y.; Zeng, S.; Chen, X.; Sun, Z.; Wen, X. y Wang, C. 2016. Effect of substrate type and moisture on pupation and emergence of *Heortia vitessoides*, (Lepidoptera: Crambidae): Choice and no-choice studies. *J. Insect Behav* 29: 473–489.

Xu, D.; Li, X.; Jin, Y.; Zhuo, Z.; Yang, H.; Hu, J. y Wang, R. 2020. Influence of climatic factors on the potential distribution of pest *Heortia vitessoides* Moore in China. *Global Ecology and Conservation* 23: e01107.

Zimmermann et al. 2004. Biology, history, threat, surveillance and control of the cactus moth, *Cactoblastis cactorum*. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. 40 pp.



# SIMPOSIOS

## Manejo Integrado de Plagas - Control Biológico



**HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS PARA EL MANEJO DE INSECTOS EN CULTIVOS AGRÍCOLAS**

**SIMPOSISTAS**

**JULIANA ANDREA GÓMEZ VALDERRAMA**  
Agrosavia

**KEWIN JAIR RODRÍGUEZ-OBEDIENTE**  
Agrosavia

**NATHALIE GRUESO GILBERT**  
Cenicafé & Universidad de Caldas

**PAULA ANDREA FIGUEROA VARELA**  
Cenicafé & Universidad EAFIT

**Coordinadora: CARMENZA GÓNGORA** Cenicafé

### Herramientas Biotecnológicas para el manejo de insectos en cultivos agrícolas

1. Silenciamiento de genes en café y sus posibles usos en el control de plagas
2. Uso de proteínas recombinantes para la potenciación de agentes de control biológicos
3. Células de insecto como biofábricas para generar soluciones biotecnológicas
4. Uso de bacterias recombinantes como vector para la inducción del silenciamiento génico en *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae), la broca del café



## Herramientas biotecnológicas para el manejo de insectos en cultivos agrícolas

**Coordinadora: Carmenza E. Góngora. Ph.D.**

Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ)

Debido a que los insectos junto con las enfermedades de plantas reducen la producción agrícola a nivel global entre un 20-40% anualmente, la agricultura enfrenta grandes desafíos. Adicionalmente, diferentes países han priorizado como demandas para la producción de alimentos, el desarrollo de estrategias y planes de manejo fitosanitario que aseguren la inocuidad de los productos tanto para consumo interno como para exportación. Debemos proponer nuevas y eficientes tecnologías que permitan un control más adecuado de los insectos. Entre estas tenemos: 1. El sistema de edición de genes via CRISPR/Cas que ha surgido como herramienta molecular para desarrollar plantas resistentes a insectos, este permite la inserción, delección o reordenamiento de genes para producir una característica deseada en la planta, se explicara el tema de café y silenciamiento de volátiles para conferir tolerancia a insectos. 2. Los diferentes agentes de control biológico microbiano (ACB) - bioplaguicidas pueden reemplazar el uso de insecticidas químicos. Los ACB producen una variedad de enzimas, que puede ser inducida en condiciones de fermentación. Estas enzimas son producidas de forma recombinante en otros microorganismos (biofábricas) y posteriormente pueden ser utilizadas como aditivos mediante la aplicación simultánea con el biocontrolador. La aplicación de estas enzimas podría mejorar el desempeño del control biológico y bioinsumos en campo. 3. El silenciamiento génico mediado por ARN de interferencia (RNAi) es una herramienta promisoría para la protección de cultivos dirigidos a combatir insectos plaga. El RNAi constituye un mecanismo natural presente en células eucariotas. De manera práctica, el silenciamiento de genes en insectos se logra mediante la introducción de moléculas de ARN de doble cadena (dsRNA) al interior del insecto, a través de su liberación por medio de inyección directa o la ingestión oral usando bacterias endosimbiontes. Este dsRNA se diseña para que interfiera con la producción de proteínas esenciales para la supervivencia del insecto, logrando su control. Por último, 4. Las células de insectos y su cultivo *in vitro* han demostrado ser herramientas valiosas en el campo agrícola debido a su capacidad de actuar como biofábricas. Se destaca su aplicación en la producción de biopesticidas y enzimas de interés agroindustrial. La tecnología de "Sistemas de vectores de expresión de baculovirus" (BEVS) en células de insectos ha permitido la edición del genoma de baculovirus para expresión de proteínas recombinantes. Convirtiéndose en fábricas de virus, partículas y proteínas recombinantes que responden a las demandas del mercado. En este simposio se explorarán estas 4 tecnologías para su aplicación y potencial uso en el control de insectos plaga en Colombia.



## Silenciamiento de genes en café y sus posibles usos en el control de plagas

Paula A. Figueroa-Varela<sup>1,2\*</sup>, Claudia Martínez-Díaz<sup>1</sup>, Diego Villanueva-Mejía<sup>2</sup>,

Carmenza Góngora-Botero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de investigaciones en café – Cenicafe, Manizales, Colombia

<sup>2</sup>Departamento de ciencias biológicas, Escuela de ciencias aplicadas e ingeniería, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.

\* **Correo electrónico correspondencia:** [paula.figueroa@cafedecolombia.com](mailto:paula.figueroa@cafedecolombia.com)

### Resumen

La agricultura enfrenta grandes retos, dentro de los más relevantes es la entrega de alimentos de calidad y en las proporciones adecuadas a una población que está en crecimiento y evitando en mayor medida el impacto medioambiental. Los insectos son el principal estrés biótico en los cultivos, causando pérdidas a nivel económico y de calidad. Según estimaciones de la FAO, las plagas de insectos junto con las enfermedades de plantas reducen la producción en la Agricultura a nivel global entre un 20-40% anualmente. Dentro del manejo integral de plagas, se destaca el control químico, control biológico y mejoramiento genético, sin embargo, estas estrategias suelen tener limitantes como impacto en el ecosistema, baja eficiencia y alteraciones aleatorias en el genoma. El sistema de edición de genes CRISPR ha surgido como herramienta molecular para desarrollar plantas resistentes a insectos, permitiendo la inserción, delección o reordenamiento de genes para producir una característica deseada en la planta, de manera precisa y evitando cambios no deseados en otros sitios del genoma de la planta. Este simposio sintetiza los avances recientes en las herramientas de control de plagas basadas en CRISPR, detectando genes clave involucrados en desactivar o apagar genes en las plantas que las hacen vulnerables a ciertos insectos plaga, potenciar la expresión de genes vinculados a compuestos que repelen insectos y también modificar genes de plantas para introducir nuevos mecanismos de defensa, así como manipular los genes clave en la interacción planta-insecto. Se discutirá el potencial de CRISPR como una manera sostenible de manejo integrado de plagas en agricultura, ofreciendo nuevas estrategias basadas en la biotecnología para potenciar la resistencia en plantas y reducir el uso de pesticidas químicos.

**Palabras clave:** CRISPR/Cas9, Resistencia plagas, Modificación genética.

### Edición de genomas

La edición de genomas en las plantas es tan antigua como las plantas mismas, surgiendo como una forma natural de mutagénesis aleatoria. A medida que surgió la domesticación de las plantas, cerca de 10000 años atrás, la selección natural se acercó a ámbitos de mejoramiento de plantas a través de cruces intra e interespecíficos e intergénicos, y esto contribuyó a aumentar la variabilidad genética (Bradshaw 2007). Tiempo después la manipulación genética se dirigió a la generación de mutaciones mediante rayos X, rayos gamma y beta, irradiación ultravioleta, adicionalmente, mutagénicos químicos como metanosulfonato de etilo (Sternberg et al. 2014).

Se han reportado durante los últimos años varios estudios de edición de genomas en plantas usando nucleasas con secuencias de reconocimiento, que se pueden resumir en nucleasas



dedos de zinc (ZFN), nucleasas activadoras de transcripción (TALENs), repeticiones palindrómicas cortas agrupadas interespaciadas (CRISPR) con la nucleasa Cas9 o Cpf1. Básicamente la edición de genomas se trata de una reparación del DNA basada en la unión de extremos no homólogos (NHEJ) y reparación dirigida por homología (HDR) (Steinert et al. 2016). La NHEJ, es una vía de reparación donde se unen los extremos del DNA mediante una ligasa, proceso que puede resultar en errores que incluyen inserciones o deleciones (indels) de nucleótidos. Este tipo de errores causa codones de parada prematuros o sin sentido, haciendo genes no funcionales. Por su parte, el tipo de reparación HDR se basa en las recombinaciones homologas que ocurre en células somáticas para reparar el quiebre de la doble cadena, y en células meióticas para el intercambio de material genético entre cromosomas parentales (Steinert et al. 2016). El resultado de esta vía de reparación es la integración precisa de una cadena de DNA molde que es donada por un cromosoma homólogo.

El sistema CRISPR/Cas9, el cual es un componente importante en la inmunidad adaptativa en bacterias y arqueas que está involucrado en la eliminación de DNA plasmídico o viral de parásitos invasores (Bhaya et al. 2011). El sistema CRISPR contiene una combinación de Cas9, elementos RNA no codificantes denominados CRISPR RNA (crRNA) y pequeñas secuencias para transactivaciones crRNA (tracrRNA). El crRNA y tracrRNA forman un complejo denominado RNA (gRNA). La endonucleasa Cas9 forma un complejo con el RNA guía que reconoce una secuencia específica en el sitio target en la presencia de un motivo protoespaciador adyacente corriente abajo (PAM) que tiene una secuencia 5'-NGG-3', secuencias que presentan alta ocurrencia en los genomas, lo que conduce a que muchos genes pueden ser blanco para el complejo Cas9/sgRNA (Sardesai and Subramanyam 2018).

El sistema de edición genética CRISPR es el acrónimo de "secuencias palindrómicas repetidas espaciadas regularmente y agrupadas" que corresponden a un mecanismo de defensa natural de arqueas y bacterias. Como herramienta biotecnológica, funciona encontrando una secuencia objetivo en el DNA de interés mediante el sgRNA y la secuencia PAM, haciendo un corte específico en la doble cadena de DNA (DSB) con CAS9, y utilizando el sistema de reparación celular, se puede hacer que el gen quede no funcional ya sea por la unión de extremos no homólogos (NHEJ), resultando en inserciones/deleciones espontaneas, o en el otro escenario es el mecanismo de reparación dirigida por homología (HDR), allí, se pueden generar knockouts, o knock-ins si se tiene una secuencia DNA donadora disponible y cercana al sitio DSB.

La aplicación del sistema de edición basado en CRISPR, está sujeto a parámetros experimentales como tipo celular o tipo de explante, tipo de nucleasa a utilizar, mecanismo de entrega de Crispr (Plásmido o DNA-free), método de entrega, técnica de transfección/transformación, entre otras. De los métodos de transformación más utilizados es la mediada por *Agrobacterium tumefaciens*, allí se utiliza la bacteria como medio de entrega del plásmido de expresión a las células de la planta, éste codifica para el sgRNA, Cas9 y componentes necesarios para selección de los eventos, con este método se ha logrado la edición en varias plantas como *Glycine max* (Jacobs et al. 2015), *Manihot esculenta* (Odipio et al. 2017), *Oryza sativa* (Lowder et al. 2015), *Solanum lycopersicum* (Pramanik et al. 2021), entre otras. El otro método más utilizado es el basado en DNA-free, puesto que utiliza complejos ribonucleoproteicos de sgRNA + Cas9 y mediante sistemas de transfección se ingresa a protoplastos o tejido embrionario de las plantas (Woo et al. 2015).

### Uso de CRISPR/Cas9 en biotecnología vegetal

El uso de edición genética en plantas usando nucleasas a un sitio específico, ha fomentado la investigación básica en plantas y a su vez, el fitomejoramiento y aplicaciones comerciales (Metje-



Sprink et al. 2020). Gracias a la alta facilidad y eficiencia del uso de esta tecnología, al menos 40 especies de plantas se han modificado durante estos años (Tian et al. 2017; Lemmon et al. 2018; Modrzejewski et al. 2019), lo que ha aumentado el número de publicaciones científicas que reportan el uso de CRISPR, casi que de manera exponencial en aplicaciones biotecnológicas. Muchos de los avances en edición genética en plantas están enfocados en la resistencia a enfermedades (Pompili et al. 2020), resistencia a herbicidas (Wu et al. 2020), termotolerancia (Guo et al. 2020), tolerancia salina (Usman et al. 2021), mejoramiento de características nutricionales (Usman et al. 2021), entre otros.

Los avances biotecnológicos en edición de genes, también permite realizar mejoramiento genético de plantas que sean resistentes a insectos plaga, donde se incremente la eficacia en repeler insectos. La estrategia consiste en editar genéticamente las plantas para que logren expresar proteínas que puedan ser perjudiciales para los insectos o evitar la atracción de los mismos. Para lograr esto, se pueden abordar dos estrategias, la primera es ingresar genes de resistencia de insectos, basados en una búsqueda de plantas que cuenten con estos genes, la segunda estrategia consiste en integrar genes de resistencia a insectos de fuentes bacterianas en las plantas, como es el caso de proteínas *Cry* de *Bacillus thuringiensis*, sin embargo, esto representa un reto mayor en la agricultura puesto que estas plantas transgénicas deben de pasar por regulaciones y enfrentarse a apreciaciones sociales. Una de las estrategias más adoptadas es editar genes que estén vinculados a las interacciones con insectos, como son los genes efectores y de resistencia (Moon et al. 2022).

Se han reportado la aplicación de edición genética en varias plantas de interés para manejo integrado de plagas (tabla 1)

**Tabla 1.** Edición genética utilizando CRISPR/Cas9 en cultivo de interés.

Cultivo	Gen target	Tipo de modificación	Resultado
Soya	<i>GmCDPK38</i>	Knockout	Resistencia al gusano de la soya ( <i>Anticarsia gemmatilis</i> ) (Li et al. 2022)
	<i>Cry 8 like</i>	Transgén	Resistencia al coleóptero <i>Holtrichiapanallele</i> (Qin et al. 2019)
Arroz	<i>OsCYP71A1</i>	Delección	Resistencia al barrenador rayado del tallo y al saltamontes marrón (Lu et al. 2018)
	<i>Cry2AX1</i>	Transgén	Oruga de la hoja del arroz (Rajadurai et al. 2018)



Tomate	<i>Cry1Ac</i>	Transgén	Resistencia a <i>Tuta absoluta</i> - minador de la hoja de tomate (Selale et al. 2017)
Papa	<i>Galanthus nivalis agglutinin (GNA)</i>	Transgén	Resistencia a áfidos (Mi et al. 2017)
Caña de azúcar	<i>Vip3A</i>	Transgén	Resistencia a <i>Chilo infuscatellus</i> - barrenador amarillo de la caña de azúcar (Riaz et al. 2020)

Las mezclas de compuestos volátiles de plantas sirven como señales para los insectos para seleccionar sus plantas hospedero y sitios de ovoposición. Los insectos usan sus receptores olfativos para detectar estos compuestos volátiles y metabolitos secundarios de plantas. Para este simposio se expondrá un caso de estudio donde se propone en *Coffea arabica* alterar la mezcla de volátiles que atraen a la broca del café, utilizando edición de genes con CRISPR/Cas9 y de esta manera hacer a la planta menos susceptible a ataques por este insecto.

## Referencias

Bhaya, D.; Davison, M. y Barrangou, R. 2011. CRISPR-Cas Systems in Bacteria and Archaea: Versatile Small RNAs for Adaptive Defense and Regulation. *Annu. Rev. Genet.* 45, 273–297.

Bradshaw J, 2007. *Breeding Field Crops*. Fifth edition. By D. A. Sleper and J. M. Poehlman. Oxford: Blackwell Publishing (2006), pp. 424, £46.00. ISBN 1-56022-278-6. *Exp. Agric.* 43, 522–522.

Guo, M.; Zhang, X.; Liu, J.; Hou, L.; Liu, H. y Zhao, X. 2020. OsProDH Negatively Regulates Thermotolerance in Rice by Modulating Proline Metabolism and Reactive Oxygen Species Scavenging. *Rice (N. Y.)*. 13.

Jacobs, T. B.; LaFayette, P. R.; Schmitz, R. J. y Parrott, W. A. 2015. Targeted genome modifications in soybean with CRISPR/Cas9. *BMC Biotechnol.* 15, 1–10.

Lemmon, Z. H.; Reem, N. T.; Dalrymple, J.; Soyk, S.; Swartwood, K. E.; Rodriguez-Leal, D.; Van Eck, J.; Lippman Z. B. 2018. Rapid improvement of domestication traits in an orphan crop by genome editing. *Nat. Plants* 4, 766–770.

Li, X.; Hu, D.; Cai, L.; Wang, Huiqi.; Liu, X.; Du, H.; Yang, Z.; Zhang, H. Hu, Z.; Huang, F.; Kan, G.; Kong, F.; Liu, B.; Yu, D. y Wang Hui. 2022. CALCIUM-DEPENDENT PROTEIN KINASE38 regulates flowering time and common cutworm resistance in soybean. *Plant Physiol.* 190, 480–499.

Lowder, L. G.; Zhang, D.; Baltus, N. J.; Paul, J. W.; Tang, X.; Zheng, X.; Voytas, D. F.; Hsieh, T. F.; Zhang, Y. y Qi, Y. 2015. A CRISPR/Cas9 Toolbox for Multiplexed Plant Genome Editing and Transcriptional Regulation. *Plant Physiol.* 169, 971–985.

Lu, H. P.; Luo, T.; Fu, H. W.; Wang, L.; Tan, Y. Y. Huang, J. Z.; Wang, Q.; Ye, G. Y.; Gatehouse, A. M. R.; Lou, Y. G. y Shu, Q. Y. 2018. Resistance of rice to insect pests mediated by suppression of serotonin biosynthesis. *Nat. Plants* 2018 46 4, 338–344.



Metje-Sprink, J.; Sprink, T. y Hartung, F. 2020. Genome-edited plants in the field. *Curr. Opin. Biotechnol.* 61, 1–6.

Mi, X.; Liu, X.; Yan, H.; Liang, L.; Zhou, X., Yang, J.; Si, H. y Zhang, N. 2017. Expression of the *Galanthus nivalis* agglutinin (GNA) gene in transgenic potato plants confers resistance to aphids. *C. R. Biol.* 340, 7–12.

Modrzejewski, D.; Hartung, F.; Sprink, T.; Krause, D.; Kohl, C. y Wilhelm, R. 2019. What is the available evidence for the range of applications of genome-editing as a new tool for plant trait modification and the potential occurrence of associated off-target effects: A systematic map. *Environ. Evid.* 8.

Moon, T. T.; Maliha, I. J.; Khan, A. A. M.; Chakraborty, M.; Uddin, M. S.M; Amin, M. R. Islam T, 2022. CRISPR-Cas Genome Editing for Insect Pest Stress Management in Crop Plants. *Stress.* 2022, Vol. 2, Pages 493-514 2, 493–514.

Odipio, J.; Alicai, T.; Ingelbrecht, I.; Nusinow, D. A.; Bart, R. y Taylor, N. J. 2017. Efficient CRISPR/Cas9 Genome Editing of Phytoene desaturase in Cassava. *Front. Plant Sci.* 8.

Pompili, V.; Dalla Costa, L.; Piazza, S.; Pindo, M. y Malnoy, M. 2020. Reduced fire blight susceptibility in apple cultivars using a high-efficiency CRISPR/Cas9-FLP/FRT-based gene editing system. *Plant Biotechnol. J.* 18, 845–858.

Pramanik, D.; Shelake, R. M.; Park, J.; Kim, M. J.; Hwang, I.; Park, Y.; Kim, J. Y. 2021. CRISPR/Cas9-Mediated Generation of Pathogen-Resistant Tomato against Tomato Yellow Leaf Curl Virus and Powdery Mildew. *Int. J. Mol. Sci.* 22, 1–18.

Qin, D.; Liu, X. Y.; Miceli, C.; Zhang, Q. y Wang, P. W. 2019. Soybean plants expressing the *Bacillus thuringiensis* cry8-like gene show resistance to *Holotrichia parallela*. *BMC Biotechnol.* 19, 1–12.

Rajadurai, G.; Kalaivani, A.; Varanavasiyappan, S.; Balakrishnan, N.; Udayasuriyan, V.; Sudhakar, D.; Natarajan, N.; 2018. Generation of insect resistant marker-free transgenic rice with a novel cry2AX1 gene. *Electron. J. Plant Breed.* 9, 723–732.

Ran, Y.; Liang, Z.; Gao, C. 2017. Current and future editing reagent delivery systems for plant genome editing. *Sci. China Life Sci.* 60, 490–505.

Riaz, S.; Nasir, I. A.; Bhatti, M. U.; Adeyinka, O. S.; Toufiq, N.; Yousaf, I. y Tabassum, B. 2020. Resistance to *Chilo infuscatellus* (Lepidoptera: Pyraloidea) in transgenic lines of sugarcane expressing *Bacillus thuringiensis* derived Vip3A protein. *Mol. Biol. Rep.* 47, 2649–2658.

Sardesai, N. y Subramanyam, S. 2018. *Agrobacterium*: A genome-editing tool-delivery system, in: *Current Topics in Microbiology and Immunology*. Springer Verlag, 463–488.

Selale, H.; Dağlı, F.; Mutlu, N.; Doğanlar, S. y Frar, A. 2017. Cry1Ac-mediated resistance to tomato leaf miner (*Tuta absoluta*) in tomato. *Plant Cell. Tissue Organ Cult.* 131, 65–73.

Steinert, J.; Schiml, S. y Puchta, H. 2016. Homology-based double-strand break-induced genome engineering in plants. *Plant Cell Rep.*



Sternberg, S. H.; Redding, S.; Jinek, M.; Greene, E. C. y Doudna, J. A. 2014. DNA interrogation by the CRISPR RNA-guided endonuclease Cas9. *Nat.* 2014 5077490 507, 62–67.

Tian, S.; Jiang, L.; Gao, Q.; Zhang, J.; Zong, M.; Zhang, H.; Ren, Y.; Guo, S.; Gong, G.; Liu, F. y Xu, Y. 2017. Efficient CRISPR/Cas9-based gene knockout in watermelon. *Plant Cell Rep.* 36, 399–406.

Usman, B.; Zhao, N.; Nawaz, G.; Qin, B.; Liu, F.; Liu, Y. y Li, R. 2021. CRISPR/Cas9 Guided Mutagenesis of Grain Size 3 Confers Increased Rice (*Oryza sativa* L.) Grain Length by Regulating Cysteine Proteinase Inhibitor and Ubiquitin-Related Proteins. *Int. J. Mol. Sci.* 22, 1–19.

Woo, J. W.; Kim, J.; Kwon, S. I.; Corvalán, C.; Cho, S. W.; Kim, H.; Kim, S. G.; Kim, S. T.; Choe, S. y Kim, J. S. 2015. DNA-free genome editing in plants with preassembled CRISPR-Cas9 ribonucleoproteins. *Nat. Biotechnol.* 33, 1162–1164.

Wu, J.; Chen, C.; Xian, G.; Liu, D.; Lin, L.; Yin, S.; Sun, Q.; Fang, Y.; Zhang, H. y Wang, Y. 2020. Engineering herbicide-resistant oilseed rape by CRISPR/Cas9-mediated cytosine base-editing. *Plant Biotechnol. J.* 18, 1857–1859.

## Uso de proteínas recombinantes para la potenciación de agentes de control biológicos

Juliana Gómez-Valderrama<sup>1\*</sup>, Mariano Nicolás Belaich<sup>2</sup>, Gloria Barrera-Cubillos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), Centro de Investigación Tibaitatá

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), Roque Sáenz Peña 352, Bernal Buenos Aires, Argentina

\*Correo electrónico para correspondencia: [jagomez@agrosavia.co](mailto:jagomez@agrosavia.co)

### Resumen

Diferentes países han priorizado en sus agendas la producción agrícola para la seguridad alimentaria, teniendo en cuenta el desarrollo de planes de manejo fitosanitario que aseguren la inocuidad de los productos, tanto para consumo interno como para exportación. En este contexto, los bioplaguicidas microbianos juegan un papel determinante en el control ambientalmente sostenible de las plagas y enfermedades, contribuyendo a reducir o reemplazar el uso de plaguicidas químicos decreciendo así los riesgos de contaminación y presencia de residuos tóxicos en los productos agrícolas. Lo anterior plantea la necesidad de desarrollar estrategias que mejoren el desempeño de los microorganismos entomopatógenos usados en el desarrollo de bioplaguicidas, para que estos productos sean más eficientes, económicos y competitivos frente a otras estrategias de control, además que puedan estar disponibles para los productores. Los diferentes agentes de control biológico microbiano (ACBM) producen una amplia variedad de factores de virulencia, indispensables para desarrollar su mecanismo de acción, cuya producción natural puede ser inducida en condiciones de fermentación, como ocurre en el caso de los hongos entomopatógenos (HEP). Para otros agentes, como los virus entomopatógenos, es indispensable su producción en sistemas alternativos. En tal sentido, estos factores pueden ser producidos de forma recombinante en otros microorganismos (biofábricas) y posteriormente utilizados como aditivos mediante la aplicación simultánea con los propágulos del ingrediente activo. La aplicación de estos factores de virulencia podría ser determinante en el mejoramiento del desempeño de los microorganismos y bioinsumos en campo. En este trabajo, exploramos los diferentes avances relacionados con el desarrollo de diferentes proteínas derivadas de ACBM, sus formas de producción y, especialmente, su aplicación con potencial para el control de insectos plaga.

**Palabras clave:** potenciación, agentes de control biológico, producción de proteínas, insectos plaga

### Introducción

Los agroecosistemas, al ser poco biodiversos, ofrecen biomásas abundantes para ciertos insectos que se multiplican en exceso. El efecto de estas plagas en la agricultura global, más las enfermedades propias de las plantas, constituyen los principales factores biológicos que atentan contra la productividad y la seguridad alimentaria. En este sentido, los productos de síntesis química han sido claves para disminuir las pérdidas asociadas a los daños causados por insectos. Pero, a pesar de su importancia, el uso indiscriminado ha generado serios problemas ambientales tales como la presencia de residuos químicos en suelos, toxicidad para la salud humana, y



generación de fenotipos de resistencia, entre otros. En América Latina, al menos nueve países (incluyendo a Colombia) duplican el uso de plaguicidas en kg por hectárea en comparación a otras naciones como los Estados Unidos y Canadá (Bullor et al., 2023). Este escenario, más la mayor conciencia en el cuidado del ambiente, ha propiciado un auge en el uso de bioplaguicidas basados en microorganismos benéficos con potencial entomopatógeno, como alternativa y complemento al uso de los productos de síntesis química. Por tales razones, la investigación e innovación en el desarrollo de productos a base de virus, hongos y bacterias que sean eficientes para el control de plagas, se ha materializado en el avance hacia una nueva generación de bioplaguicidas basados en la combinación de estos agentes de control biológico microbiano (ACBM), junto a moléculas que potencien su acción insecticida (alternativa con menores requerimientos regulatorios que la propuesta de modificaciones genómicas sobre los ACBM), para así mejorar la virulencia, patogenicidad y el rango de blancos de acción. Estos factores que funcionan como aditivos potenciadores, pueden ser obtenidos a partir de diferentes microorganismos. Para un uso óptimo, se busca que su producción se realice a partir de sistemas heterólogos mediante herramientas de ingeniería genética, para poder ser generados masivamente en sistemas de fermentación escalables.

### **Factores de virulencia recombinantes**

Los factores de virulencia recombinantes potenciadores de ACBM son producidos a partir de genes quiméricos construidos por clonación molecular, e insertados en sistemas biológicos heterólogos como bacterias, levaduras, células de animales o plantas, que actúan como biofábricas acumulando la molécula de interés (Tripathi and Shrivastava, 2019). La posibilidad de disponer de estas diferentes biomoléculas purificadas (o los extractos celulares derivados de las biomasas productoras) ha posibilitado la apertura de nuevos horizontes en el uso de ACBM, dado que permite la generación de bioproductos con una mayor eficacia sin tener los efectos adversos de los agroquímicos. ¿Cómo seleccionar estos factores aditivos de ACBM? Un camino muy empleado ha sido el de analizar exhaustivamente los datos masivos derivados de las tecnologías ómicas, tales como genómica, transcriptómica, proteómica y metabolómica, los cuales posibilitan revelar moléculas candidatas con roles importantes para potenciar la acción de entomopatógenos útiles en el control de plagas agrícolas (Barrera et al., 2018). Entre estas enzimas destacan aquellas con actividad quitinasa, por varias razones vinculadas con la acción de los ACBM.

### **Las quitinasas y proteínas relacionadas como aditivos de controladores de plagas**

Los hongos entomopatógenos, excelentes ACBM, requieren de quitinasas para su ciclo de vida, dado que ayudan a degradar la quitina que compone la cutícula de los insectos, permitiendo así la entrada y posterior colonización de otros tejidos del hospedero (Huang et al., 2016). Por ello, el uso de quitinasas como aditivos potenciadores en las formulaciones de bioinsecticidas a base de hongos es una alternativa útil para fortalecer la eficacia de estos entomopatógenos. Diferentes autores han demostrado que las quitinasas exógenas pueden aumentar la actividad insecticida o reducir las dosis de aplicación necesarias cuando se utilizan junto a ACBM (Atia et al., 2019; Lovera et al., 2020; Shapiro et al., 1987).

En Colombia se ha evaluado la producción en bacterias *Escherichia coli* cepa BL21 de un homólogo de esa enzima (derivado de un aislamiento autóctono de *B. bassiana*), y su acción potenciadora fue evaluada en combinación al mismo hongo sobre larvas de *Diatrea sacharalis*, lográndose un 96,7 % de eficacia y 6,2 días de tiempo letal medio comparado con 60% de eficacia y 8,9 días cuando se usaron los conidios sin suplementar (Lovera et al., 2020).



Por otra parte, los baculovirus, entomovirus que infectan y matan larvas de lepidópteros, constituyen otro grupo de ACBM muy utilizados en el control biológico de plagas. Estos virus inician la infección por vía oral, por lo que deben sortear la barrera física conformada por la membrana peritrófica, para así poder acceder a las células intestinales. Para esto, algunas especies de baculovirus cuentan con quitinasas, proteínas de unión a quitina y proteasas, conjunto de factores que debilitan la membrana peritrófica para favorecer la infección primaria. Sin embargo, otras especies baculovirales de importancia como ACBM no cuentan con estos factores, o los contienen en muy baja proporción. En vistas de ello, el agregado de proteínas recombinantes de origen baculoviral con las actividades mencionadas pueden funcionar como mejoradores de la eficacia de agentes baculovirales útiles en el control de plagas. Como ejemplo, se ha explorado en Colombia la potenciación de un formulado del baculovirus nativo SpfrMNPV-CoIA junto a tres proteínas recombinantes producidas en bacterias *Escherichia coli* cepa BL21, las cuales derivan de un aislamiento también nativo, pero de otra especie baculoviral, SpfrGV. Los ensayos de estos formulados suplementados sobre larvas de *Spodoptera frugiperda* mostraron un incremento en la eficacia.

En otras situaciones, algunas quitinasas recombinantes pueden ser útiles como agentes de acción únicos como, por ejemplo, para el control de enfermedades vegetales de naturaleza fúngica. Es sabido que cuando las plantas son infectadas por hongos, suelen producir o acumular una variedad de proteínas en defensa propia, siendo las quitinasas una de ellas. En los últimos años, se ha demostrado que su uso tiene potencial para el control biológico de fitopatógenos fúngicos. Por ejemplo, la IbChiA recombinante producida en la levadura *Pichia pastoris*, mostró una actividad antifúngica y una estabilidad significativas (Liu et al., 2020). Los experimentos de biocontrol revelaron además que la levadura recombinante podría limitar eficazmente la expansión de las lesiones y reducir la gravedad de la pudrición negra en el camote. Estos hallazgos presentan un enfoque novedoso para el control biológico de la pudrición negra en el camote poscosecha.

### **Perspectivas futuras**

Las quitinasas demuestran un papel muy beneficioso tanto en la industria como en la agricultura, mostrando un claro potencial para reemplazar ciertos químicos industriales tóxicos útiles para la descomposición de la quitina, así como algunos químicos agrícolas usados como pesticidas. Encontrar enzimas que posean la capacidad de resistir condiciones severas a partir de fuentes microbianas ciertamente aumentará sus aplicaciones en aspectos comerciales. Además, la tecnología del ADN recombinante puede desempeñar un papel crucial en la innovación de quitinasas nuevas y recombinantes con actividad y estabilidad mejoradas, así como en la generación de plantas transgénicas con mayor resiliencia a los estreses biológicos. En el futuro, la ingeniería de proteínas avanzada puede abrir la posibilidad de generar quitinasas con un funcionamiento robusto como agente de biocontrol único o combinado con ACBM, incluso en condiciones ambientales severas, cada vez más habituales producto del proceso de cambio climático que enfrenta el planeta.

Actualmente, el concepto de quitinasa como agente o aditivo de biocontrol eficiente aún está poco desarrollado debido a limitaciones relacionadas con la producción y aplicación a gran escala de la enzima. Por ello, existe la demanda científico-tecnológica de desarrollar procesos de producción en sistemas heterólogos eficientes y rentables para aprovechar plenamente el potencial de esta enzima prometedora, ya que su uso para una amplia gama de aplicaciones potenciales depende, en gran medida, de su suministro a un costo razonable. Los avances



realizados hasta ahora auguran un futuro prometedor para el uso de este tipo de enzimas en el manejo de plagas agrícolas y enfermedades vegetales.

## Referencias

- Atia, H.; Kamal, M.; El Sayed, A.; El-Adl, A.; Zaid, K. 2019. Additive Effect of Chitinase Genes in Transconjugants of Entomopathogens *Bacillus thuringiensis* to Improve Biological Control of *Tuta absoluta*. *J. Agric. Chem. Biotechnol.* 10, 159–170. <https://doi.org/10.21608/jacb.2019.57723>
- Barrera, G. P.; Ghiringhelli, P. D.; Mosher, S.; Caro Quintero, A.; Massart, S.; Belaich, M. N. 2018. Las ómicas en el control biológico, in: *Control Biológico de Fitopatógenos, Insectos y Ácaros Volumen 2*. pp. 950–987.
- Bullor, L.; Braude, H.; Monzón, J.; Cotes Prado, A. M.; Casavola, V.; Carbajal, N. y Risopoulos, J. 2023. Bioinsumos: Oportunidades de inversión en América Latina, *Bioinsumos: Oportunidades de inversión en América Latina. Direcciones de inversión No. 9*. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc9060es>. <https://doi.org/10.4060/cc9060es>
- Huang, Z.; Hao, Y.; Gao, T.; Huang, Y.; Ren, S. y Keyhani, N. O. 2016. The *Ifchit1* chitinase gene acts as a critical virulence factor in the insect pathogenic fungus *Isaria fumosorosea*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 100, 5491–5503. <https://doi.org/10.1007/s00253-016-7308-z>
- Liu, M.; Gong, Y.; Sun, H.; Zhang, J.; Zhang, L.; Sun, J.; Han, Y.; Huang, J.; Wu, Q.; Zhang, C. y Li, Z. 2020. Characterization of a Novel Chitinase from Sweet Potato and Its Fungicidal Effect against *Ceratocystis fimbriata*. *J. Agric. Food Chem.* 68, 7591–7600. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c01813>
- Lovera, A.; Belaich, M.; Villamizar, L.; Patarroyo, M. A. y Barrera, G. 2020. Enhanced virulence of *Beauveria bassiana* against *Diatraea saccharalis* using a soluble recombinant enzyme with endo- and exochitinase activity. *Biol. Control* 144, 104211. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2020.104211>
- Shapiro, M.; Preisle, H., Robertson, J.L., 1987. Enhancement of baculovirus activity on gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) by chitinase. *J. Econ. Entomol.* 80, 1113–1116.
- Tripathi, N.K. y Shrivastava, A. 2019. Recent Developments in Bioprocessing of Recombinant Proteins: Expression Hosts and Process Development. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 7. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00420>



## Células de insecto como biofábricas para generar soluciones biotecnológicas

Kewin Rodríguez-Obediente<sup>1,3</sup>, Mariano Belaich<sup>2</sup>, Wilson Terán<sup>3</sup>, Gloria Barrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, Centro de Investigación Tibaitatá

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires, Argentina

<sup>3</sup>Pontificia Universidad Javeriana.

\* **Correo electrónico correspondencia:** [kjrodriguez@agrosavia.co](mailto:kjrodriguez@agrosavia.co)

### Resumen

Las células de insectos han demostrado ser herramientas valiosas en el campo agrícola debido a su capacidad para actuar como biofábricas, permitiendo la producción de productos biológicos y proteínas recombinantes. En las últimas décadas, se han logrado avances significativos en el establecimiento de líneas celulares derivadas de insectos, que ahora desempeñan un papel importante en la evaluación del perfil funcional de moléculas sintéticas o biológicas. Esta versatilidad los hace atractivos para el desarrollo de soluciones agrícolas innovadoras y sostenibles. Una de las aplicaciones más destacadas es la producción de biopesticidas y enzimas de interés agroindustrial. El control biológico también se ha beneficiado del uso de células de insectos, facilitando la producción de agentes de control biológico para el manejo de plagas de forma respetuosa con el medio ambiente. La tecnología conocida como Baculovirus Expression Vectors Systems (BEVS) o Sistemas de vectores de expresión de baculovirus ha revolucionado el uso de células de insectos al permitir la edición del genoma de baculovirus para el desarrollo de vectores virales funcionales que pueden expresar proteínas recombinantes. Esto ha impulsado el cultivo sistemático in vitro de células de insectos como plataforma biotecnológica para la fabricación de partículas virales y proteínas recombinantes que respondan a las demandas del mercado. Estas innovaciones han ampliado el espectro de aplicaciones de las células de insectos, consolidándose como un componente crítico en la búsqueda de soluciones biotecnológicas más sostenibles y eficientes para la agricultura.

**Palabras clave:** células de insecto, baculovirus, control biológico, BEVS, proteínas recombinantes.

### Introducción

El sector agrícola enfrenta numerosos retos relacionados con el calentamiento global, la creciente demanda de alimentos y la necesidad de reducir el uso de productos agroquímicos perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana. De allí, que sea necesario desarrollar estrategias tecnológicas que promuevan la transición hacia un sistema productivo sostenible para contribuir a la mitigación de los efectos negativos de esta problemática a nivel mundial. Por otro lado, la prevalencia de plagas y enfermedades en los sistemas agrícolas representan una de las mayores pérdidas en la producción de alimentos, y se prevé que aumenten debido a la crisis ambiental. Las células de insecto representan una herramienta biotecnológica atractiva para contribuir a generar sistemas agroalimentarios sostenibles con un enfoque en el manejo integral de plagas agrícolas, recuperación de suelos, y la optimización de recursos biológicos.



Durante las últimas décadas, se han logrado grandes avances en la investigación sobre el cultivo de células de insecto; éstas han desempeñado un papel importante como herramientas biológicas para evaluar el perfil funcional de moléculas candidatas a insecticidas. Según los registros de *Expasy-Cellosauros* se han registrado 1200 líneas celulares derivadas de 170 especies representadas en 8 órdenes: Diptera, Coleoptera, Blattaria, Hemiptera, Lepidoptera Hymenoptera, Orthoptera, y Homoptera (Zhang et al. 2007). Sin embargo, más de la mitad de estas líneas celulares derivan de Lepidoptera, el grupo de insectos plaga más relevante en el sector agrícola. En general, estas líneas celulares se han desarrollado a partir de tejidos embrionario, larvas neonatales, tejido neural, intestino medio y ovarios (Arunkarthick et al. 2017). Las células S2 (*Drosophila melanogaster*) (Xu et al. 2016), SL-1 (*Spodoptera litura*) (Huang et al. 2011), TN-5B1-4 (*Trichoplusia ni*) (Huang et al. 2010), Hz (*Heliothis zea*) (Ren et al. 2021), BmN (*Bombyx mori*) (Chen et al. 2015) y Spex (*Spodoptera exigua*) (Nuringtyas et al. 2014) se han utilizado como modelos para la caracterización de los mecanismos de absorción, metabolización y resistencia a insecticidas, y caracterización de vías de señalización y apoptosis.

La prevalencia de plagas y enfermedades en los sistemas agrícolas representan una de las mayores pérdidas en la producción de alimentos (Trebicki y Finlay 2019). En respuesta a esta problemática, como una estrategia para el control de insectos fitófagos, se ha implementado el uso de agentes microbianos de control biológico. Los baculovirus son entomopatógenos que presentan dos morfotipos de viriones (*Occlusion Bodies* -OB- conteniendo a los *Occluded Derived Viruses* -ODV y *Budded Viruses* -BV) usualmente aplicados como ingredientes activos en la formulación de bioplaguicidas (Slack y Arif 2006, Bishop 1994, Belisle et al. 1991). De allí, que más de 40 especies de baculovirus se utilicen para el control de plagas asociadas a cultivos de algodón, maíz, tabaco, hortalizas, uvas, entre otros (Palomares et al. 2005). Estas partículas virales, tanto de tipo salvaje como genéticamente modificadas, requieren ser propagadas en células y larvas de insecto por lo que se convierten en biofábricas de gran relevancia para el desarrollo de estrategias para la producción industrializada de este tipo de agentes biocontroladores (Battu et al. 2023, King et al. 1992). Para ello, se han desarrollado metodologías para emular el proceso de infección *in vivo*, y dirigiéndose hacia procesos de producción viral controlada a través de la generación de ambas formas infectivas baculovirales (ODV y BV). Luego de la infección sistémica en larvas, la hemolinfa es colectada para infectar células de insecto cultivadas *in vitro*, los BV son liberados al medio celular mientras que los ODVs son recuperados por centrifugación para infectar otras larvas y mantener la producción viral (Slack y Arif 2006, Battu et al. 2023).

Los baculovirus, además, presentan características genómicas con gran potencial biotecnológico, puesto que han permitido su desarrollo como vectores virales de expresión de proteínas recombinantes (BEVS, del inglés, Baculovirus Expression Vector Systems) a través de la aplicación de procedimientos de ingeniería genética (O'Reilly et al. 1994). El uso de estos vectores promovió el establecimiento del cultivo *in vitro* sistemático de células de insecto como plataforma biotecnológica para la fabricación de partículas virales y proteínas recombinantes con aplicaciones que van desde la producción de bioinsecticidas hasta la obtención de proteínas de interés en vacunología veterinaria y humana (Sullivan et al. 2023). Actualmente, los sistemas de producción de proteínas recombinantes más utilizados son bacterias (*Escherichia coli*), diferentes especies de levaduras, células de mamíferos y células de insectos. En células de insecto la expresión de la proteína mediada por BEVS es el método de elección predominante. Para la producción de proteínas de interés industrial, se debe tener en cuenta múltiples factores para



elegir el biosistema más adecuado, los cuales están relacionados con la velocidad y capacidad de producción, mecanismos de secreción de polipéptidos, plegamiento de proteínas, modificaciones postraduccionales, funcionalidad y rentabilidad industrial (Mus-Veteau 2022). En ese orden de ideas, las células de insectos se han convertido en una herramienta valiosa como biofábricas celulares de origen animal, dada su relación costo/beneficio favorable, respondiendo a las demandas del mercado en comparación con los otros sistemas comerciales (Sullivan et al. 2023). La expresión de proteínas en células de insectos asistida por BEVS presenta además una serie de ventajas, como mayor compatibilidad en las modificaciones postraduccionales para producción de proteínas recombinantes humanas o animales, que incluye la acilación, la escisión del péptido señal, la miristilación, la fosforilación, la prenilación, la carboximetilación, la amidación, el procesamiento proteolítico, la N- y la O-glicosilación y la palmitilación (Lemaitre et al. 2019, Tomiya et al. 2003). Adicionalmente, este biosistema tiene la capacidad de expresar proteínas multiméricas o incluso varias proteínas distintas utilizando el mismo vector, debido a la versatilidad de la plataforma BEVS para acomodar unidades transcripcionales heterólogas de expresión heteróloga en diferentes sitios del genoma baculoviral con ayuda de herramientas de edición genética (Gupta et al. 2019). Además, los bioproductos recombinantes obtenidos a partir de BEVS no representan un riesgo para la salud humana, debido a que los baculovirus tienen una restricción de replicación productiva a insectos. La optimización de medios de cultivo y el establecimiento de líneas celulares está contribuyendo a prácticas de ampliación confiables, rentables y tecnológicamente atractivas para aplicaciones industriales, a través del cultivo de células de insecto en suspensión (Rieffel et al. 2014).

Así, las líneas celulares de lepidópteros constituyen la columna vertebral para el estudio de la biología de baculovirus en cultivo y para los sistemas de expresión de proteínas recombinantes basados en BEVS. La primera línea que se utilizó intensivamente en investigación y aplicaciones tecnológicas fue la Sf-21, una línea celular derivada de ovarios de *Spodoptera frugiperda*, que sirvió como insumo para generar la línea clonal Sf9, una de las más utilizadas debido al rendimiento en la producción de proteínas recombinantes (Vaughn et al. 1977). Tn-368 y Tn-5 fueron generadas a partir de *Trichoplusia ni*; sin embargo, un clon derivado de la Tn-5 (BTI-TN-5B14) fue patentado y comercializado con el nombre de High-Five™, debido a su capacidad de alcanzar mayores densidades celulares, tasa de crecimiento y producción en comparación con la Tn-5 (Savary et al. 1999). Por otro lado, se establecieron las líneas celulares Bm-5 y BmN4 derivadas del gusano de seda, *Bombyx mori*, a partir de tejido ovárico (Chen et al. 2015). Estas líneas celulares son permisivas a la infección del virus de la nucleopoliedrosis múltiple de *Autographa californica* (AcMNPV) y otros baculovirus que proporcionan la base de plataformas de producción recombinante que usan como biofábricas células de insecto (Morris y Miller 1993, Mcintosh et al. 2005).

En el contexto agroindustrial, la tecnología de ADN recombinante en células de insectos también se utiliza para obtener enzimas necesarias para la producción de fertilizantes orgánicos, inmunomoduladores en la defensa de las plantas contra fitopatógenos y factores de virulencia que potencien la actividad insecticida de agentes microbianos de control biológico de plagas agrícolas. Estas aplicaciones contribuyen a una agricultura más sostenible ambiental y económicamente, al ser menos dependientes de productos químicos. Por ejemplo, las proteínas Cry, derivadas de *Bacillus thuringiensis* y expresadas en células Sf9, se utilizan para generar bioplaguicidas altamente específicos, minimizando el daño a otros organismos (Soberón et al.



2018, Lima et al. 2008). Por otro lado, se han obtenido muchos factores de virulencia recombinantes (mucinproteasas, proteínas de unión a quitina, quitinasas, estromelisin-1, gelatinasa A, la cathepsinaL, entre otras) como aditivos para la formulación de bioplaguicidas ( Karabörklü et al. 2018, Lovera et al. 2020), enzimas queratinolíticas para la generación de biofertilizantes (Hund et al. 2017, Li et al. 2022), fosfotriesterasas como estrategia de biodestoxificación en abejas (*Bombus impatiens*) afectadas por insecticidas organofosforados (Zhang et al. 2023 ), y quitinasas derivadas de plantas por su rol en la defensa natural contra la invasión de microorganismos patógenos, y a su vez, por su capacidad biocida sobre insectos plaga.

Aunque la mayor parte de las proteínas recombinantes se producen *in vitro* utilizando células de insecto, también se está implementando la expresión *in vivo* en larvas de insectos. El alto rendimiento de proteínas reportado (1-3 mg/larva) en homogenizados de 2 días post-infección a bajo costo hace de esta biofábrica una plataforma tecnológicamente atractiva en comparación con los biosistemas convencionales (Urtasun et al. 2012). No obstante, la producción *in vivo* requiere una plataforma física orientada al mantenimiento y manejo de larvas, así como procesos de purificación eficientes para aislar proteínas recombinantes. La producción *in vivo* se utiliza generalmente cuando el volumen de producción es más relevante que el grado de pureza, como en aplicaciones de diagnóstico o investigación (Kovaleva et al. 2009). Esta tecnología se basa principalmente en el uso de larvas de gusano de seda (*Bombyx mori*) infectadas con el baculovirus BmNPV0 (Kato et al. 2009, Rao et al. 2004), aunque también puede utilizar larvas de *Trichoplusia ni* y *Spodoptera litura* infectadas con AcMNPV (Jinn et al. 2009, Liu et al. 2007).

## Conclusiones

Las células de insectos se están consolidando como una plataforma biológica versátil y eficiente para la producción de diversos productos biológicos de interés para el sector agrícola: desde biopesticidas hasta biofertilizantes y agentes de control biológico, estas biofábricas ofrecen soluciones sostenibles para los desafíos agrícolas contemporáneos. A medida que la investigación y el desarrollo continúan, es probable que veamos un aumento en el uso de células de insectos en la agricultura, permitiendo prácticas más respetuosas con el medio ambiente y menos dependientes de productos químicos. Sin embargo, para maximizar el potencial de estas tecnologías, es necesario abordar los desafíos asociados con la producción, regulación y aceptación del mercado.

## Referencias

- Arunkarthick, S.; Asokan, R.; Aravintharaj, R.; Niveditha, M. y Kumar, N. K. K. 2017. A review of insect cell culture: establishment, maintenance and applications in entomological research. *J Entomol Sci* 52(3):261–73.
- Battu, J. R; Somala, K.; Gummudala, Y.; Morthala, S. S. R.; Ramappa, K. y Gadde; A. et al. 2023. Insect cell culture vis-à-vis insect pest control. *Egypt J Biol Pest Control* 33(1):80.
- Bishop, D. H. L. 1994. Biopesticides. *Curr Opin Biotechnol* 5(3):307–11.
- Belisle, B.; Knoch, C.; Celeri, C.; Montgomery, T.; Gong, T.; Dougherty, E. 1991. Large scale *in vitro* production of wild type AcNPV with potential for use as a biological pesticide. In: Eighth International Conference on Invertebrate and Fish Tissue Culture Columbia: Tissue Culture Association p. 117–26.
- Chen, L.; Chen, H.; Yao, C.; Chang, C.; Xia, H. y Zhang, C. et al. 2015. The toxicity of NaF on BmN cells and a comparative proteomics approach to identify protein expression changes in cells under NaF-stress: impact of NaF on BmN cells. *J Hazard Mater* 286:624–31.



- Gupta, K.; Tölzer, C.; Sari-Ak, D.; Fitzgerald, D. J.; Schaffitzel, C.; Berger, I. 2019. Multibac: baculovirus mediated multigene DNA cargo delivery in insect and mammalian cells. *Viruses* 11(3):198.
- Huang, J. F.; Shui, K. J.; Li, H. Y.; Hu, M. Y.; Zhong, G. H. 2011. Antiproliferative effect of azadirachtin A on *Spodoptera litura* SI-1 cell line through cell cycle arrest and apoptosis induced by up-regulation of p53. *Pestic Biochem Physiol.* 99(1):16–24.
- Huang, M.; Chen, R. y Ren, G. 2017. Secretory expression and purification of *Bacillus licheniformis* keratinase in insect cells. *PLoS One.* 12(8):e0183764.
- Huang, X. Y.; Li, O. W. y Xu, H. H. 2010. Induction of programmed death and cytoskeletal damage on *Trichoplusia ni* BTI-Tn-5B1-4 cells by azadirachtin. *Pestic Biochem Physiol.*;98(2):289–95.
- Jinn, T.; Kao, S.; Tseng, Y.; Chen, Y.; Wu, T. 2009. Aerosol infectivity of a Baculovirus to *Trichoplusia ni* larvae: An alternative larval inoculation strategy for recombinant protein production. *Biotechnol Prog.* 25(2):384–9.
- Karabörklü, S.; Azizoglu, U.; Azizoglu, Z. B. 2018. Recombinant entomopathogenic agents: a review of biotechnological approaches to pest insect control. *World J Microbiol Biotechnol.* 34:1– 12.
- Kato, T.; Manoha, S. L.; Tanaka, S.; Park, E. Y. 2009. High-titer preparation of *Bombyx mori* nucleopolyhedrovirus (BmNPV) displaying recombinant protein in silkworm larvae by size exclusion chromatography and its characterization. *BMC Biotechnol* 1–11.
- King, L. A.; Possee, R. D.; King, L. A. 1992 Possee RD. Propagation of baculoviruses in insect larvae. *The Baculovirus Expression System: A Laboratory Guide.* 180–94.
- Kovaleva, E. S.; O'Connell K. P.; Buckley, P.; Liu, Z. y Davis, D. C. 2009. Recombinant protein production in insect larvae: host choice, tissue distribution, and heterologous gene instability. *Biotechnol Lett* 31:381–6.
- Lemaitre, R. P.; Bogdanova, A.; Borgonovo, B.; Woodruff, J. B. y Drechsel, D. N. 2019. FlexiBAC: a versatile, open-source baculovirus vector system for protein expression, secretion, and proteolytic processing. *BMC Biotechnol.* 2019;19:1–11
- Li, Q. 2022. Perspectives on converting keratin-containing wastes into biofertilizers for sustainable agriculture. *Front Microbiol* 13:918262. Lima GMS, Aguiar RWS, Corrêa RFT, Martins ES, Gomes ACM, Nagata T, et al. Cry2A toxins from *Bacillus thuringiensis* expressed in insect cells are toxic to two lepidopteran insects. *World J Microbiol Biotechnol.* 2008;24:2941–8.
- Liu, Y.; De Carolis, N.; van Beek, N. 2007. Protein production with recombinant baculoviruses in lepidopteran larvae. *Baculovirus and insect cell expression protocols* 267–79.
- Lovera, A.; Belaich, M.; Villamizar, L.; Patarroyo, M. A. y Barrera, G. 2020. Enhanced virulence of *Beauveria bassiana* against *Diatraea saccharalis* using a soluble recombinant enzyme with endo- and exochitinase activity. *Biological Control.* 144:104211.
- Mcintosh, A. H.; Grasela, J. J. y Popham, H. J. R. 2005. AcMNPV in permissive, semipermissive, and nonpermissive cell lines from Arthropoda. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Animal.* 41:298–304.
- Morris, T. D.; Miller, L. K. 1993. Characterization of productive and non-productive AcMNPV infection in selected insect cell lines. *Virology.* 197(1):339–48.
- Mus-Veteau, I. 2022 Heterologous expression of membrane proteins: methods and protocols. Vol. 2507. Springer Nature.
- Nuringtyas, T. R.; Verpoorte, R.; Klinkhamer, P. G. L.; van Oers, M. M.; Leiss, K. A. 2014. Toxicity of pyrrolizidine alkaloids to *Spodoptera exigua* using insect cell lines and injection bioassays. *J Chem Ecol.* 40:609–16.
- O'Reilly, D. R.; Miller, L. K. 1994. Luckow VA. Baculovirus expression vectors: a laboratory manual. Oxford University Press.



- Palomares, L. A. 2005. Estrada-Mondaca S, Ramı OT. Principles and applications of the insect cellbaculovirus expression vector system. In: Cell culture technology for pharmaceutical and cellbased therapies. CRC Press p. 645–710.
- Rao, R.; Fiandra, L.; Giordana, B. 2004. de Eguileor M, Congiu T, Burlini N, et al. AcMNPV ChiA protein disrupts the peritrophic membrane and alters midgut physiology of *Bombyx mori* larvae. *Insect Biochem Mol Biol.* 34(11):1205–13.
- Ren, Y.; Li, Q.; Lu, L.; Jin, H.; Tao, K. 2021. Hou T. Isochamaejasmin induces toxic effects on *Helicoverpa zea* via DNA damage and mitochondria-associated apoptosis. *Pest Manag Sci.* 77(1):557– 67.
- Rieffel, S.; Roest, S.; Klopp, J.; Carnal, S.; Marti, S.; Gerhartz, B, et al. 2014. Insect cell culture in reagent bottles. *MethodsX.* 1:155–61.
- Savary, A. C.; Georges, B. y Auriault, C. 1999. Adaptation of BTITN5B1-4 (High Five) insect cells for large-scale production in a stirred bioreactor. *Biotechniques.* 27(3):448–50.
- Slack, J. y Arif, B. M. 2006. The baculoviruses occlusion-derived virus: virion structure and function. *Adv Virus Res.* 69:99–165.
- Soberón, M.; Portugal, L.; Garcia-Gómez, B. I.; Sánchez, J.; Onofre, J.; Gómez, I., et al. 2018. Cell lines as models for the study of Cry toxins from *Bacillus thuringiensis*. *Insect Biochem Mol Biol.* 93:66–78.
- Sullivan, H. M.; Krupinska, E.; Rasmussen, A. A.; Orozco Rodriguez, J. M. y Knecht, W. Recombinant Protein Production Using the Baculovirus Expression Vector System (BEVS). In: *Advanced Methods in Structural Biology.* Springer; 2023. p. 55–77.
- Tomiya, N.; Betenbaugh, M. J.; Lee, Y. C. 2003. Humanization of lepidopteran insect-cell-produced glycoproteins. *Acc Chem Res.* 36(8):613–20.
- Trebicki, P.; Finlay, K. 2019. Pests and diseases under climate change; its threat to food security. *Food security and climate change.* 229–49.
- Urtasun, N.; Targovnik, A. M.; Faletti, L. E.; Cascone, O.; Miranda, M. V. 2012. Biofactories. Expression of recombinant proteins in insect larvae. *Larvae: Morphology, Biology and Life Cycle.* 167– 76.
- Vaughn, J. L.; Goodwin, R. H.; Tompkins, G. J. y McCawley, P. 1977. The establishment of two cell lines from the insect *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera; Noctuidae). *In Vitro.* 213–7.
- Xu, L.; Li, S.; Ran, X.; Liu, C.; Lin, R. y Wang, J. 2016. Apoptotic activity and gene responses in *Drosophila melanogaster* S2 cells, induced by azadirachtin A. *Pest Manag Sci* 72(9):1710–7.
- Zhang, G.; Dilday, S.; Kuesel, R. W. y Hopkins, B. 2023. Phytochemicals, Probiotics, Recombinant Proteins: Enzymatic Remedies to Pesticide Poisonings in Bees. *Environ Sci Technol.* 2023;58(1):54–62.
- Zhang Huan, Z. H.; Zhang Yong, A. N. Z. Y.; Qin Lian, Q. Q.; Wang, Yu.; Zhu, W. Y.; Qu, Liang.; Jian, Q. L.; Li Xuan, L. X., et al. 2007. Advances in establishment of insect cell lines.



## Uso de bacterias recombinantes como vector para la inducción del silenciamiento génico en *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae), la broca del café

Nathalie Grueso - Gilabert<sup>1,2\*</sup>, Lucio Navarro - Escalante<sup>1</sup>, Pablo Benavides - Machado<sup>1</sup>, Santiago Mejía<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé).

<sup>2</sup>Universidad de Caldas.

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad Icesi, Cali, Colombia.

\* Correo electrónico correspondencia: grueso.gilaberth@gmail.com

### Resumen

La broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari), es un coleóptero endémico de África Central que ha causado pérdidas económicas significativas en los países productores de café debido al daño directo en los granos. A pesar de los esfuerzos del Manejo Integrado de la Broca (MIB) implementado por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, se necesitan métodos adicionales para garantizar una producción más rentable. Por ello, se están desarrollando estrategias de control génico basadas en ARN de interferencia (ARNi), altamente específicas y de bajo impacto ambiental. En esta investigación, se evaluó el uso de bacterias como vehículo para liberar ARNi y silenciar genes en la broca del café. Se identificaron genes endógenos del insecto como normalizadores en PCR cuantitativa (qPCR) para validar el silenciamiento. La bacteria recombinante *Escherichia coli* HT115 (DE3) se utilizó para producir y liberar ARN doble-cadena (ARNdc) en el tracto digestivo del insecto, lo que permitió silenciamiento de genes para mananasas y xilanasas 2. Se evidenció una reducción entre el 57% y 66% en los niveles de ARN mensajero (ARNm) de los genes mananasas, y una reducción del 47% del gen xilanasas 2, respectivamente. Como normalizadores para qPCR se identificaron los genes para RPL7, EF1-alpha y Beta-actina, con alta estabilidad de expresión bajo las condiciones de bioensayos para silenciamiento génico en la broca. Estos resultados constituyen una prueba de concepto del uso de ARNi mediado por bacterias para el silenciamiento efectivo de genes de la broca y su posible aplicación en el control de la plaga.

**Palabras claves:** Broca del café, ARNi, control génico, *Escherichia coli*, normalizadores.

### Introducción

*Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae), conocida comúnmente como la broca del café, es una plaga devastadora para los cultivos cafeteros a escala mundial. Se infesta en los frutos del café, creando galerías en las semillas y completando su ciclo vital dentro de ellas, alimentándose del endospermo y resguardándose de condiciones adversas. A pesar de la implementación del Plan de Manejo Integrado desarrollado por el Centro Nacional de Investigaciones del Café-Cenicafé, la broca continúa representando una amenaza para la



producción cafetera, lo que urge desarrollar estrategias complementarias de control más efectivas y seguras contra este insecto.

El ARN de interferencia (ARNi) es un mecanismo natural presente en células eucariotas, que regula la expresión génica y las defensas antivirales, suprimiendo genes específicos. Su aplicación se ha convertido en una herramienta biotecnológica poderosa para proteger cultivos contra insectos plaga.

En el contexto de las investigaciones sobre la broca del café, se han ensayado diversos métodos para la liberación de efectores de ARNi, con el fin de evaluar la funcionalidad de genes específicos. Entre estos métodos se incluyen la microinyección corporal y la ingestión oral de ARN doble cadena (ARNdc) sintético. Se ha observado que la ingestión oral de ARNdc utilizando la bacteria modelo *Escherichia coli* para la producción y liberación de ARNdc ha arrojado resultados satisfactorios. La cepa *E. coli* HT115(DE3) ha sido sometida a manipulación genética para reducir su capacidad de degradar ARNdc mediante la eliminación de la enzima RNasa III. Esta modificación permite que la cepa HT115(DE3) exhiba una mayor producción de ARNdc mediante su expresión con el plásmido pL4440.

Además, estudios previos han validado la efectividad de la administración oral de ARNdc para la supresión de genes en la broca del café, lo que sugiere su potencial aplicación en el manejo de esta plaga. Se ha propuesto el empleo de microbios simbióticos genéticamente modificados como una alternativa para la liberación eficiente de ARNi, basada en el mecanismo de silenciamiento génico. Este enfoque presenta ventajas significativas, como una alta especificidad hacia el insecto objetivo y un rápido avance tecnológico a la facilidad de manipulación genética de procariontes en comparación con eucariotas.

En este estudio, se empleó la cepa *E. coli* HT115(DE3) para establecer una prueba de concepto sobre el uso de bacterias como método alternativo de liberación de ARNdc y silenciamiento de genes en la broca del café. Se presentan resultados exitosos del silenciamiento de genes mananasa y xilanasas en la broca, mediante ARNi liberado por la cepa HT115(DE3). Estas enzimas están implicadas en el metabolismo de polisacáridos de la semilla de café y se consideran blancos prometedores para el control de este insecto plaga.

## Resultados

### Transformación de *E. coli* HT115(DE3) y evaluación de la expresión de ARNdc

Las secuencias codificantes de los genes mananasa (HhMAN1 y HhMAN2), citocromo P450 (HhCYP1), Xilanasas 1 (HhXYL1) y Xilanasas 2 (HhXYL2) se clonaron con éxito en el plásmido L4440 y se confirmó mediante secuenciación Sanger. Estas secuencias fueron seleccionadas como blancos para ARNi debido a investigaciones previas que demostraron su efecto en la mortalidad de larvas de broca. La expresión de ARNdc en la cepa bacteriana *E. coli* HT115(DE3) portadora de los vectores pL4440 para los distintos genes fue evaluada a lo largo del tiempo. La expresión de ARNdc en HT115 inducidos con IPTG fue evidente dos horas después y se mantuvo en las siguientes 3 y 4 horas después de la inducción. Las cepas HT115-ARNdc produjeron en promedio entre 12.7 µg y 13.3 µg de ARNdc por cada 1 mL de cultivo, después de 3 horas de inducción. Este resultado demuestra que el ARNdc fue resistente a la degradación por la RNasa A, confirmando su estado de doble cadena.

### Silenciamiento génico mediante ARNi liberado por la cepa bacteriana *E. coli* HT115(DE3)

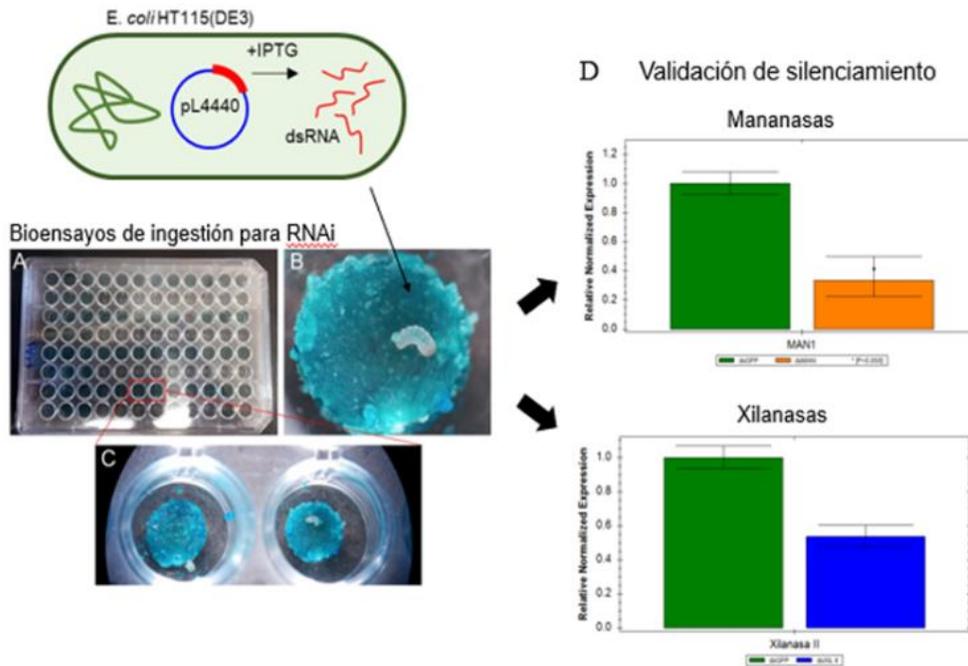
Se confirmó la expresión de ARNdc en las cepas HT115-ARNdc y se evidenció un silenciamiento eficaz de los genes HhMAN1 y HhMAN2 en brocas de primer instar larval después de 48 horas de



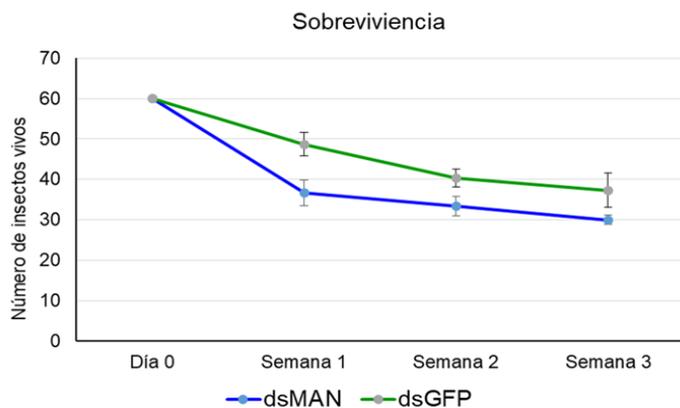
alimentación. Sin embargo, el efecto no se mantuvo en brocas de segundo instar larval. Además, se evaluó el silenciamiento de los genes de HhXYL1, HhXYL2 y HhCYP1 en brocas de primer instar larval a las 48 y 72 horas de alimentación. Se observó una reducción significativa en la expresión del gen HhXYL2 a las 48 horas, pero no se encontraron diferencias significativas para HhCYP1 ni HhXYL1 en los tiempos y condiciones evaluadas (Figura 1).

### Análisis de mortalidad en brocas del café

A pesar de evidenciar silenciamiento en los niveles de expresión de los genes HhMAN1 y HhMAN2, se observó que el efecto de reducción en la supervivencia causado por MANdc no se mantuvo más allá de la primera semana. En la semana 1, las larvas alimentadas con MANdc registraron un 38,3% de mortalidad promedio, mientras que aquellas alimentadas con el control GFPdc mostraron solo 18,3% de mortalidad promedio. A partir de la semana 2, los porcentajes de mortalidad fueron estadísticamente similares entre los dos tratamientos. También se observó retrasos en el crecimiento y desarrollo corporal de las larvas, así como en la progresión de los estadios de vida de este insecto. (Figura 2)



**Figura 1.** Bioensayo de silenciamiento de genes de broca a través de ARNi liberado por bacterias. (A) Microplaca multipozos (96 pozos) con montaje del bioensayo. (B) Detalle de larvas de broca con evidencia del consumo de la dieta tratada (color azul en el interior de la larva). (C) Larvas en pozos individuales dentro del bioensayo. (D) Validación del silenciamiento de genes de HhMAN y HhXYL2 por ARNi mediado por bacterias en larvas de CBB en el primer instar larval.



**Figura 2.** Evaluación del efecto de ingesta de ARNdc del gen HhMAN en la supervivencia en las CBB.

### Discusión

Este estudio demostró que el ARNdc liberado por la cepa bacteriana *E. coli* HT115(DE3) logra un exitoso silenciamiento génico en la broca del café. Se evidenció una reducción significativa en los niveles de ARNm para los genes HhMAN1, HhMAN2 y HhXYL2 en larvas de primer instar alimentadas con HT115-ARNdc durante 48 horas. Sin embargo, este efecto fue menos pronunciado en larvas de segundo instar, posiblemente debido a diferencias en la ingesta de alimento entre los estadios larvales. Aunque los genes HhXYL1 y HhCYP1 no fueron silenciados con éxito, se propone el uso de bacterias como vehículos para la liberación de ARNi debido a su capacidad para proteger el ARNdc de la degradación enzimática y por su bajo costo, en comparación con otros métodos. Se sugiere la necesidad de futuras investigaciones para optimizar las condiciones de administración y evaluar otros genes como blancos potenciales para el control de la broca de café. En conclusión, el ARNdc liberado por bacterias emerge como una estrategia efectiva para el silenciamiento génico en la broca del café, mostrando promesa como un complemento al plan de manejo integrado. Además, este enfoque presenta un alto potencial para futuras investigaciones en genómica funcional y para el control de plagas agrícolas.

### Referencias

- Aguilera, C.; Padilla, B. E.; Flórez, C. P.; Rubio, J. D. y Acuña, J. R. 2011. RNA interference: potential uses on functional genomics and genetic control of *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytinae). *Revista Colombiana de Entomología*, 37(2), 167-172.
- Baum, J. A.; Bogaert, T.; Clinton, W.; Heck, G. R.; Feldmann, P.; Ilagan, O.; Johnson, S.; Plaetinck, G.; Munyikwa, T.; Pleau, M.; Vaughn, T. y Roberts, J. 2007. Control of coleopteran insect pests through RNA interference. *Nature Biotechnology*, 25(11), 1322-1326.
- Benavides Machado, P. y Arévalo Martínez, H. 2002. Manejo integrado: una estrategia para el control de la broca del café en Colombia. *Cenicafé (Colombia)*, 53(1), 39-48.



Bustillo, A. E.; Cárdenas, R.; Villalba, D. A.; Benavides, P.; Orozco, J. y Posada, F. J. 1998. Manejo integrado de la broca del café: *Hypothenemus hampei* Ferrari en Colombia.

Ossa-Ossa, G. A.; Villegas-Estrada, B. y Valencia-Jiménez, A. 2022. Characterization and RNAi-mediated knockdown of a chitin synthase in *Hypothenemus hampei* (Curculionidae). *Revista Acta Biológica Colombiana*, 27(2).

Fire, A.; Xu, S.; Montgomery, M. K.; Kostas, S. A.; Driver, S. E. y Mello, C. C. 1998. Potent and specific genetic interference by double-stranded RNA in *Caenorhabditis elegans*. *Nature*, 391(6669), 806-811.

Luo, Y.; Wang, X.; Yu, D.; Chen, B. y Kang, L. 2013. Differential responses of migratory locusts to systemic RNA interference via double-stranded RNA injection and feeding. *Insect Molecular Biology*, 22(5), 574-583.

Vega, F. E.; Infante, F.; Castillo, A.; y Jaramillo, J. 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.



# SIMPOSIOS

## Manejo Integrado de Plagas - Control Biológico



**CAÑA DE AZÚCAR Y EL DULCE ÉXITO DEL CONTROL BIOLÓGICO**

**SIMPOSISTAS**

**JOSÉ FRANCISCO GARCÍA**  
Global Cana – Soluções Entomológicas Ltda, Brasil

**NANCY BARRETO TRIANA**  
Agrosavia

**CAROLINA CAMARGO GIL**  
Cenicaña

**Coordinadora: CLAUDIA ECHEVERRI RUBIANO** Cenicaña

### Caña de Azúcar y el dulce éxito del control biológico

1. Manejo Integrado de Pragas da Cana-de-Açúcar, com ênfase em mudanças climáticas
2. Manejo de barrenadores y conservación de la biodiversidad en caña de azúcar para panela en Colombia
3. Estrategias para el monitoreo y la toma de decisiones para el manejo de salivazo en caña de azúcar



# Caña de Azúcar y el dulce éxito del control biológico

**Coordinadora: Claudia Echeverri-Rubiano**

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA)

El objetivo de este simposio es conocer el manejo integrado de las principales plagas en el cultivo de caña de azúcar destinada a la producción de azúcar, panela y etanol tanto en Colombia como en Brasil. Teniendo especial interés el abordar las diferentes estrategias que comprenden desde monitoreo, control mediante parasitoides, hongos entomopatógenos, depredadores, conservación de los recursos florales, barreras físicas, uso de repelentes y en algunos casos insecticidas. Este Simposio busca que el público en general pueda conocer las diferentes estrategias a emplear en el cultivo de caña de azúcar no solo dependiendo del tipo de plaga, sino del impacto que tiene puede tener el cambio climático en el esquema de manejo. Para esto el investigador José Francisco (Global Cana) nos compartirá el manejo de plagas en el país de mayor producción de caña de azúcar y sus implicaciones ante el cambio climático; la doctora Nancy Barreto (Agrosavia) presentará los resultados de investigación en relación al manejo de plagas en caña para producción de panela; Carolina Camargo (Cenicaña) aportará sobre una experiencia similar pero en la zona del valle del Cauca.



## Manejo Integrado de Pragas da Cana-de-Açúcar, com ênfase em mudanças climáticas

### Manejo Integrado Plagas de la Caña de azúcar, con énfasis en cambio climático

Jose Francisco García<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Global Cana - Soluções Entomológicas Ltda, Brasil

\* **Correo electrónico correspondencia:** [jfgarcia@globalcana.com.br](mailto:jfgarcia@globalcana.com.br)

#### Resumen

##### **Manejo Integrado de Pragas da Cana-de-açúcar - Panorama Brasil**

Estima-se, que a safra 2024/25 será de 8,7 milhões de hectares, indicando que o Brasil deva produzir 685,9 milhões de toneladas, redução de 3,8% em relação à safra anterior. Na Região Sudeste, onde se concentra a maior produção de cana-de-açúcar do país (64,6%), estima-se uma produção de 442,7 milhões de toneladas, uma retração de 5,6% frente à safra 2023/24, com a maior redução observada no Estado de São Paulo, de 28,3 milhões de toneladas, devido ao contraste com o excelente resultado da safra passada. O Centro-Oeste, segunda região que mais produz cana-de-açúcar, tem a estimativa, para esta safra, de 145,7 milhões de toneladas destinadas ao setor sucroenergético.

##### **Fatores Climáticos**

O ciclo 2023/24 foi marcado por chuvas acima da média no primeiro quadrimestre do ano, que potencializaram a produtividade das lavouras de forma substancial, mas prejudicaram a qualidade da matéria-prima. Essa maior produtividade comprometeu o planejamento de safra de muitas unidades e resultou em um grande volume de cana excedente que está sendo absorvido na safra corrente. No segundo semestre tivemos o início da ocorrência do atual El Niño, trazendo consigo temperaturas mais elevadas, menor precipitação e provocando fortes movimentações no planejamento futuro.

O período de outubro de 2023 a maio de 2024 foi marcado pela manutenção deste padrão climático, reduzindo o potencial produtivo de muitas lavouras, quantitativamente e qualitativamente. O clima mais seco aumentou a eficiência operacional das unidades, acelerando a colheita e reduzindo a idade média ao corte, impactando ainda mais o teor de sacarose da cana colhida.

Cada vez mais, será exigido dos gestores do setor sucroenergético brasileiro, capacidade de gestão e recursos que permitam antecipar e manejar situações como a que estamos vivenciando atualmente, principalmente ao Manejo Integrado de Insetos-Praga.



### **Manejo Integrado de Pragas da Cana-de-açúcar**

Apesar de todos os expoentes positivos, no tocante à exploração racional e econômica da cana-de-açúcar, esta cultura é atacada por várias espécies de insetos-praga: fator importante na diminuição da produtividade, qualidade da matéria prima e longevidade dos canaviais. Dentre os inúmeros insetos-praga que causam sérios prejuízos à cana-de-açúcar, pode-se destacar hoje no Brasil, *Diatraea saccharalis*, *Mahanarva fimbriolata* e *Sphenophorus levis*, conhecidos pelo alto potencial destrutivo e pela ampla distribuição.

O Manejo Integrado de Pragas é uma estratégia de controle de múltiplas ações que se fundamentam na aplicação de medidas que levem em conta os fatores de mortalidade naturais procurando desenvolver táticas que interfiram minimamente com esses fatores com o objetivo de diminuir as chances dos insetos se adaptarem e assim contornarem os obstáculos visando ao seu combate.

O objetivo dessa estratégia não é o de eliminar a praga, mas reduzir sua população de modo a permitir que seus inimigos naturais permaneçam na cultura agindo sobre seus hospedeiros e/ou presas favorecendo a volta do equilíbrio natural desfeito pelo emprego de práticas agrícolas e uso de defensivos agrícolas. Dessa forma, requer o entendimento do sistema da plantaçao como um todo e o conhecimento das inter-relações ecológicas entre o inseto praga, seus inimigos naturais e o ambiente onde à cana-de-açúcar está inserida.

A tomada de decisão de uma ação contra a infestação de insetos-praga requer o entendimento do nível de tolerância da cultura sem refletir em perda econômica substancial. Para tanto, é necessário o acompanhamento e a pesquisa na plantaçao para estimar o grau de abundância e severidade da infestação.

### **Controle Biológico**

O uso de fungos entomopatogênicos, para o controle de *S. levis* e *M. fimbriolata*, é uma alternativa complementar que vem se mostrando viável. Alguns grandes projetos, utilizando os fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, respectivamente, apresentam resultados promissores desses microrganismos no controle destes insetos-praga, especialmente de adultos, no caso de *S. levis*, na época úmida. Isso porque os solos do agroecossistema da cana-de-açúcar, por sua temperatura moderada, umidade e presença de matéria orgânica, podem representar um ambiente favorável para o desenvolvimento destes fungos.

O sucesso do uso de fungos entomopatogênicos como bioinseticida depende de uma série de fatores. Alguns são difíceis de serem controlados em condições de campo, como é o caso da temperatura, umidade, luminosidade, pH etc. Outros podem ser manejados, como: uso de isolados adequados, concentração e pureza do inóculo, formulação estável, volume de calda apropriado, época e horário de aplicação corretos, escolha de equipamentos apropriados e densidade populacional da praga. Deve-se considerar as limitações do fungo em termos de temperatura, radiação ultravioleta, pressão, umidade, efeito residual no tanque do pulverizador etc.



Nematóides entomopatogênicos, ou NEPs, pertencentes ao gênero *Heterorhabditis* e *Steinernema* têm despontado como excelentes agentes de controle biológico em cana-de-açúcar. Apresentam um conjunto de atributos peculiares, que os tornam promissores para o controle de insetos-praga. Vivem em associação com bactérias simbiotes, entomopatogênicas, que se localizam no trato intestinal de seus juvenis infectivos. Estes possuem a habilidade de localizar e invadir o corpo de insetos hospedeiros por suas aberturas naturais ou mesmo através da cutícula. Após invadir o corpo do inseto, alcançam o hemoceloma e ali liberam a bactéria, que provoca septicemia e causa a morte do hospedeiro dentro de 24 a 48 horas.

Atualmente, visando o controle eficiente de *D. saccharalis* tem sido empregado inseticidas e complementar a este, o biológico, empregando-se o endoparasitóide larval *Cotesia flavipes*. Apresenta vantagens pela facilidade de multiplicação em laboratório em relação às moscas *Lydella minense* e *Billaea claripalpis* que foram utilizadas anteriormente.

Entretanto, observa-se que o fator-chave de crescimento da população de *D. saccharalis* é a fase de ovo. Dessa forma, a utilização do parasitóide de ovos pertencente ao gênero *Trichogramma*. Estas vespas parasitam ovos e são utilizadas em programas de Manejo Integrado desta praga.

### **Considerações Finais**

Face a gravidade dos prejuízos que os insetos-praga ocasionam ao reduzir drasticamente a produção e a longevidade dos canaviais, pela dificuldade para controlá-los, com resultados nem sempre satisfatórios, há necessidade de certas precauções, planejamento, para evitar os prejuízos.



## Manejo Integrado Plagas de la Caña de azúcar, con énfasis en cambio climático

Jose Francisco García<sup>1\*</sup>

### Resumen

#### Manejo Integrado de Plagas en la Caña de Azúcar - Panorama Brasil

Se estima que la cosecha 2024/25 será de 8,7 millones de hectáreas, lo que indica que Brasil debería producir 685,9 millones de toneladas, una reducción del 3,8% respecto a la cosecha anterior. En la Región Sudeste, donde se concentra la mayor producción de caña de azúcar del país (64,6%), la producción se estima en 442,7 millones de toneladas, una disminución del 5,6% respecto a la zafra 2023/24, observándose la mayor reducción en el Estado de São Paulo, de 28,3 millones de toneladas, en contraste con el excelente resultado de la última cosecha. El Centro-Oeste, la segunda región que más caña produce, tiene una estimación para esta zafra de 145,7 millones de toneladas con destino al sector sucroenergético.

#### Factores climáticos

El ciclo 2023/24 estuvo marcado por precipitaciones superiores a la media en los primeros cuatro meses del año, que aumentaron sustancialmente la productividad de los cultivos, pero perjudicaron la calidad de la materia prima. Esta mayor productividad comprometió la planificación de la zafra de muchas unidades y resultó en un gran volumen de excedente de caña que está siendo absorbido en la actual zafra. En la segunda mitad del año asistimos al inicio del actual El Niño, trayendo consigo mayores temperaturas, menores precipitaciones y provocando fuertes cambios en la planificación futura.

El período comprendido entre octubre de 2023 y mayo de 2024 estuvo marcado por el mantenimiento de este patrón climático, reduciendo cuantitativa y cualitativamente el potencial productivo de muchos cultivos. El clima más seco incrementó la eficiencia operativa de las unidades, acelerando la cosecha y reduciendo la edad promedio al corte, impactando aún más el contenido de sacarosa de la caña cosechada.

Cada vez más, los gestores del sector sucroenergético brasileño deberán tener capacidad de gestión y recursos que les permitan anticipar y gestionar situaciones como la que estamos viviendo actualmente, especialmente el Manejo Integrado de Insectos y Plagas.

#### Manejo Integrado de Plagas de la Caña de Azúcar

A pesar de todos los exponentes positivos, en cuanto a la explotación racional y económica de la caña de azúcar, este cultivo es atacado por varias especies de insectos plaga: un factor importante en la disminución de la productividad, la calidad de la materia prima y la longevidad de los cañaverales. Entre las numerosas plagas de insectos que causan graves daños a la caña de azúcar, hoy en Brasil, se destacan *Diatraea saccharalis*, *Mahanarva fimbriolata* y *Sphenophorus levis*, conocidas por su alto potencial destructivo y amplia distribución.



El Manejo Integrado de Plagas es una estrategia de control de múltiples acciones que se basa en la aplicación de medidas que toman en cuenta los factores naturales de mortalidad, buscando desarrollar tácticas que interfieran mínimamente con estos factores con el objetivo de reducir las posibilidades de que los insectos se adapten y así sortear los obstáculos en fin de combatirlos.

O objetivo dessa estratégia não é o de eliminar a praga, mas reduzir sua população de modo a permitir que seus inimigos naturais permaneçam na cultura agindo sobre seus hospedeiros e/ou presas favorecendo a volta do equilíbrio natural desfeito pelo emprego de práticas agrícolas e uso de pesticidas. Por lo tanto, requiere una comprensión del sistema de plantación en su conjunto y conocimiento de las interrelaciones ecológicas entre el insecto plaga, sus enemigos naturales y el ambiente en el que se ubica la caña de azúcar.

Tomar la decisión de tomar medidas contra la infestación de plagas de insectos requiere comprender el nivel de tolerancia del cultivo sin que ello suponga una pérdida económica sustancial. Para ello es necesario realizar seguimientos e investigaciones en la plantación para estimar el grado de abundancia y severidad de la infestación.

#### Control biológico

El uso de hongos entomopatógenos para el control de *S. levis* y *M. fimbriolata* es una alternativa complementaria que ha demostrado ser viable. Algunos grandes proyectos, que utilizan los hongos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, respectivamente, presentan resultados prometedores de estos microorganismos en el control de estas plagas de insectos, especialmente los adultos, en el caso de *S. levis*, en la estación húmeda. Esto se debe a que los suelos del agroecosistema cañero, por su moderada temperatura, humedad y presencia de materia orgánica, pueden representar un ambiente favorable para el desarrollo de estos hongos.

El éxito del uso de hongos entomopatógenos como bioinsecticida depende de una serie de factores. Algunas son difíciles de controlar en condiciones de campo, como la temperatura, la humedad, la luz, el pH, etc. Se pueden manejar otros, como: uso de aislados apropiados, concentración y pureza del inóculo, formulación estable, volumen de aspersión apropiado, momento y hora de aplicación correctos, elección del equipo apropiado y densidad de población de la plaga. Se deben considerar las limitaciones del hongo en cuanto a temperatura, radiación ultravioleta, presión, humedad, efecto residual en el depósito del pulverizador, etc. nematodos entomopatógenos,



## Manejo de barrenadores y conservación de la biodiversidad en caña de azúcar para panela en Colombia

Nancy Barreto-Triana<sup>1\*</sup>, Pablo Andrés Osorio-Mejía<sup>1</sup>, Zaida Xiomara Sarmiento-Naizaque<sup>1</sup>, Ayda Fernanda Barona Rodríguez<sup>2</sup>, Javier Jiménez Vargas<sup>2</sup>, Lilliana Cely-Pardo<sup>1-3</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), Tibaitatá

<sup>2</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Sede Cimpa, Barbosa, Santander

<sup>3</sup>Universidade Federal de Lavras, Brasil.

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [nbarreto@agrosavia.co](mailto:nbarreto@agrosavia.co)

### Resumen

En Colombia se siembran cerca de 240.000 hectáreas con caña de azúcar (Asocaña, 2022), de las cuales 206.000 corresponden a caña de azúcar para la industria panelera, producida principalmente en Antioquia, Cundinamarca, Boyacá y Santander que representan el 58,14 % del área cosechada; se estima que 70 mil productores pertenecen al sector y en su mayoría son pequeños productores (Sistema de Información Panelero – SIPA, 2022) En 2014 el ICA mediante Resolución 004347, declaró emergencia fitosanitaria en Boyacá y Santander (Hoya del río Suárez) por la alta incidencia de *Diatraea* spp. Como respuesta a esta problemática, AGROSAVIA inició investigaciones enfocadas hacia el reconocimiento de especies de barrenadores en Antioquia, Boyacá, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Santander y Nariño.

En cada departamento se seleccionaron tres municipios y tres fincas en cada uno de ellos, donde se recolectaron larvas de barrenadores mediante un esfuerzo de muestreo de dos horas hombre, así mismo se midió el porcentaje de intensidad de infestación (% I.I.) en 20 cañas maduras por hectárea. Las larvas se individualizaron en dieta artificial hasta la obtención de adultos o parasitoides en condiciones controladas de (25°C ± 2; 60% ± 10 H.R. y fotoperíodo 12hO: 12hL).

Esto permitió establecer la presencia de un complejo de cuatro especies de barrenadores del género *Diatraea*: *D. busckella*, *D. indigenella*, *D. saccharalis* y *D. tabernella*. El porcentaje de intensidad de infestación observado osciló entre 8,3% y 14% considerado alto, teniendo en cuenta que, por cada unidad porcentual de daño, se pierden 105,4 kilos de panela. También se hallaron otros barrenadores menos frecuentes como el barrenador listado *Eoreuma insuastii* (especie nueva, Solis et al., 2020), el barrenador menor *Blastobasis graminea*, y el barrenador de la guadua *Myelobia smerintha*. Se observó parasitismo natural en larvas, principalmente por parte de la avispa *Cotesia flavipes* (11 %), las moscas *Genea jaynesi* (7,5 %) y *Billaea claripalpis* (6,5 %) y las avispas *Alabagrus* spp. (0,8 %): *A. albispina*, *A. imitatus*, *A. parvifaciatus*, *A. roibasi* y *A. stigma* (AGROSAVIA, 2019; Sarmiento-Naizaque et al., 2021; Barreto-Triana et al., 2022).

En 2021 se validó en una parcela semicomercial en Monquirá Boyacá y posteriormente en parcelas comerciales en seis municipios de la Hoya del río Suárez (2022-2024), la recomendación de la Resolución ICA 17848 de 2017 en la que se declara al complejo de barrenadores del tallo del género *Diatraea*, plaga de control oficial y establece las medidas fitosanitarias para la vigilancia y manejo con el uso de parasitoides. Como resultado, fue posible confirmar que la especie *Lydella minense*, considerada como promisoría para el control de las poblaciones de la plaga, no está establecida en la región. También, se generó un programa de control biológico



que consta de cuatro liberaciones de parasitoides a partir del segundo mes de edad del cultivo y hasta el octavo mes (Tabla 1).

**Tabla 1.** Programa de liberación de controladores biológicos del barrenador de la caña, en la Hoya del río Suárez (Adaptado de Barreto-Triana et al., 2022)

Edad del cultivo (meses)	Cantidad y agente a liberar /hectárea
2	50 pulgadas <sup>2</sup> de <i>Trichogramma exiguum</i>
4	50 pulgadas <sup>2</sup> de <i>Trichogramma exiguum</i> 30 individuos de <i>Billaea claripalpis</i>
6	30 individuos de <i>Billaea claripalpis</i> 2 gramos de capullos de <i>Cotesia flavipes</i>
8	2 gramos de capullos de <i>Cotesia flavipes</i>

Con este programa se logró disminuir en seis puntos porcentuales la intensidad de infestación (% de I. I), se incrementó en 15% la producción de caña por hectárea (TCH) y en 3,4% la conversión de caña a panela (%RP). Así, se consiguió elevar cerca del 20% la producción de panela por hectárea (TPH), al obtener 10,80 t de panela/ha, frente a 8,98 t/ha obtenidas por el productor (AGROSAVIA, 2024).

Tenido en cuenta el considerable porcentaje de control natural encontrado en los siete departamentos (cercano al 24%) causado por parasitoides y entomopatógenos, y en busca de favorecer el control biológico por conservación, se realizó un reconocimiento de plantas asociadas a lotes de caña que proveen alimento y refugio a los insectos benéficos. Se determinó que las cinco especies de arvenses de hoja ancha más abundantes fueron: pincelito *Emilia fosbergii* (Asteraceae), escoba *Sida acuta* (Malvaceae), pimpinela *Euphorbia hirta* (Euphorbiaceae), llantén *Plantago major* (Plantaginaceae) y pegapega *Desmodium tortuosum* (Fabaceae) (AGROSAVIA, 2024). El establecimiento y preservación de estas plantas en los agroecosistemas de caña para panela contribuye en el aumento de las poblaciones de enemigos naturales de los barrenadores del cultivo.

Finalmente, en busca del impacto y adopción de la tecnología generada, de manera simultánea con el establecimiento de las parcelas de validación, se realizan talleres y demostraciones de método en alianza estratégica con la Federación Nacional de Productores de Panela-Fedepanela y Laboratorios Biocol, facilitando a los productores aprender a identificar y calcular el daño ocasionado por los barrenadores (%I.I), diferenciar los controladores biológicos, y comprender su manejo y cuidado. Así como resaltar la importancia del reconocimiento y conservación de las plantas nectaríferas y las bondades del control biológico, que contribuye con la sostenibilidad de la agroindustria panelera, impactando cerca de 200 productores en los departamentos de Boyacá y Santander, principalmente.

**Palabras clave:** *Diatraea*, control biológico, panela, parasitoides, arvenses



## Agradecimientos

Al ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia y AGROSAVIA por la financiación de los proyectos de agenda 2014-2024. A Fedepanela y Laboratorios Biocol, por el apoyo en los trabajos de campo 2022-2024.

## Referencias

AGROSAVIA-Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. (2019). Informe técnico final: Estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades asociadas a cultivos de caña de azúcar en regiones productoras de panela en Colombia 2019-2022. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Bogotá, D.C.

AGROSAVIA -Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. (2024). Informe técnico final: Estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades asociadas a cultivos de caña de azúcar en regiones productoras de panela en Colombia, fase 4. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Bogotá, D.C.

ASOCAÑA, 2023. Informe anual 2022 – 2023. En: [2762023-1BF3626D-00FF00,000A000,878787,C3C3C3,0F0F0F,B4B4B4,FF00FF,FFFFFF,2D2D2D,A3C4B5.pdf](https://asocana.org/2762023-1BF3626D-00FF00,000A000,878787,C3C3C3,0F0F0F,B4B4B4,FF00FF,FFFFFF,2D2D2D,A3C4B5.pdf) ([asocana.org](https://asocana.org))

Barreto-Triana, N.; Osorio-Mejía, P.; Insuasty Burbano, O.; Sarmiento-Naizaque, Z.; Sandoval-Cáceres, Y.; Barona-Rodríguez, A.; Jiménez-Vargas, J. y Gómez-Benavides, J. 2022. Conozca a sus aliados para el manejo del barrenador *Diatraea* spp. en caña de azúcar para panela. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia.

FEDEPANELA, 2022. Sistema de Información Panelero – SIPA. En: Microsoft Word - Informe proyecciones 2022 ([sipa.org.co](https://sipa.org.co))

ICA - Instituto Colombiano Agropecuario. (2014). Resolución 004347 del 17 diciembre de 2014. "Por medio de la cual se declara el Estado de Emergencia Fitosanitaria en los departamentos de Boyacá y Santander por las altas incidencias de los barrenadores del tallo (*Diatraea* spp.) y la hormiga loca (*Nylanderia fulva*) en los cultivos de caña panelera (*Saccharum officinarum*)". 5 p.

ICA- Instituto Colombiano Agropecuario. (2017). Resolución N° 00017848 del 20 de diciembre de 2017. "Por medio de la cual se establecen medidas fitosanitarias en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* spp. L.) en el territorio nacional para la vigilancia y control de las especies barrenadoras del tallo del género *Diatraea* Guilding". 10 p.

Sarmiento-Naizaque, Z.X.; Sarmiento, C.E. y Barreto-Triana, N. 2021. Parasitoides, Braconidae (Hymenoptera) y Tachinidae (Diptera) de barrenadores, Crambidae y Coleophoridae (Lepidoptera) de caña de azúcar para la producción de panela en Colombia. Revista Colombiana de Entomología 47 (2): e10558. <https://doi.org/10.25100/socolen.v47i2.10558>

Solis, M. A.; Osorio-Mejía, P.; Sarmiento-Naizaque, Z. X. y Barreto-Triana, N. 2020. A new species of *Eoreuma* Ely (Pyraloidea: Crambidae: Crambinae) feeding on sugarcane from Colombia.



Proceedings of the Entomological Society of Washington, 122(2), 471-481.  
<https://doi.org/10.4289/0013-8797.122.2.471>



## Estrategias para el monitoreo y la toma de decisiones para el manejo de salivazo en caña de azúcar

Carolina Camargo<sup>1\*</sup>, Claudia Echeverri-Rubiano<sup>2</sup>, Gerson Ramírez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación de Caña de Azúcar (Cenicaña)

\* **Correo electrónico para correspondencia:** [carocamargo@cenicana.org](mailto:carocamargo@cenicana.org)

### Resumen

En los últimos años el salivazo *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae) se ha convertido en la segunda plaga más importante en el cultivo de la caña de azúcar en la región del valle del río Cauca (VRC) en Colombia. Este insecto se considera polífago ya que se alimenta de diferentes especies vegetales dentro del grupo de las gramíneas tales como caña, maíz y pasturas que son el principal hospedero de esta plaga. Desde su detección el año 2007 atacando el cultivo de caña de azúcar para la región, se estudia la bioecología, formas de monitoreo y estrategias de control para esta plaga que presenta amplia distribución en el VRC.

El salivazo, en niveles elevados de población, puede causar pérdidas devastadoras en la producción de caña de azúcar, provocando la senescencia de la planta y reduciendo la longitud de los tallos. Debido a las fluctuaciones en las poblaciones de esta plaga, no se habían realizado estudios exhaustivos sobre medidas de monitoreo e impacto poblacional en Colombia en caña de azúcar. La industria azucarera en Colombia adoptó un modelo de monitoreo proveniente de Centroamérica, donde se evalúa el número de ninfas y adultos por separado y se divide entre el total de tallos en un metro. Sin embargo, en nuestro trabajo quisimos reevaluar esta metodología debido a la variabilidad en el número de tallos en nuestra industria, atribuible a la diversidad varietal adoptada por los agricultores. Además, en Colombia, particularmente en el valle del río Cauca no se practica la zafra, es decir, la cosecha de toda el área cultivada a una misma edad, lo cual resulta en diferentes edades de caña coexistiendo simultáneamente y variaciones correspondientes en el número de tallos, lo que afecta la precisión del indicador utilizado para la toma de decisiones.

Por estas razones, presentamos un análisis para eliminar la variable de los tallos del indicador, basándonos en una optimización del sistema de monitoreo y la evaluación del impacto económico que tiene esta plaga en el campo. Estimamos que promedios superiores a 15 ninfas o adultos por planta pueden generar pérdidas de entre 23 a 34 toneladas por hectárea, respectivamente. De manera similar, en Venezuela se han registrado impactos significativos de esta plaga, reportándose pérdidas en la producción de azúcar de hasta un 25% en el rendimiento (Salazar y Proaño, 1989). Adicional a esto determinamos que el número óptimo para la detección de salivazo es de 8 metros o puntos por ha y que para propósitos de investigación se deben evaluar alrededor de 25 puntos o metros por tratamiento.



Debido al alto impacto que puede tener esta plaga en el cultivo de la caña de azúcar, el monitoreo y la vigilancia son claves para su manejo. El sistema de monitoreo de la plaga implica el uso de una trampa vigía por cada 20 hectáreas para la detección inicial en los campos de caña. Tras la detección, se instalan dos trampas por hectárea dentro del lote, las cuales deben ser monitoreadas semanalmente para retirar los insectos capturados. Además, se recomienda evaluar ocho puntos por hectárea para la detección de ninfas dentro del campo. Este monitoreo por puntos puede realizarse rápidamente cuando se necesitan datos inmediatos o cuando las trampas muestran niveles superiores a 30 adultos en promedio por trampa, con el objetivo de identificar los niveles de población de las ninfas. Es importante destacar que las ninfas tienen un ciclo de vida de 40 días, por lo que su detección y manejo adecuado es crucial para el control efectivo de la plaga.

Se recomienda realizar una vigilancia y monitoreo continuo de esta plaga, ya que la detección temprana facilita su manejo efectivo. Se sugiere implementar medidas de control como el trampeo masivo y el uso de hongos entomopatógenos, cuando los niveles superan las 2 ninfas o adultos por metro y más de 50 adultos por trampa por hectárea en las estaciones de monitoreo. Por otro lado, se aconseja considerar el control químico si se detectan más de 3 ninfas o adultos por metro, o si se capturan en promedio más de 100 adultos por trampa por hectárea. Es crucial realizar monitoreos regulares para evaluar la necesidad de implementar estas estrategias de manejo, especialmente dado que en algunos casos los niveles de población pueden no justificar el uso de productos químicos, considerando el impacto ambiental y económico asociado, sobre todo cuando se implementan planes de control biológico para la principal plaga de caña de azúcar que es *Diatraea*.

**Palabras clave:** Salivazo, Caña de azúcar, Monitoreo, Plaga, Control

### Referencias

Salazar, J. y Proaño, L. 1989. Pérdidas ocasionadas por la candelilla de la caña de azúcar (*Aeneolamia varia*) en el área de influencia del central río Turbio: estudio comparativo de las zafras 84/85 y 85/86. *Caña de Azúcar* 7(2), 49-54.



# SIMPOSIOS

## Manejo Integrado de Plagas - Control Biológico



**NORMATIVIDAD Y LICENCIAMIENTO AMBIENTAL EN EL MARCO DE LOS BIOINSUMOS**

**Autoridad Nacional de Licencias Ambientales**

**SIMPOSISTAS**

**Maria Saralux Valbuena**  
ANLA

**Adriana Aguirre**  
ANLA

**Marco Díaz**  
ANLA

**Marian Viancha**  
ANLA

**Coordinadora: MARCO DÍAZ. ANLA**

### Normatividad y licenciamiento ambiental en el marco de los bioinsumos

1. Normatividad en el licenciamiento ambiental para la introducción de especies
2. Introducción de especies al territorio nacional y uso de biodiversidad en la entomología aplicada
3. La importancia de la investigación entomológica en el licenciamiento ambiental: Introducción de organismos foráneos en bioinsumos
4. Fortalecimiento de la eficacia de las medidas ambientales de manejo y control, para prevenir afectaciones en abejas, por el uso de plaguicidas en Colombia



# Normatividad y licenciamiento ambiental en el marco de los bioinsumos

**Coordinador: Marco Díaz**

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

Este simposio ofrece una visión integral sobre la normativa y los desafíos en la gestión ambiental en Colombia, enfocándose en el licenciamiento para la introducción de especies y la protección de polinizadores. Se puede conocer cómo la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) regula la introducción de organismos foráneos y bioinsumos bajo el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, destacando la necesidad de investigación previa para evaluar riesgos potenciales. También aborda las dificultades en la regulación sincronizada de la biodiversidad en entomología aplicada y los desafíos en la producción y clasificación de bioinsumos. Por otra parte se informará de la importancia de la investigación entomológica en el proceso de licenciamiento, haciendo hincapié en las dificultades para evaluar invertebrados y microorganismos y la necesidad de colaboración académica para superar estas barreras. Y finalmente, se las medidas implementadas por la ANLA para proteger a las abejas de los plaguicidas químicos, incluyendo guías y protocolos específicos para el manejo de estos polinizadores, y resalta la importancia de fortalecer la normativa y promover alternativas sostenibles. En conjunto, estas charlas destacan la importancia de la normativa y la colaboración interinstitucional para avanzar hacia una gestión ambiental más efectiva y sostenible.



## Normatividad en el licenciamiento ambiental para la introducción de especies

Maria Saralux Valbuena<sup>1</sup>, Adriana Aguirre Aguirre<sup>1</sup> y Marco Antonio Diaz<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Instrumentos, Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

<sup>2</sup>Grupo de Evaluación de Agroquímicos y Proyectos Especiales, Subdirección de Evaluación de Licencias Ambientales, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

\* **Correo electrónico correspondencia:** [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

### Resumen

En Colombia, el licenciamiento ambiental se estableció como una herramienta de gestión ambiental con la Ley 99 de 1993. El Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015, en su numeral 16 del artículo 2.2.2.3.2.2, otorga a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) la competencia para otorgar o negar licencias ambientales para la introducción de organismos foráneos como especies, subespecies, razas, híbridos o variedades (inclusive cepas de microorganismos), que puedan afectar la estabilidad de los ecosistemas y la vida silvestre. En este sentido la competencia de la ANLA en cuanto a los Bioinsumos, se enmarca en la actividad de introducción de organismos foráneos y no en la importación, almacenamiento, distribución o registro de bioinsumos agropecuarios, lo cual es competencia del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). El licenciamiento ambiental es crucial para controlar y manejar la introducción de organismos vivos que podrían afectar la estabilidad de los ecosistemas o la vida silvestre, inclusive aquellos formulados en bioinsumos, conforme al principio de precaución que busca prevenir daños ambientales. La normativa establece fases previas a la comercialización para investigar los riesgos potenciales asociados con las especies introducidas. Ventajas del licenciamiento ambiental incluyen que la licencia se otorga para la introducción del organismo, lo que también cubre los bioinsumos que lo contienen. Por ende, la licencia puede abarcar múltiples especies o cepas del mismo titular y permite el uso nacional del bioplaguicida sin limitarlo a un solo cultivo. Los principales desafíos incluyen la necesidad de investigación para la introducción de organismos foráneos como bioinsumos, la falta de una norma técnica andina para la importación y el registro de estos productos, y la diferencias para los interesados entre la fase de investigación ambiental y el protocolo de eficacia del ICA. También se enfrentan problemas relacionados con aspectos técnicos y científicos como el establecimiento de zocriaderos y la introducción de especies foráneas. Finalmente, la ANLA ha realizado esfuerzos para general instrumentos internos y externos para facilitar los trámites ambientales relacionados con los bioinsumos, y ha promovido la redacción de nuevas propuestas normativas aterrizadas a las realidades del sector, tanto a nivel nacional como internacional.

**Palabras clave:** Licenciamiento, ANLA, Bioinsumos, ICA, protocolos



## Introducción de especies al territorio nacional y uso de biodiversidad en la entomología aplicada

Adriana Aguirre Aguirre<sup>1</sup>, Maria Saralux Valbuena<sup>1</sup>, Marco Antonio Diaz<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Instrumentos, Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

<sup>2</sup> Grupo de Evaluación de Agroquímicos y Proyectos Especiales, Subdirección de Evaluación de Licencias Ambientales, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

\* **Correo electrónico correspondencia:** [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

### Resumen

En Colombia, la regulación del licenciamiento ambiental para la introducción de especies y el uso de la biodiversidad en entomología aplicada no ha evolucionado de manera sincronizada, lo que plantea desafíos para la regulación adecuada del sector de los bioinsumos. La Ley 99 de 1993 estableció el marco inicial para la gestión ambiental, y el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015 detalló las competencias de la ANLA en la regulación de la introducción de organismos foráneos. Esta normativa también abarca la importación y producción de pesticidas, esto último sin distinguir entre químicos y biológicos. En el caso específico de los zoocriaderos de artrópodos parasitoides y depredadores, se debe cumplir con la Ley 611 de 2000, que regula el manejo sostenible de la fauna silvestre. En cuanto a la producción comercial de artrópodos y microorganismos, la normativa ambiental requiere licencia para la producción de bioplaguicidas, ya sea con especies nativas o a partir de parentales foráneos, así como para la producción de bioinsumos a través de zoocriaderos de especies nativas. El debate sobre los riesgos asociados con la introducción de especies como *Bombus atratus*, provenientes de poblaciones foráneas, y la clasificación de especies introducidas como *Cheilomenes sexmaculata* y *Orius insidiosus* plantea desafíos significativos en términos de clasificación y gestión. Además, la Resolución 068370 de 2020 del ICA define varios tipos de bioinsumos, pero las definiciones proporcionadas por la FAO y la Comunidad Andina para plaguicidas incluyen productos biológicos, generando confusión sobre la clasificación y regulación de los bioplaguicidas. A nivel nacional, los esfuerzos plasmados en los CONPES buscan promover la transición agroecológica y fortalecer las biofábricas. La Ley 2183 de 2022 y la Macrometa de Bioinsumos destacan la importancia de una producción sostenible y la capacitación en el uso de bioinsumos. Estos temas serán cruciales en la COP16 para avanzar en la gestión sostenible de la biodiversidad en la entomología aplicada.

**Palabras clave:** Bioinsumos, ANLA, Licenciamiento, Entomología, Zoocriaderos



## La importancia de la investigación entomológica en el licenciamiento ambiental: Introducción de organismos foráneos en bioinsumos

**Marco Antonio Diaz**<sup>1\*</sup>, Adriana Aguirre Aguirre<sup>2</sup>, María Saralux Valbuena<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Evaluación de Agroquímicos y Proyectos Especiales, Subdirección de Evaluación de Licencias Ambientales, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

<sup>2</sup>Grupo de Instrumentos, Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

\* **Correo electrónico correspondencia:** [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

### Resumen

La obligatoriedad del licenciamiento ambiental para la introducción de organismos foráneos en bioinsumos no debería ser un proceso complicado para los usuarios, ya que estos productos están diseñados como alternativas más ecológicas a los agroinsumos químicos. Sin embargo, la normativa colombiana exige que el licenciamiento se realice en dos fases: una investigación o experimental y otra comercial. La fase experimental, establecida en el Decreto 1076 de 2015 y derivada de la Ley 611 de 2005, fue inicialmente pensada para macrovertebrados y no se ajusta completamente a invertebrados y microorganismos utilizados en bioinsumos. La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) requiere que la fase de investigación proporcione datos científicos sobre los potenciales biológicos y ecológicos de las especies de interés y su riesgo de afectación a la estabilidad de los ecosistemas y la vida silvestre. Esto permitirá decidir durante los trámites ambientales si estos organismos pueden ser utilizados libremente en agroecosistemas o si se necesitan medidas especiales para manejar posibles efectos adversos. Los ensayos deben ser diseñados por los usuarios teniendo en cuenta las características biológicas y ecológicas de las especies en condiciones de contención y deben formar parte del Estudio de Impacto Ambiental evaluado por la ANLA. Sin embargo, muchas empresas dedicadas a la importación y comercialización de bioinsumos enfrentan dificultades debido a la falta de infraestructura y personal capacitado para llevar a cabo esta fase de investigación. Además, los laboratorios en el país suelen centrarse en la eficacia agronómica de los productos, un aspecto no evaluado por la ANLA. Por ello, se hace un llamado a la academia para apoyar estos procesos de licenciamiento ambiental, contribuyendo con conocimientos, personal y recursos que faciliten la obtención de esta información científica y permitan una introducción segura de los organismos foráneos formulados en bioinsumos al mercado nacional.

**Palabras clave:** Licenciamiento, Bioinsumos, ANLA, Investigación, Ecosistemas



## **Fortalecimiento de la eficacia de las medidas ambientales de manejo y control, para prevenir afectaciones en abejas, por el uso de plaguicidas en Colombia**

Marian Viancha Rodríguez<sup>1</sup>\*

<sup>1</sup> Grupo de Evaluación de Agroquímicos y Proyectos Especiales. Subdirección de Evaluación de Licencias Ambientales. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

\* **Correo electrónico correspondencia:** [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

### **Resumen**

En Colombia, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) está implementando diversas medidas para proteger a las abejas nativas y melíferas de los efectos adversos de los plaguicidas químicos. Reconociendo la importancia crucial de las abejas en la agricultura y la biodiversidad del país, la ANLA ha centrado sus esfuerzos en minimizar el impacto de estos plaguicidas en los polinizadores. Las acciones realizadas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), que ha prohibido el registro de productos con ingredientes activos como el fipronil y el clorpirifos, conocidos por su alta toxicidad para las abejas, se suman a la competencia de la ANLA la cual se encarga de emitir los Dictámenes Técnicos Ambientales (DTA) y de regular ambientalmente los Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola. Esto último teniendo en cuenta que, según el Manual Técnico Andino, si un plaguicida supera los niveles críticos establecidos, debe presentar un Programa Específico de Manejo para abejas. Para fortalecer la eficacia de las medidas de manejo y control, la ANLA ha desarrollado una ficha guía para el manejo específico de abejas melíferas y nativas. Esta guía prioriza la implementación de medidas en áreas con alta presencia de abejas y promueve la comunicación entre agricultores, apicultores y meliponicultores. Además, incentiva a los titulares de los DTAs a comprender la biodiversidad de las abejas y su importancia para su protección. Se ha implementado una hoja informativa para productos con ingredientes activos de neonicotinoides y se ha mejorado el seguimiento en campo. También se han desarrollado acciones de gestión como el protocolo de atención de quejas por afectaciones a polinizadores y un micrositio dedicado a la divulgación de información sobre abejas. Aunque Colombia ha avanzado significativamente en la protección de las abejas, persisten desafíos, como el fortalecimiento normativo y la promoción de alternativas a los plaguicidas convencionales. Es crucial una mayor colaboración entre las instituciones gubernamentales, el sector privado y la sociedad civil para asegurar la conservación de estos polinizadores esenciales.

**Palabras clave:** Abejas, ANLA, Plaguicidas, DTA, Biodiversidad



# CONVERSATORIOS



👩‍🎓 Pasión femenina por los insectos y narración de vivencias por nuestras entomólogas

🎓 ¿Y después del grado qué?

📷 Documentando el gran mundo de las cosas pequeñas: aplicaciones de la fotografía macro en la biología

## Pasión femenina por los insectos y narración de vivencias por nuestras entomólogas

Jose Iván Zuluaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional, sede Palmira

**Correo para correspondencia:** [joseivanzuluagac@hotmail.com](mailto:joseivanzuluagac@hotmail.com)

### Resumen

En colaboración con las reconocidas Entomólogas colombianas y socias de Socolen: Patricia Chacón, María del Carmen Zúñiga, Carmen Elisa Posso, Shirley Palacio, Isaura Rodríguez Vanessa Wilches, se realizó, en el marco del Congreso 51-Socolen en homenaje a la mujer Entomóloga, con el objetivo de socializar la interesante obra: "Pasión por los Insectos: ilustradoras, aventureras y entomólogas", de X. Sistach. Al mismo tiempo, se buscó escuchar en su propia voz, la narración de las respectivas vivencias, teniendo como guía varias preguntas sobre su trayectoria profesional en Entomología. El autor realza el aporte femenino a la Entomología, en 4 grandes Capítulos advierte que tal libro no tiene enfoque técnico, sino la descripción histórica y biográfica con fin de vulgar los esfuerzos personales y los logros investigativos de notables entomólogas. En un cuadro cronológico se menciona a 56 mujeres, que desde el Siglo XVII, la pionera alemana María Sybilla Merian, experta en Lepidoptera, aporta tal valiosos dibujos. Y ya en el siglo XXI, se realza a Eva Crane, experta en abejas, en Gran Bretaña que fue investigadora y divulgadora notable, en Apicultura.

En cuanto a las preguntas que guían la narración personal de la trayectoria de nuestras Entomólogas, ellas compartieron sus decisiones y experiencias vividas en sus respectivas instituciones, en especial Universidades.

Los capítulos del libro del entomólogo Sistach, destaca a las mujeres ilustradoras, viajeras, coleccionistas, apicultoras, entomólogas agrícolas, entomología médica taxonomía y entomología general.

En síntesis, la lectura de los capítulos de la obra: Pasión por los Insectos y la amena narración de vivencias de nuestras destacadas entomólogas, son motivado res ejemplos para las jóvenes mujeres colombianas, de las nuevas generaciones, que decidan contribuir al desarrollo de nuestra Entomología, en los distintos campos de esta fascinante área de las ciencias biológicas.

**Palabras clave:** Mujeres, Pioneras, Vivencias, Entomólogas,



## ¿Y después del grado qué?

Catalina Gutiérrez<sup>1</sup>, Manuela Herrera<sup>2</sup>, Sandra Criollo<sup>3</sup>, Gloria I. Giraldo-Calderón<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Wildlife Conservation Society, WCS

<sup>2</sup> The task Force for Global Health

<sup>3</sup> Coloresantos

<sup>4</sup> University of Notre Dame

**Correo para correspondencia:** [catalinagch@gmail.com](mailto:catalinagch@gmail.com), [manuelahv82@gmail.com](mailto:manuelahv82@gmail.com), [gloriaisabelgiraldo@gmail.com](mailto:gloriaisabelgiraldo@gmail.com)

### Resumen

El conversatorio sobre desarrollo profesional reunió a estudiantes y profesionales con el objetivo de proporcionar ejemplos sobre cómo se puede ejercer la entomología después del pregrado, enfatizando la importancia de ser proactivos antes de la graduación. Después de una breve introducción de cada panelista, quienes compartieron sus historias profesionales y cómo llegaron a sus cargos actuales, se tocaron temas como la importancia de las pasantías y la desmitificación de la “rosca”, cambiando la narrativa a la relevancia de la “red de contactos” y cómo cultivarla antes de graduarse. También se presentó información de la Comisión Nacional del Servicio Civil (CNSC), la cual es la plataforma para contratación con el gobierno y el funcionamiento de las contrataciones de profesores en universidades públicas del país. Se discutieron las características y habilidades a resaltar en la hoja de vida y durante la entrevista laboral, cómo iniciar y mantener una empresa propia, y vacantes de investigación fuera del país. Se abordó la maestría y el doctorado, y cómo la decisión del posgrado debe ser estratégica, considerando las puertas que se esperan abrir y las que potencialmente se pueden cerrar.

**Palabras clave:** Desarrollo profesional, red de contactos, pasantías, hoja de vida, posgrado



## Documentando el gran mundo de las cosas pequeñas: aplicaciones de la fotografía macro en la biología

Francisco López-Machado

Correo para correspondencia: [f.lopezmachado@gmail.com](mailto:f.lopezmachado@gmail.com)

### Resumen

La fotografía macro es una herramienta esencial en la biología, especialmente en la entomología, debido a su capacidad para capturar detalles morfológicos de los insectos que son cruciales para su identificación y estudio. Esta técnica permite documentar procesos biológicos, registrar interacciones entre especies, y mostrar en detalle sujetos pequeños, tanto desde una perspectiva científica como artística. La fotografía macro no solo facilita la documentación científica precisa, sino que también es una poderosa herramienta de divulgación y educación, ayudando a comunicar conceptos complejos de manera visualmente atractiva.

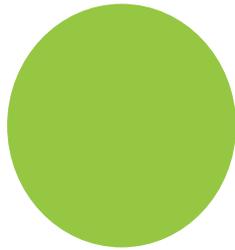
Las imágenes macro de alta calidad sensibilizan y movilizan esfuerzos para la conservación de hábitats naturales, y son esenciales para la ilustración de publicaciones científicas. Esta técnica también promueve la ciencia ciudadana, incentivando a la comunidad a participar en la observación y documentación de insectos en sus entornos naturales. Además, revaloriza los ecosistemas locales, mostrando su riqueza y biodiversidad.

El proceso de realizar fotografía macro requiere conocer bien el equipo fotográfico, incluyendo lentes macro y accesorios adicionales, y dominar técnicas específicas como el apilamiento de enfoque para lograr una mayor profundidad de campo. La iluminación, la paciencia y una buena composición son claves para obtener imágenes de alta calidad. En resumen, la fotografía macro es una intersección entre ciencia y arte, vital para la entomología y la conservación.

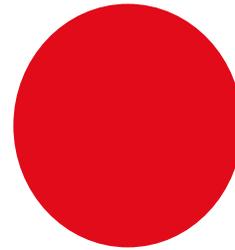
**Palabras clave:** Fotografía macro, entomología, conservación, documentación científica, divulgación científica.



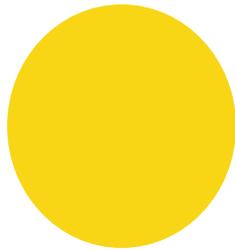
# PONENCIAS ORALES Y PÓSTERES



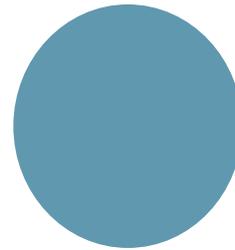
**Biodiversidad, Ecología y  
Conservación  
(BEC)**



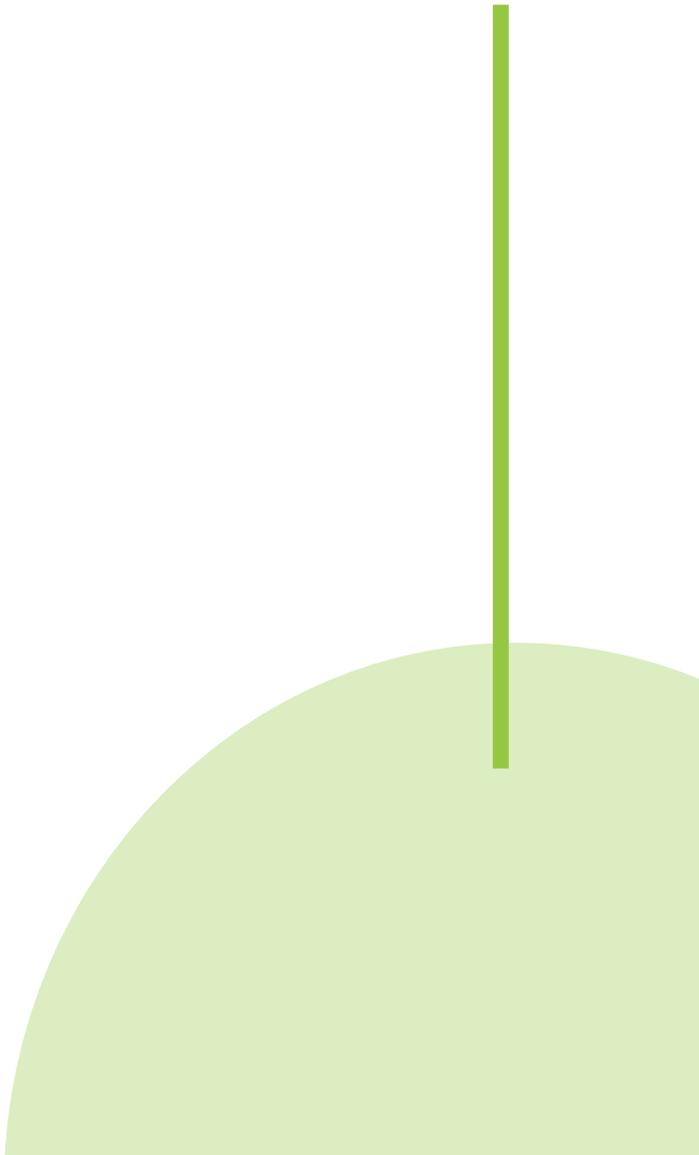
**Entomología Médica,  
Veterinaria y Forense  
(EMVF)**



**Manejo Integrado de Plagas -  
Control Biológico  
(MIP - CB)**



**Taxonomía, Sistemática y  
Evolución - Biología Molecular  
(TSE - BM)**



# **Biodiversidad, Ecología y Conservación**

## ¡La importancia de los tres pares de patas! - Los insectos en la experiencia del Zoológico y el Jardín Botánico de Cali

Robert Arango López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Zoológica de Cali.

**Correo electrónico para correspondencia:** [robert.arango@fzc.com.co](mailto:robert.arango@fzc.com.co)

### Resumen

El reto más grande que los insectos tienen hoy en día es caerle bien a las personas. Si bien, no son animales carismáticos, ni bellos y tiernos como un dulce panda, pueden ayudarnos a romper paradigmas de la sociedad en escenarios de formación no convencional, como zoológicos y jardines botánicos. En nuestra institución los insectos han jugado un rol muy importante desde que se fundó, le apostamos a transformar la relación negativa que la sociedad ha construido con ellos e hicimos un acuerdo que cerramos con un apretón de "patas". Si hay algo abundante en los insectos son el número de patas, y por cada una de ellas, surgió una línea de trabajo en nuestra organización, encontrando el bienestar que estos animales le proveen, a los bosques, a nuestros jardines, a los animales bajo nuestro cuidado y a los visitantes que recorren nuestros parques. Estas líneas de trabajo se han fortalecido con el paso de los años, donde este grupo de animales ha tomado el protagonismo que se merece y hoy entra en contacto con más de 500 mil personas cada año, a través de una experiencia que integra: 1. Abejas meliponas; 2. Hoteles para Insectos; 3. Compostaje; 4. Bioterios; 5. Mariposario y 6. Auditorio Hormiguero. En este espacio pretendo compartir la experiencia de la Fundación Zoológica de Cali y de sus plataformas de visita masiva de públicos en su labor por resaltar y dar el protagonismo a este grupo de animales, con el fin de transformar la relación negativa entre la sociedad y este mundo natural poco explorado pero fascinante.

**Palabras clave:** biodiversidad, hoteles para insectos, bioterio, mariposario, experiencia.

## “Pulgas con casco” (Siphonaptera: Stephanocircidae) asociadas a mamíferos en Colombia: una revisión histórica, nuevos registros y asociaciones

Maria F. Vargas-Charry<sup>1</sup>, Daniela Franco Ramírez<sup>1</sup>, Paula A. Ossa-López<sup>2</sup>, Héctor E. Ramírez-Chaves<sup>2,3</sup>, Fredy A. Rivera-Páez<sup>2</sup>, Erika M. Ospina-Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Caldas

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Genética, Biodiversidad y Manejo de Ecosistemas (GEBIOME), Universidad de Caldas

<sup>3</sup>Centro de Museos, Museo de Historia Natural, Universidad de Caldas

**Correo electrónico para correspondencia:** [erika.38319233010@ucaldas.edu.co](mailto:erika.38319233010@ucaldas.edu.co)

### Resumen

Las pulgas de la familia Stephanocircidae (Insecta: Siphonaptera) son conocidas como “pulgas con casco” por una distintiva modificación morfológica en su cabeza, que les permite moverse con mayor facilidad por el pelaje de sus hospederos, y cuentan con un ctenidio adicional que les proporciona un mayor anclaje. Stephanocircidae se divide en dos subfamilias: Stephanocircinae, distribuida en Australia, y Craneopsyllinae, distribuida en Sudamérica. Los estudios sobre estas pulgas en Sudamérica son escasos y aislados, por lo tanto, para consolidar el conocimiento y comprender la ecología de las “pulgas con casco” de Colombia, se realizó una revisión sistemática de los registros, así como las asociaciones documentadas con sus hospederos en Sudamérica entre 1911 y 2023. Además, se presentan registros inéditos y nuevas asociaciones con roedores y murciélagos en Colombia. A partir de esta información, se evaluó la distribución y se construyó una red de interacción parásito-hospedero para Sudamérica. Los resultados muestran la ampliación de la distribución de siete especies de los géneros *Cleopsylla*, *Plocopsylla*, y *Sphinctopsylla* en los departamentos de Arauca, Boyacá y Caldas, y se registra una nueva asociación entre *Cleopsylla townsendi* y *Plocopsylla thor* con el murciélago *Myotis handleyi* en el país. Además, se presentan los primeros registros de *C. townsendi* y *Plocopsylla scotinomi* para Colombia. Además, los patrones de distribución e interacciones revelaron una estrecha asociación entre *Plocopsylla* con *Cleopsylla* y *Sphinctopsylla*. Se observó una aparente competencia entre las especies de estos últimos dos géneros. Finalmente, la red de interacción pulga-hospedero indicó un bajo grado de especialización, es decir, el comportamiento de las pulgas es principalmente generalista.

**Palabras clave:** ectoparásito, especialización, distribución geográfica, hospedero, red de interacción

## Abejas de la tribu Meliponini: Un tesoro escondido en el municipio de Piamonte, Cauca

Víctor Alfonso García Moya<sup>1</sup>, Favizia Freitas de Oliveira<sup>2</sup>, María Cristina Gallego-Roperó<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Diversidad Funcional y Servicios Ecosistémicos, Grupo-GEA

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia, Brasil (IBIO-UFBA)

<sup>3</sup>Universidad del Cauca

**Correo electrónico correspondencia:** [victorgarcia@unicauca.edu.co](mailto:victorgarcia@unicauca.edu.co)

### Resumen

La biodiversidad es un pilar indispensable para el sustento de la vida en el planeta, ya que, producto de su interacción con el relieve y los factores abióticos de los diferentes territorios, genera múltiples funciones ecológicas que posibilitan el equilibrio y la armonía de los ecosistemas, preservando su existencia en el tiempo. Asimismo, la biodiversidad es uno de los principales elementos para el desarrollo económico de las poblaciones humanas, proporcionando su supervivencia y generación de riqueza. Actualmente cobra gran importancia la necesidad de explorar y descubrir la gran diversidad que aun albergan los bosques naturales del país, para contar con mayor conocimiento sobre las especies y sus interacciones, permitiendo avanzar en herramientas que garanticen su protección y uso sostenible. Piamonte, es un municipio del departamento del Cauca, que tiene grandes extensiones de bosques conservados que han sido poco estudiados, por lo que el objetivo de este estudio fue conocer la diversidad de abejas sin aguijón de la tribu Meliponini. Se trata de abejas sociales sin aguijón, que pueden ayudar a incrementar la producción de cultivos agrícolas mediante el fenómeno de la polinización, y también pueden generar ingresos con la producción de miel y otros productos de importancia económica en la Región Neotropical. Para los muestreos fueron instaladas trampas PAN y VanSommer, y se hizo búsqueda activa de nidos y recolección de abejas con jama en dos bosques en las Veredas La Sonora y El Rosal. Se han identificado 20 géneros y 51 morfoespecies. Se destaca la presencia del género *Plebeia* con 10 morfoespecies, siendo el de mayor riqueza; y de especies como *Partamona testacea* que anida estrictamente en cavidades subterráneas; *Ptilotrigona pereneae* presenta conducta altamente defensiva del nido, atacan mordiendo, envolviéndose en el pelo y depositando resinas; *Scaura argyrea* anida en termiteros; *Schwarzula coccidophila* anida en galerías excavadas por larvas de polilla y vive en asociación mutualista con cochinillas de las cuales obtienen cera y secreciones azucaradas; *Leurotrigona muelleri* (lame ojos) construye nidos con cera casi pura, de un color amarillo claro. Se resalta la importancia de esta zona del departamento para el mantenimiento de la diversidad de abejas nativas.

**Palabras clave:** Biodiversidad, Bosque Natural, Conservación, Hábitat.

## Análisis preliminar de la fauna visitantes florales en el municipio de San Luis de Gaceno, Boyacá, Colombia: una mirada a las interacciones ecológicas

Lesly Alejandra Sánchez Urbina<sup>1</sup>, Johan Steven Aldana Ariza<sup>1</sup>, Juan Esteban Cotrino Díaz<sup>1</sup>, & Héctor Jaime Gasca-Alvarez

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

Correo electrónico correspondencia: [lesly.sanchez@uptc.edu.co](mailto:lesly.sanchez@uptc.edu.co)

### Resumen

Los visitantes florales son aquellos grupos de insectos que interactúan y aprovechan un recurso de las partes florales de las plantas. Estos pueden ser polinizadores o no tener relación con el proceso reproductivo de las plantas. San Luis de Gaceno es un municipio estratégicamente ubicado entre la Cordillera Oriental y el piedemonte llanero colombiano, lo que sugiere una biodiversidad representativa. Sin embargo, la falta de información sobre los insectos que visitan las flores crea un vacío en la comprensión de las interacciones planta-animal. En este estudio se destaca la importancia de registrar las interacciones existentes entre los insectos y las angiospermas de la zona. De esta manera, se observó y analizó el comportamiento de los visitantes florales en dos localidades de San Luis de Gaceno (vereda Gazajarro y Tontogüe), revelando una importante riqueza de interacciones entre artrópodos y estructuras florales. Se registraron interacciones entre 16 morfoespecies de insectos con 10 familias de plantas. Dentro de los insectos la familia más representativa fue Formicidae, mientras que en las plantas la familia que presenta más observaciones fue Rubiaceae. Se observó que los artrópodos utilizan las estructuras florales como refugio, protección o fuente de alimento. Se destaca la importancia de conservar el hábitat en la región para garantizar la supervivencia y la salud de las poblaciones de insectos. Estas observaciones respaldan la necesidad de realizar estudios detallados para comprender la ecología local y ofrecen alternativas para la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales, siendo posible utilizar los resultados de este estudio como herramienta pedagógica para la educación ambiental, fomentando una mayor conciencia sobre la conservación y protección del hábitat local en San Luis de Gaceno.

**Palabras clave:** Visitantes florales, interacción planta-animal, conservación, biodiversidad, comportamiento

## Aproximación de insectos asociados a los géneros de *Miconia* spp. y *Baccharis* spp. en el conector ecosistémico de la Media Luna del Sur en Bogotá.

Daniela Alejandra Tenjo Hermida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Correo electrónico correspondencia: [datenjoh@udistrital.edu.co](mailto:datenjoh@udistrital.edu.co)

### Resumen

Derivado al crecimiento urbano que afecta la estructura y composición de los insectos y la escasa información publicada sobre la entomofauna encontrada en el conector ecosistémico “La Media Luna del Sur” que ha sido planteada como estrategia para mantener la biodiversidad, además que es de interés por considerarse un sistema estratégico del Distrito Capital en la cuenca del río Tunjuelo. Por lo cual, se identificó con una aproximación inicial las familias de insectos asociados a los géneros *Miconia* spp. y *Baccharis* spp. importantes para procesos de restauración, presentes en cuatro zonas de muestreo de “La Media Luna del Sur” en Bogotá. El muestreo se realizó entre los meses de junio - agosto del 2023, se seleccionaron 80 unidades muestrales (10 *Baccharis* y 10 de *Miconia* por zona). Los insectos se colectaron usando una red entomológica, fueron preservados y trasladados a la UDFJC, en seguida se clasificó y contabilizó las minas y agallas. En el laboratorio los insectos fueron separados, contabilizados e identificados. Posteriormente se determinaron los roles tróficos por medio de fuentes primarias y secundarias. La abundancia y diversidad se evaluaron con los índices de Shannon, Margalef y Simpson (1/D) en RStudio. Se colectaron un total de 1267 individuos, distribuidos en 3 clases taxonómicas; 235 Collembola, 34 Arachnida y 998 Insecta en estado adulto distribuidos en 11 órdenes, 78 familias y 178 morfotipos. Los órdenes predominantes fueron: Hemiptera (47,8%), Diptera (22,44%), Hymenoptera (15,33%) siendo las familias Triozidae, Cicadellidae, Chironomidae y Eulophidae las más comunes, evidenciando en su mayoría fitófagos y entomófagos y se encontró una alta diversidad y baja dominancia. En cuanto a minas y agallas variaron por género arbustivo y zonas, posiblemente causadas por las familias Nepticullidae, Cecidomyiidae y Triozidae. Finalmente, la implementación de conectores ecosistémicos y la restauración con especies de importancia ecológica son relevantes para mantener la diversidad de los insectos, aun así es necesario el enriquecimiento para disminuir la fitófaga causante de enfermedades en las plantas.

**Palabras clave:** Abundancia, Conector ecosistémico Media Luna del Sur, Diversidad, Insectos, Roles tróficos.

## Arañas en agroecosistemas de frutales caducifolios en Nuevo Colón, Boyacá, Colombia

Diana Valentina Lemus Cadena<sup>1</sup>, Jessica Vaca-Uribe<sup>1</sup>, William Galvis<sup>2</sup>, Maikol Santamaría<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad UNIMINUTO

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [dlemuscaden@uniminuto.edu.co](mailto:dlemuscaden@uniminuto.edu.co)

### Resumen

Los frutales caducifolios ciruela, pera, manzana y durazno hacen parte de la cadena de valor frutícola del departamento de Boyacá, Colombia. A estos cultivos se asocian artrópodos plaga de importancia económica, los cuales son gestionados principalmente con el uso sistemático de plaguicidas que son poco eficientes, costosos y afectan la diversidad de enemigos naturales. Al interior de los agroecosistemas de frutales caducifolios habitan organismos que regulan naturalmente las poblaciones de plagas. Las arañas (Araneae) tienen gran importancia por su versatilidad y diversidad, son reconocidas como indicadores de calidad ambiental, y, como depredadoras generalistas, son determinantes en la dinámica de plagas. En el contexto de una agricultura sostenible, los depredadores juegan un papel importante, no obstante, aspectos básicos de la ecología de las arañas en agroecosistemas como la diversidad son escasamente conocidas. En ocho fincas productoras de frutales caducifolios en el municipio de Nuevo Colón, Boyacá, se realizaron muestreos de entre uno y tres árboles por especie frutal y a través de diferentes fases fenológicas de los cultivos. Las arañas se conservaron en etanol 80% para su procesamiento y determinación taxonómica. Se recolectaron 256 especímenes, 20.31% adultos y 79.69 % juveniles. Se registraron 33 morfoespecies distribuidas en 13 familias, siendo Theridiidae (39,06%), Thomisidae (9,77%) y Salticidae (8,2%) las más abundantes. Se presentan los índices de diversidad de Shannon (H), dominancia de Simpson (D) e índice de Margalef. Esta investigación demuestra que en los agroecosistemas existe una importante diversidad de arañas que es necesario conocer y gestionar apropiadamente al momento de diseñar y aplicar estrategias de manejo de los cultivos.

**Palabras clave:** Araneae, frutales caducifolios, diversidad, abundancia, control natural.

## Áreas verdes de la ciudad como albergue de mariposas Lycaenidae (Lepidoptera: Papilionoidea) Popayán, Cauca, Colombia

Sergio Olmedo Rivera Higido<sup>1</sup>, José David Girón Macías<sup>1</sup>, Diana Camila Zuñiga-Solarte<sup>1</sup>, Robert Julián Medina Rengifo<sup>1</sup>, Karol Viviana Penagos Hurtado<sup>1</sup>, Cristian Eduardo Castro-Cardozo<sup>1</sup>, Valentina Collo Salazar<sup>1</sup>, Cristian Alexis Cotacio-Salazar<sup>1</sup>, Santiago Vidal Catamusca<sup>1</sup>, Paula Andrea Burbano Benavides<sup>1</sup>, Johana Alejandra Ramirez Sanchez<sup>1</sup>, María Cristina Gallego Roper<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

Correo electrónico para correspondencia: [karitov@unicauca.edu.co](mailto:karitov@unicauca.edu.co)

### Resumen

Colombia ocupa el primer lugar en riqueza de mariposas diurnas, registrando 3.877 especies, y aunque es uno de los grupos de insectos más conocidos y estudiados por su fácil captura e importantes funciones ecosistémicas, aún existen linajes con poca información como es el caso de la familia Lycaenidae, un grupo particular por su interesante morfología y que presenta cerca de 1.182 especies en la región Neotropical donde 457 son listadas para Colombia, de las cuales todavía varias no son descritas para los Andes, indicando que aún hay mucho por descubrir. Popayán es una ciudad que no cuenta con el registro detallado de esta familia, de modo que se hace necesario su estudio en municipios que con el paso del tiempo han perdido gran parte de bosque natural por efectos de la urbanización. Los muestreos se realizaron en 15 zonas verdes de la ciudad, utilizando redes entomológicas por periodos de cuatro horas durante tres días consecutivos en parques y jardines de cada sector. Los especímenes recolectados se guardaron en sobres y se procesaron en el laboratorio de Entomología de la Universidad del Cauca, para su posterior identificación. Hasta el momento se tiene (68) individuos repartidos en (16) especies, reflejando mayor riqueza para La Escuela Normal Superior de Popayán y el Humedal Las Guacas con (7) registros cada uno, el menor valor lo obtuvo el sector Palace y El Humedal San Antonio con solo (1) especie. Las zonas con mayor riqueza cuentan con amplios espacios verdes de esparcimiento y fragmentos de bosque natural conservados por la comunidad. Se destaca la presencia de especies generalistas como *Zizula cyra* característica de zonas perturbadas. Los resultados ofrecen el primer reporte de esta familia en áreas urbanas del municipio y esta información puede ser base para la toma de decisiones en futuros planes de conservación.

**Palabras clave:** Ciudad, mariposa, insectos, biodiversidad, Jardines.

## Artropofauna asociada a un escenario de restauración agroecológica en bosque seco

Inge Ambrecht<sup>1</sup>, Michel Alarcón<sup>1</sup>, Andrés Antía<sup>1</sup>, Estefanía Ceballos<sup>1</sup>, Juan José Gallo-Gómez<sup>1</sup>, Carolina García Estrada<sup>1</sup>, Alejandra Giraldo-Jiménez<sup>1</sup>, Shelcie Lauren-Miranda Chilma<sup>1</sup>, James Montoya-Lerma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle

Correo electrónico para correspondencia: [inge.ambrecht@correounivalle.edu.co](mailto:inge.ambrecht@correounivalle.edu.co)

### Resumen

Los artrópodos, en particular los insectos, constituyen el grupo vivo más abundante y diverso de la tierra, siendo generalmente sensibles a los cambios antropogénicos de hábitat. En agroecología el mayor insumo es el conocimiento, por lo cual este trabajo buscó examinar cómo responden los artrópodos de suelo al inicio de restauración agroecológica de un área de 1 ha de bosque seco, invadida por guinea (*Megathyrus maximus*; Poaceae), pasto usado en ganadería. Entre diciembre 2019 y enero 2020, se estableció un experimento semicontrolado de campo consistente en 15 transectos, cada uno con tres tratamientos en parcelas de 3m x 3m: (1) Nodrizas (5 árboles guásimo, o *Guazuma ulmifolia*, Malvaceae); (2) control sin árboles Nodrizas; y (3) Bosque en la estación de Biología de la Universidad del Valle, Cali, Colombia, que colinda a 2 ha aledañas invadidas por el pasto invasor. Para determinar si existen diferencias en cuanto a la artropofauna asociada, en marzo 22, 2024, se recolectaron insectos y arácnidos en los primeros 5 cm del suelo, con búsqueda activa de 7 min en cada parcela de cada tratamiento (n=15). Se encontró un promedio de 4,27; 3,93 y 2,00 morfoespecies de artrópodos en Nodrizas, Bosque y Control, respectivamente, con diferencia estadísticamente menor para el control. Se destacaron las arañas, diplópodos, hemípteros, hormigas, blatódeos y coleópteros. Este estudio apoya la idea que la restauración agroecológica con árboles nodriza nativos favorece la recuperación de la diversidad y una mayor abundancia en la artropofauna, con semejanza al bosque de referencia, después de cuatro años de restauración.

**Palabras clave:** árboles nodriza, artrópodos de suelo, *Megathyrus maximus* restauración bosque seco.

## Asocio con hormigas en un clado de orquídeas del género *Epidendrum* (Orchidaceae)

Juan A. Medina-Gallo<sup>1</sup>, Danny Rojas<sup>1</sup>, Angel Vale<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Javeriana de Cali

<sup>2</sup>Fundación Andoke

Correo electrónico para correspondencia: [jormamg0@gmail.com](mailto:jormamg0@gmail.com)

### Resumen

La especialización mirmecófila ofrece a las plantas ventajas ecológicas importantes en términos de nutrición y protección, entre otras. Los jardines de hormigas (JH), son un mutualismo múltiple y especializado entre hormigas arbóreas y plantas epífitas, que es exclusivo de los bosques tropicales. Sin embargo, los estudios sobre su origen y evolución con especies de diversos linajes vegetales sugieren que, a menudo, este mutualismo aparece mayormente al interior de linajes vegetales no epífitos. El género *Epidendrum* incluye algunas orquídeas involucradas en JH, pero también otras con hábito terrestre, rupícolas o epífitas. Nuestro trabajo utilizó de 4278 fotografías en diferentes plataformas de ciencia ciudadana como fuente primaria de datos para cuantificar las interacciones planta-hormiga en un clado de 47 especies de *Epidendrum*, y a la vez explorar si el origen de los jardines de hormigas en este grupo está en especies epífitas o no epífitas. Se encontró presencia de hormigas en todas las especies de *Epidendrum* asociadas a jardines de hormigas, más de un 75% en no epífitas y menos del 25% entre las epífitas. Los géneros de hormigas mejor representados fueron *Camponotus*, *Crematogaster* y *Pseudomyrmex*. En este sentido, dado que los JH poseen atributos propios de la condición epífita (i.e. adherencia a un árbol, alta escorrentía, ocupación de un nicho efímero) y a la vez atributos propios del hábito terrestre (i.e. sustrato rico que incluye tierra), nuestros resultados, a partir de una estimación de caracteres ancestrales, apoyan la hipótesis del surgimiento de esta forma de vida a partir de ancestros no epífitos al interior de clados tanto epífitos como no epífitos. Este trabajo evidencia la utilidad de la ciencia ciudadana para aportar evidencias importantes sobre interacciones biológicas, aunque se necesita evaluar objetivamente sus alcances.

**Palabras clave:** Ciencia ciudadana, *Epidendrum*, hormigas, jardines de hormigas.

## Avances de la caracterización de macroinvertebrados acuáticos asociados a macrófitas como bioindicadores de calidad del agua en la ciénaga La Rinconada, Magdalena

Mileinys M. Ferradanes Navarro<sup>1</sup>, Pedro J. P. Eslava Eljaiek, César E. Tamaris-Turizo<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Biodiversidad y Ecología Aplicada (GIBEA), Universidad del Magdalena

**Correo electrónico para correspondencia:** [Mileinysferradanesmn@unimagdalena.edu.co](mailto:Mileinysferradanesmn@unimagdalena.edu.co)

### Resumen

En los últimos tiempos los macroinvertebrados acuáticos (MIA'S) han sido utilizados para medir el impacto que tienen las actividades ganaderas y agrícolas sobre los ecosistemas lénticos, partiendo de la importancia que atañe este recurso hídrico en el desarrollo de las comunidades humanas siendo una de las principales fuentes de actividades económicas. Este estudio se enfoca en caracterizar los MIA'S asociados a las macrófitas y determinar la calidad del agua de la ciénaga, lo que brindará información base para la creación de estrategias de conservación y ofrecer alternativas productivas a la comunidad. Para ello, se establecieron 9 puntos dentro de la ciénaga y se recolectaron los organismos asociados a las raíces de las plantas flotantes con la ayuda de un cuadrante y una red circular, a su vez, se midieron los parámetros fisicoquímicos in situ. Se calcularán los índices de diversidad alfa, beta y BMWP adaptado. Se han identificado 2023 individuos de MIA'S pertenecientes a 10 órdenes, 16 familias y 23 géneros; Chironomidae representa el 51,3% y Cyclestheriidae el 34,5%, posicionándose como las familias más abundantes. Preliminarmente los índices de diversidad alfa muestran una mayor diversidad y equitatividad en los sitios 2 y 3, siendo los puntos 1 y 8 los que presentan los menores valores dentro de los 9 sitios evaluados. Mediante el índice de Whittaker se obtuvo la disimilitud entre los 9 sitios donde se encontró que los puntos 1, 2 y 4 presentan una composición de especies muy diferente al compararlos con el punto 8. Por su parte los puntos 6 y 7 muestran una alta similitud en su composición. Cabe mencionar que el presente estudio se encuentra en desarrollo por lo que al fin de su completitud los resultados pueden variar, y, además, se requiere un análisis más exhaustivo en la exploración de los datos.

**Palabras clave:** índice BMWP, diversidad alfa, diversidad beta, bioindicación, ecosistemas lénticos

## Avances en el conocimiento de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) del Valle de Sibundoy, Alto Putumayo

Paula Andrea Burbano Benavides<sup>1</sup>, María Cristina Gallego Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

Correo electrónico para correspondencia: [pburbanob@unicauca.edu.co](mailto:pburbanob@unicauca.edu.co)

### Resumen

En las últimas décadas, el estudio de los lepidópteros en Colombia ha avanzado considerablemente, lo que ha dado como resultado la elaboración de nuevas listas de especies e inventarios biológicos. Sin embargo, persisten vacíos de información sobre este grupo en el suroriente del país, particularmente en el Alto Putumayo, siendo una de las regiones más biodiversas de Colombia. En ese sentido, desde el Semillero de Diversidad Funcional y Servicios Ecosistémicos adscrito al Grupo de Estudios Ambientales del Departamento de Biología, se han ido adelantando muestreos en dos municipios del Alto Putumayo, enfocados en conocer la diversidad de lepidópteros asociados a las cuencas hidrográficas Quebrada La Hidráulica en el municipio de Sibundoy y Las Cascadas Termales del Salado en el municipio de San Francisco. Para los muestreos, en cada uno de los bosques asociados a las cuencas, se está usando la metodología de búsqueda activa con redes entomológicas. Hasta el momento se han muestreado 4 días en la primera cuenca y 2 días en la segunda. Se recolectaron en total 172 individuos, de 38 especies, 30 géneros y 5 familias, donde se destaca la dominancia de las familias Nymphalidae y HesperIIDae, seguidas de Pieridae, Lycaenidae y Riodinidae. Además, se tiene registro de algunas especies llamativas como *Elzunia humboldti*, *Siseme aristoteles*, *Pronophila epidipnis* e *Hypomenitis theudelinda*. Este estudio representa un hito importante para el suroriente colombiano, ya que aporta información relevante sobre la diversidad de mariposas del Piedemonte Andino-Amazónico en el departamento del Putumayo, donde previamente no se han realizado trabajos exhaustivos al respecto, por ser anteriormente una zona de difícil acceso, que ha conllevado en la actualidad a procesos de colonización, generando daños ambientales y una cultura de explotación irracional evidente, siendo una de las regiones con las tasas más altas de deforestación en el país.

**Palabras clave:** Lepidópteros, bosques conservados, deforestación, piedemonte, Putumayo

## Cambios en la comunidad de insectos asociados a la transformación antrópica en sabanas inundables de Casanare

Yuri Chantre<sup>1</sup>, Irina Morales<sup>1</sup>, Aida Otálora<sup>1,3</sup>, Fábio Farneda<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Colombia

<sup>4</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina

**Correo electrónico para correspondencia:** [yuri.chantre@uptc.edu.co](mailto:yuri.chantre@uptc.edu.co)

### Resumen

Las sabanas inundables colombianas son consideradas como un hábitat importante para diferentes organismos como plantas y animales, sin embargo, están siendo transformadas a un ritmo acelerado por actividades agrícolas, ganaderas y urbanas, lo que amenaza la biodiversidad y sostenibilidad de estos ecosistemas. Los insectos, sensibles a cambios ambientales, han sido utilizados como indicadores útiles para evaluar la salud ambiental y monitorear los cambios en los ecosistemas. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue determinar los cambios en la comunidad de insectos asociados a la sabanas inundables del Casanare y evaluarlos como recurso alimenticio en las poblaciones de murciélagos insectívoros. Se ubicaron tres trampas de luz UV por cobertura (sabana conservada y arrozal convencional) que estuvieron activas por 12 horas durante tres noches y en época de alta y baja precipitación, recolectando 57.253 individuos de 14 órdenes y 117 familias. Los órdenes más abundantes fueron Coleoptera, Hemiptera y Lepidoptera, y a su vez las familias más abundantes fueron Dytiscidae, Hydrophilidae y Corixidae. La abundancia de familias de insectos en las sabanas, fue mayor que en los arrozales; sin embargo, la riqueza de familias fue estadísticamente similar entre los dos tipos de hábitat (sabana conservada y arrozal convencional), esto indica que la conversión de sabanas a arrozales tiene un impacto negativo en la riqueza y composición de familias. Se presentaron diferencias significativas en la composición de especies entre sabana y arrozal, sugiriendo comunidades distintas. La diversidad de especies estuvo influida por la temporada de lluvias. Estos resultados indican la vulnerabilidad de la biodiversidad de insectos ante cambios en el hábitat, con implicaciones en la disponibilidad de alimento para murciélagos insectívoros. Se resalta la importancia de conservar las sabanas inundables y promover prácticas agrícolas sostenibles para proteger la biodiversidad.

**Palabras clave:** insectos, diversidad, cultivo de arroz, sabana, Casanare.

## Campus UNAL Palmira: hábitat para abejas Meliponinas (Hymenoptera: Apidae) en el Valle del Cauca, Colombia

Danny Maritza Rodríguez-Rojas<sup>1</sup>, Sirley Ahumada-L<sup>1</sup>, Antonella Sardi-Saavedra<sup>1</sup>, María R. Manzano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [damrodriguezro@unal.edu.co](mailto:damrodriguezro@unal.edu.co)

### Resumen

El bosque seco tropical (BsT) en el Valle del Cauca, Colombia, se encuentra fragmentado en una matriz de caña de azúcar y construcciones urbanas. Se hace necesario entonces proteger la vegetación en áreas urbanas y periurbanas, en parte, porque es hábitat de especies animales, como las abejas sin aguijón quienes contribuyen con el sostenimiento de ecosistemas urbanos y demuestran salubridad. El objetivo de este trabajo fue identificar las abejas Meliponinas (Hymenoptera: Apidae) y sus hábitos de nidificación en un parche urbano rodeado de caña de azúcar, representado por el campus de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira (UNALP). Se buscaron nidos en árboles, edificaciones y suelo entre julio de 2021 y junio de 2022, y se colectaron abejas con red entomológica en las entradas de sus nidos. Se encontraron 59 nidos, 22 con abejas *Nannotrigona pilosa*, 19 con abejas *Tetragonisca angustula* y 18 con abejas *Nannotrigona tristella*. La mayor cantidad de nidos (33 nidos) se encontró en 11 especies de árboles, seguido de las edificaciones (19 nidos), monumento (seis nidos) y por último un nido trampa. *Pithecellobium dulce* tuvo mayor cantidad de nidos (24%), seguido de *Terminalia catappa* (18%), y de *Adenantha pavonina* (9%). Los valores promedios de la altura a la que se encontró el tubo de entrada al nido y su longitud fueron estadísticamente diferentes entre especies, *Nannotrigona tristella* presentó nidos a mayor altura (3 m) y mayor longitud (13,9 cm) y *Tetragonisca angustula* presentó menor altura (1 m) y menor longitud (2,6 cm). Las tres especies de abejas meliponinas encontradas coexisten en el campus de la UNALP principalmente en árboles, lo que demuestra la importancia de los relictos del BsT. Nuestros resultados resaltan el campus de la UNALP como un hábitat periurbano que debe ser protegido para la conservación de estas tres especies de polinizadores nativos.

**Palabras clave:** Árbol, Nido, Polinizador, Sustrato, Periurbano

## Caracterización de la diversidad de arañas (Araneae) del Campus de la Universidad del Valle, sede Meléndez.

Michel Fernando Alarcón<sup>1</sup>, Estefania Ceballos-Castillo<sup>1</sup>, Juan Sebastián Chantre<sup>1</sup>, Saray Díaz<sup>1</sup>, María Fernanda Espinosa-Grisales<sup>1</sup>, Juan José Gallo-Gómez<sup>1</sup>, David Gallego-Zuñiga, Karoline García-Villota<sup>1</sup>, Kevin Stiven González-Nupan<sup>1</sup>, Hugo Andres Gonzalez-Ambuila<sup>1</sup>, Diego Alejandro Guerrero-Tibamoso<sup>1</sup>, Santiago Guzmán<sup>1,3</sup>, María del Pilar Moreno-Ortiz<sup>1,3</sup>, Ana Sofía Olaya-Restrepo<sup>1,3</sup>, Suam Perlaza<sup>1</sup>, María del Mar Ramírez<sup>1</sup>, Juan Carlos Vásquez-Cañas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle, Cali

<sup>2</sup>Universidad del Tolima

**Correo electrónico para correspondencia:** [artropomorfos@gmail.com](mailto:artropomorfos@gmail.com)

### Resumen

El Campus Meléndez de la Universidad del Valle, se caracteriza por tener amplias zonas de distintos estratos vegetales como fragmento de bosque seco tropical, flora introducida, zonas de jardines y de siembra. Tiene una extensión de 1.000.000 m<sup>2</sup> de los cuales sólo 164.469,35 corresponden a edificios, debido a ello, es una de las zonas verdes más extensas y conservadas al interior de la ciudad de Santiago de Cali, cumpliendo un rol clave como corredor biológico y potencial refugio de biodiversidad. En este trabajo se pretende estimar la diversidad de arañas dentro del campus y realizar un catálogo de especies. Para ello, se dividió el campus en seis zonas, en cada una se definió una parcela de 30x30 metros, en las cuales se realizaron dos muestreos por semana, uno diurno y uno nocturno, durante dos meses. En cada parcela se emplearon los métodos de captura colecta manual, agitación de follaje y trampas de caída. En total se recolectaron 502 individuos, las familias encontradas hasta el momento coinciden con las reportadas en trabajos similares para los bosques secos tropicales, entre ellas destacan Araneidae, Tetragnathidae, Uloboridae, Ctenidae, Salticidae, Dipluridae, Hersiliidae, Theridiidae, Lycosidae, Thomisidae, Linyphiidae, Pholcidae y Anyphaenidae.

**Palabras clave:** Bosque seco tropical, muestreos, estratos vegetales, familias, catálogo.

## Ciclo de vida de *Morpho helenor peleides* Kollar, 1850 en condiciones naturales del bosque seco tropical, Santuario de Fauna y Flora los Colorados (SFFC), Bolívar, Colombia.

Manuel Zola Solís<sup>1</sup>, Johana Márquez Peña<sup>1</sup>, Neis Martínez Hernández<sup>1</sup>, María Inés Moreno<sup>1</sup>, Miguel Stand Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico

Correo electrónico para correspondencia: [mazola@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:mazola@mail.uniatlantico.edu.co)

### Resumen

Con el objetivo de analizar la variación del ciclo de vida de esta mariposa en condiciones naturales del Santuario de Fauna y Flora los Colorados (SFFC), se construyó un vivario (10 x 10 x 3 metros) dentro del cual se liberaron nueve machos y nueve hembras de *M. helenor peleides*, los cuales fueron monitoreados diariamente para observar su comportamiento y obtener las posturas. Con las posturas obtenidas, se establecieron tres grupos de observación: control, protegidas y no protegidas. Se realizó el seguimiento de una cohorte de 187 huevos. Se realizaron descripciones detalladas de las características morfológicas y morfométricas de los huevos, larvas y pupas. Se identificaron las plantas hospederas, se aplicó la metodología de tablas de vida horizontal para estimar la supervivencia y mortalidad de los estados inmaduros (huevo, larva, pupa), la tasa neta de reproducción ( $R_0$ ) y el tiempo medio de cada generación ( $T_c$ ). Los enemigos naturales observados en campo fueron identificados hasta género y familia. El estudio del ciclo de vida de *M. helenor peleides* en el Bosque Seco Tropical tiene una duración de 86 ( $\pm 2$ ) días en condiciones naturales. Durante la investigación, se identificaron plantas hospederas de la familia Bignoneaceae (*Adenocalymma aspericarpum*) y Fabaceae de los géneros *Pterocarpus* y *Lonchocarpus*. Se observó que la supervivencia de la mariposa es más alta en las primeras etapas de huevos y larvas (con excepción de instar V). Además, se registró depredación por arañas y hormigas en los primeros estados larvales. El empleo de tratamientos protectores, como fundas, demostró mejorar la supervivencia de las larvas. Asimismo, se enfatizó la importancia de comprender la interacción entre la mariposa y su entorno biótico, razón por la cual estos resultados cambian al compararse con los resultados obtenidos en cautiverio en investigaciones previas.

**Palabras clave:** Áreas protegidas, Historia natural, Caribe Colombiano, Enemigos naturales.

## Ciencia participativa en el bosque seco tropical de Los Montes de María: Una experiencia con mariposas (Papilionoidea)

Daniela Ahumada-C.<sup>1</sup>, Arturo Torres-Ballestas<sup>1</sup>, Hugo A. Vides-Avilez<sup>1</sup>, Gabriel R. Navas-S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Cartagena

Correo electrónico para correspondencia: [dahumadac1@unicartagena.edu.co](mailto:dahumadac1@unicartagena.edu.co)

### Resumen

La biodiversidad de la ecorregión Los Montes de María, ubicada en el Caribe colombiano, históricamente ha sido poco explorada debido al difícil acceso a la zona por su relieve ondulado, y las problemáticas de seguridad que afronta incluso en la actualidad. Las comunidades rurales de esta ecorregión que fueron desplazadas por el conflicto armado nacional están retornando al territorio, y han elaborado de manera participativa el Plan de desarrollo con enfoque territorial, en el cual priorizan la conservación de los bosques como garantía para su permanencia en el territorio. Por tanto, la generación de conocimiento científico para la toma de decisiones en el marco del cuidado de los bosques es de gran relevancia. En este contexto, se desarrolló la caracterización participativa de las mariposas (Papilionoidea) del bosque seco tropical Montemariano. Se realizaron expediciones a cuatro localidades de la Serranía de San Jacinto para la captura de mariposas empleando redes entomológicas y trampas Van Someren-Rydon por parte de académicos y sociedad civil, con importante participación de niñas, niños y jóvenes; se propiciaron espacios de intercambio de saberes; se generó material audiovisual y cartillas para la socialización de los resultados, y se concertaron acuerdos de conservación. En total, se registraron 588 individuos representados en seis familias, 82 géneros y 113 especies, lo cual robustece la lista de especies de mariposas conocidas para Los Montes de María. Este ejercicio permitió a las comunidades rurales una mayor comprensión sobre la importancia de las mariposas y los servicios ecosistémicos que brindan para su bienestar y permanencia en el territorio. Consideramos que este nuevo conocimiento es un recurso valioso para el desarrollo de proyectos económicos sostenibles que permitan el mejoramiento de los medios de vida de las personas rurales y la conservación del bosque seco tropical, un ecosistema altamente amenazado y estratégico para el país.

**Palabras clave:** Bolívar, bosque seco, comunidades rurales, investigación participativa, lepidópteros.

## Comparación entre los códigos de barras de ADN y la identificación morfológica para estimar la biodiversidad de familias de escarabajos en fragmentos de bosque seco tropical

Valeria Machacon Gonzalez<sup>1</sup>, Sandy García Atencia<sup>1</sup>, Rafik Tarek Neme Garrido<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico

<sup>2</sup>Universidad del Norte

**Correo electrónico para correspondencia:** [vmachacon@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:vmachacon@mail.uniatlantico.edu.co)

### Resumen

Este estudio propone hacer una comparación entre la identificación por morfología tradicional y los códigos de barras de ADN (metabarcoding) para agilizar la estimación de la biodiversidad de estos insectos en el departamento del Atlántico, Colombia. La combinación de estas dos metodologías permitiría una identificación más rápida con el metabarcoding, así como establecer la relación entre la diversidad de coleópteros y el estado general de los ecosistemas de bosque seco tropical. Los coleópteros desempeñan un papel crucial como indicadores ecológicos debido a su diversidad y abundancia, ofreciendo valiosas funciones y servicios ecosistémicos. No obstante, la identificación morfológica tradicional precisa de estos insectos, en estados adultos, puede requerir una inversión considerable de tiempo dependiendo del grupo, un estado de desarrollo específico y la necesidad de especialistas por ser el orden más diverso del mundo. El uso del código de barras de ADN (metabarcoding) surge como una herramienta para estimar la biodiversidad, ya que suele ser un proceso más dinámico en comparación con la identificación morfológica. Por medio de trampas Malaise, se obtuvieron 23 familias de escarabajos, en las que destacan con mayor riqueza las familias Chrysomelidae, Mordellidae, Tenebrionidae, Elateridae y Coccinellidae. Asimismo, de los cinco fragmentos de bosque seco tropical los más diversos son Librería y El Morro en el municipio de Tubará.

**Palabras clave:** Coleoptera, Código de Barras de ADN, Metabarcoding, morfología, Bosque seco tropical.

## Composición de avispas de la familia Vespidae (Hymenoptera: Vespoidea) en el suroccidente colombiano: perspectivas desde la Colección Entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca

Zulieth Manquillo<sup>1</sup>, Daniela Sofía Tosse Bravo<sup>1</sup>, Mayra Alejandra Cuasmayan Suarez<sup>1</sup>, Johana Alejandra Ramírez Sanchez<sup>1</sup>, María Cristina Gallego-Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

Correo electrónico para correspondencia: [znavia@unicauca.edu.co](mailto:znavia@unicauca.edu.co)

### Resumen

La familia Vespidae es un grupo diverso de avispas con una distribución subcosmopolita, que incluye especies tanto sociales como solitarias. Estas avispas desempeñan roles cruciales en los ecosistemas como depredadores clave de pequeños invertebrados, contribuyendo a la regulación de las poblaciones y al mantenimiento del equilibrio ecológico. En este estudio, se revisaron los especímenes de avispas de la familia Vespidae de la Colección Entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, que han sido obtenidos de proyectos y expediciones de investigación. Un total de 94 individuos han sido curados hasta el momento, y representan dos subfamilias, 6 géneros y 18 especies. Las avispas fueron recolectadas en 15 municipios de los departamentos de Nariño, Cauca y Valle del Cauca en el suroccidente de Colombia. Estos hallazgos proporcionan información valiosa sobre la diversidad y distribución de las avispas de la familia Vespidae en esta región. La identificación y documentación de estos especímenes mejoran nuestra comprensión de la fauna local y contribuyen al conocimiento de la biodiversidad de avispas. Se destaca la importancia de las colecciones biológicas para la investigación y el conocimiento de la biodiversidad, así como la necesidad de continuar los esfuerzos para fortalecerla.

**Palabras clave:** Biodiversidad, entomología, curaduría, fauna colombiana.

## Composición de géneros de las moscas de la carne (Sarcophagidae: Sarcophaginae) en el corregimiento de Taganga, Santa Marta

Yesid Peralta Zuluaga<sup>1</sup>, Maria Teresa Mojica<sup>1</sup>, César Valverde Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Magdalena.

Correo electrónico para correspondencia: [yesidperaltacz@unimagdalena.edu.co](mailto:yesidperaltacz@unimagdalena.edu.co)

### Resumen

Sarcophagidae está representada por más de 2500 especies distribuidas ampliamente en el neotrópico y las zonas cálidas, de las cuales 110 han sido registradas en el territorio colombiano y 97 especies son pertenecientes a la subfamilia Sarcophaginae. El rol ecológico de estos individuos se ve influenciado por la descomposición de materia orgánica, permitiéndoles ser un objeto de estudio médico y forense por su estrecha relación con los asentamientos humanos. La investigación está planteada para comprender la composición de los géneros de Sarcophaginae en el sector turístico de Taganga, Santa Marta. Se utilizaron seis trampas Van Someren Rydon, cebadas con pescado descompuesto, fruta fermentada y heces fecales, para llevar a cabo la recolección de moscas. Se realizaron cuatro momentos de muestreo durante aproximadamente un año, comprendiendo los meses de julio y octubre del año 2023 y enero y abril del año 2024. El tiempo de actividad de las trampas fue de 72 horas realizando colectas cada 12 horas (día y noche). En total fueron recolectados 634 individuos (70% hembra, 30% machos) de la subfamilia Sarcophaginae. Los meses de julio del 2023 y abril del 2024 destacaron (51%, 30%) de individuos colectados, a diferencia de los meses de octubre del 2023 y enero del 2024 (15%, 4%) los cuales expresaron una abundancia menor. La eficacia de los cebos, teniendo en cuenta el periodo de actividad de las trampas (6:00 – 18:00h), se destacó con una presencia mayor para el cebo de pescado descompuesto (65%) y una mayor actividad durante el día (62%). *Oxysarcodexia* sp. es uno de los géneros más abundantes en el presente estudio, además, su dominancia está confirmada para la región neotropical, no obstante, *Peckia* sp. fue el segundo género más abundante para en el corregimiento de Taganga, lo planteado anteriormente está estrechamente relacionado con los resultados obtenidos en investigaciones previas.

**Palabras clave:** Diptera, Van Someren Rydon, materia orgánica, región neotropical, rol ecológico.

## Composición de sírfidos (Diptera: Syrphidae) asociados a sistemas cafeteros de la vereda La Rejoja, Popayán, Cauca

María Cristina Palta-Realpe <sup>1</sup>, Luis Alejandro Tibaquirá Guevara <sup>1</sup>, Augusto León Montoya Giraldo <sup>2</sup>, María Cristina Gallego-Roperó <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

<sup>2</sup>Universidad de Antioquia

Correo electrónico para correspondencia: [mcpalta@unicauca.edu.co](mailto:mcpalta@unicauca.edu.co)

### Resumen

El departamento del Cauca tiene un gran potencial para producir cafés de alta calidad y los diferentes sistemas de manejo del cultivo con sombra arbórea diversificada permiten recrear un ambiente similar al bosque natural y proporcionar hábitats ideales para una gran diversidad de plantas y de insectos polinizadores, entre ellos los sírfidos, también conocidos como moscas de las flores por su relación simbiótica con las plantas. El proyecto sobre diversidad faunística asociada a sistemas cafeteros, desarrollado en las veredas La Rejoja y Villanueva, del municipio de Popayán, tuvo como objetivo conocer la diversidad de algunos grupos de insectos y los servicios ecosistémicos en cafetales con y sin sombra arbórea. Para los muestreos se seleccionaron cuatro fincas con sombra, cuatro sin sombra y dos remanentes de bosque natural conservado, y en cada uno se marcaron 2 transectos y 10 estaciones, donde fueron instaladas trampas VanSomeren-Rydon cebadas con pescado y fruta descompuesta (intercaladas cada 50 m), durante 3 días. El material recolectado fue guardado en viales con alcohol al 80%, y están siendo procesado en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Cauca, para aportar al conocimiento de la composición de la fauna de los sírfidos de la región, se están revisando los especímenes recolectados y hasta el momento se han revisado 158 muestras, 209 especímenes de 4 géneros, 11 morfoespecies. Estos resultados contribuyen a incrementar el conocimiento de la composición de los sírfidos de la región y será la base para posteriores estudios que servirán a las comunidades y las entidades locales encargadas para desarrollar estrategias de conservación y prácticas agrícolas sostenibles.

**Palabras clave:** café, monocultivo, moscas de las flores, sombrío.

## Conociendo la Entomofauna del Campus de la Universidad del Cauca, Popayán

Carlos Manuel Bahos<sup>1</sup>, Sebastián Anchico<sup>1</sup>, Santiago Vidal<sup>1</sup>, Zulieth Navia<sup>1</sup>, Julian Yotengo<sup>1</sup>, Paula Burbano<sup>1</sup>, Erika Cifuentes<sup>1</sup>, María Cristina Palta<sup>1</sup>, Jessica Murcia<sup>1</sup>, James Rodríguez<sup>1</sup>, Robinson Medina<sup>1</sup>, Andrea Diago<sup>1</sup>, Karol Penagos<sup>1</sup>, Alejandra Ramírez<sup>1</sup>, Sergio Rivera<sup>1</sup>, Alejandro Tibaquirá<sup>1</sup>, Jhon Edison Galindez<sup>1</sup>, Daniela Tose<sup>1</sup>, Diana Castro<sup>1</sup>, María Cristina Gallego Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

**Correo electrónico para correspondencia:** [cbahos@unicauca.edu.co](mailto:cbahos@unicauca.edu.co)

### Resumen

Los insectos son el grupo de animales más diversos en la naturaleza y Colombia es uno de los países que registra una mayor diversidad, debido a su exclusiva ubicación geográfica, sus características orográficas, los diferentes pisos altitudinales, y la diversidad de ecosistemas, lo hacen un lugar con variedad de hábitats que albergan especies endémicas. Los insectos ocupan un lugar importante en las redes tróficas, participan en diferentes procesos como polinización, depredación, parasitismo, descomposición de la materia orgánica, la mayoría de las especies con ciclos de vida cortos, varios grupos con considerados bioindicadores, otros son carismáticos y, por lo tanto, empleados en educación ambiental. El Campus de la Universidad del Cauca se encuentra distribuido en nueve Facultades en el sector urbano y periurbano, del Municipio de Popayán, las cuales poseen zonas verdes y jardines con una variada oferta de recursos que alberga una importante entomofauna. En ese sentido, y con el objetivo de conocer la composición de insectos en el campus, se está llevando a cabo un muestreo mensual con diferentes tipos de trampas y jameo. Todo el material biológico se está procesando en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Cauca. Hasta el momento se han identificado especímenes de los órdenes Odonata, Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Diptera y Lepidoptera. Se resalta la presencia de diversidad de especies de mariposas y abejas Euglossini y Meliponini, que, dada la variedad de plantas nectaríferas en el campus universitario, encuentran un lugar con condiciones para su mantenimiento.

**Palabras clave:** diversidad, jardines, insectos, Euglossini, mariposas, Meliponini.

## Contribución de un bosque urbano a la conservación de la diversidad de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) y dos de sus funciones ecosistémicas en Aguachica, Cesar, Colombia

Rolando Rojas-Reyes<sup>1</sup>, Dania Cristina Picón-Clavijo<sup>1</sup> Jorge Luis Rangel-Acosta<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Popular del Cesar

Correo electrónico para correspondencia: [rangelacosta@gmail.com](mailto:rangelacosta@gmail.com)

### Resumen

La expansión de los asentamientos urbanos producto del aumento de las poblaciones y sus necesidades de espacio para su desarrollo promueven la fragmentación de los hábitats aledaños desencadenando la pérdida del hábitat o la creación de fragmentos de bosque, algunos de los cuales quedan dentro o al lado de la matriz urbana convirtiéndose en bosques urbanos. Estos albergar una fracción de la diversidad biológica y funciones ecosistémicas del ecosistema natural, sin embargo, son pocos estudiados, por lo que el objetivo de este trabajo fue analizar la contribución del bosque urbano el Agüil a la conservación de la diversidad de escarabajos coprófagos y dos de sus funciones ecosistémicas (remoción de estiércol y dispersión de semillas). Para analizar la diversidad se utilizaron trampas pitfall, mientras que la remoción de estiércol y dispersión de semillas se analizó con un ensayo que consistió en colocar en campo 200gr de estiércol (*Alouatta seniculus*) con 60 simuladores semillas dentro, protegido de la lluvia y otros animales de gran tamaño y monitoreando la pérdida de peso por 72 horas. Se colocaron tres ensayos cada uno con su control separados 100m. Ambas metodologías se usaron en el bosque y un potrero adyacente, este último para tener un comparativo. En total se realizaron cuatro muestreos. Altos valores de riqueza y abundancia fueron observados en el bosque (16 especies y 877 individuos) versus el potrero (13 especies, 297 individuos), sin embargo, la diversidad fue similar para ambos hábitats. La remoción de estiércol (bosque= 38,42% y potrero 8,59%) y la dispersión de semilla (bosque= 22,41% y potrero 4,26%) fue mayor en el bosque. Los resultados encontrados muestran que estos ecosistemas urbanos además de albergar parte de la diversidad, también conservan las funciones ecosistémicas de grupo de importancia biológica como los escarabajos coprófagos, indicando la necesidad de incluirlos en planes de conservación.

**Palabras clave:** bosque urbano, escarabajos coprófagos, remoción, semillas, funciones ecosistémicas.

## Descripción histológica del cerebro del milpiés neotropical *Pycnotropis taenia* (Polydesmida: Aphelidesmidae)

Luisa Fernanda Payares castro <sup>1</sup>, Steeven Flórez Abreu <sup>1,2</sup>, Alexander García <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas

<sup>2</sup>Universidad de los Andes

**Correo electrónico para correspondencia:** [lfpayaresc@udistrital.edu.co](mailto:lfpayaresc@udistrital.edu.co)

### Resumen

Myriapoda es un subphylum de artrópodos terrestres obligados, en su mayoría edáficos que habitan la hojarasca, el suelo y el subsuelo. Los miriápodos son un grupo evolutivamente antiguo caracterizado por cuerpos alargados y segmentados con uno o dos pares de apéndices a cada lado, siendo el segmento de la cabeza y cola los más especializados. El modelo general del sistema nervioso (SN) en artrópodos mandibulados consiste en un ganglio cefálico dorsal, el "cerebro", un cordón nervioso ventral y el sistema nervioso periférico. El cerebro en miriápodos es un sin cerebro, formado por la asociación y transformación de ganglios segmentarios, compuesto del proto, deuto, y tritocerebro. Además, el tritocerebro se conecta al ganglio suboesofágico y al cordón nervioso ventral. Reconocer la neuroanatomía celular de estos organismos no solo resulta necesario para comprender la fisiología, comportamiento y adaptación a su entorno, ya que prestan servicios ecosistémicos como el ciclaje de la materia orgánica de los suelos, sino que aporta información crucial frente a procesos evolutivos. *Pycnotropis taenia* hace parte del género más común y diverso de la familia Aphelidesmidae en la región neotropical, con especies endémicas de las regiones andinas de Colombia, Ecuador y Perú, sin embargo, aun con una biología desconocida. El objetivo de este trabajo consistió en realizar la descripción histológica del cerebro del milpiés polidésmidido *Pycnotropis taenia*. Para esto se colectaron y preservaron 5 machos y 2 hembras adultas de la vereda Caferrias del municipio de Icononzo, Tolima. Para los cortes histológicos se diseccionaron los cerebros y se fijaron en formol bufferado para su posterior tinción con hematoxilina y eosina. Se describen diferentes regiones cerebrales, así como sus características celulares, destacando la presencia de un protocerebro, deutocerebro y tritocerebro con poco desarrollo, todo ello pudiendo estar vinculado a la ecología propia del individuo.

**Palabras clave:** Polydesmida, Amphininae, neuropilo, sistema nervioso, tinción.

## Dípteros que afectan los frutos de chile dulce (*Capsicum annuum*) en la Región Central de Costa Rica

Isaac Arias-Céspedes<sup>1,2</sup> y Manuel Solís-Vargas<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Costa Rica

<sup>2</sup>Museo de Insectos del Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos, Universidad de Costa Rica.

**Correo electrónico para correspondencia:** [isaac.ariascespedes@ucr.ac.cr](mailto:isaac.ariascespedes@ucr.ac.cr)

### Resumen

El cultivo de chile dulce (*Capsicum annuum*) es uno de los cultivos de mayor importancia en Costa Rica, pero, lamentablemente se ve afectado por moscas lonqueidas del género *Neosilba* (Lonchaeidae: Diptera), las cuales provocan pérdidas significativas y disminuyen los rendimientos a los productores. Sin embargo, en Costa Rica se carece de información acerca de que especies de *Neosilba* son las causantes de esta problemática. Por este motivo, se identificó morfológicamente las especies de *Neosilba* responsables de la caída de frutos en cultivos de chile de la Región Central de Costa Rica. Esto fue realizado a través de la recolección a conveniencia de frutos con daños característicos por la mosca, la cría de estados inmaduros y posterior identificación de machos adultos por medio de la disección de genitales. Se identificaron dos especies y cuatro morfoespecies de *Neosilba*, siendo *N. batesi* y *N. glaberrima* asociadas por primera vez al cultivo de chile dulce en Costa Rica. Además, la especie *N. batesi* se registra por primera vez en la región neotropical como hospedante de *Capsicum annuum*. También se reporta por primera vez en Costa Rica la ocurrencia de *Lonchaea cristula* (Lonchaeidae: Diptera) y *Atherigona orientalis* (Muscidae: Diptera). Esta última es de suma relevancia ya que es un múscido exótico para el país y reconocida como especie invasora. Nuestros resultados dan indicios de ser una especie plaga de gran importancia al ocasionar los mismos daños en chile dulce, en comparación con las especies del género *Neosilba*. Además, se obtuvieron parasitoides del género *Spalangia* (Spalangidae: Hymenoptera), asociados a *orientalis* pero no se han obtenido para moscas *Neosilba*. El conocimiento sobre que especies están atacando el chile dulce en la Región Central de Costa Rica permite elaborar estrategias de manejo adecuadas, enfocadas en cual o cuales especies están afectando el cultivo en una determinada zona.

**Palabras clave:** *Atherigona orientalis*, Hospedantes, *Lonchaea cristula*, *Neosilba* spp., *Spalangia* sp.

## Distribución altitudinal de la comunidad de mariposas del género *Heliconius* en la Bota Caucana

Heidy Jazmín Aza-Goyes<sup>1</sup>, María Cristina Gallego-Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

Correo electrónico para correspondencia: [heidyaza@unicauca.edu.co](mailto:heidyaza@unicauca.edu.co)

### Resumen

El género *Heliconius* con aproximadamente 46 especies distribuidas en los trópicos y subtrópicos del Nuevo Mundo, es un grupo críptico de mariposas que ha sido objeto de estudios sobre su taxonomía, comportamiento, ciclo de vida, interacciones, coevolución, ecología y genética; sin embargo, en la región de la Bota Caucana, zona de transición andino-amazónica, no se registra ningún estudio. En ese sentido, y dado que desde el Grupo y Semillero de Investigación se han adelantado muestreos de estas mariposas en diferentes ecosistemas y en un amplio rango altitudinal, este estudio se planteó evaluar la distribución espacial de las poblaciones de mariposas del género *Heliconius* (Nymphalidae) en la bota caucana. Por este territorio atraviesan las cordilleras Occidental y Central originando tres unidades fisiográficas, Pacífica, Andina y Amazónica cada una con características únicas, en el Macizo Colombiano la cordillera central se divide y origina la cordillera oriental pasando por la zona de transición andino amazónica, lo que genera variedad de ecosistemas y rangos altitudinales. Para los muestreos fueron trazados dos transectos de 500 m con 20 trampas Van Someren-Rydon, distanciadas 50 m entre sí, cebadas con pescado y fruta en descomposición, revisadas cada tres horas, y capturas con red entomológica. Un total de 120 individuos fueron recolectados de 8 especies y 18 subespecies. *H. melpomene* y *H. erato*, fueron encontradas en un amplio rango altitudinal de 380 a 1083 msnm, en zonas de la Baja Bota y Media Bota, estas especies se caracterizan por habitar áreas perturbadas, zonas abiertas y bosques secundarios, en altitudes de 0 a 1600 msnm. *H. erato chestertonii* se capturó en altitudes de 700 a 1900 msnm en la Alta Bota, esta subespecie se encuentra a lo largo de los bosques montanos secos y *H. erato lativitta* fue encontrada entre 248 a 409 msnm en las zonas ubicadas sobre la Baja Bota Caucana, generalmente se encuentran en el piedemonte suroriental de Colombia. En términos de abundancia, *H. cydno* fue la más representativa con 17 individuos entre los 700 y 1900 msnm, seguida de *H. cydno weymeri*, subespecie endémica del suroccidente de Colombia, *H. clisonymus montanus*, presente en las tres cordilleras colombianas entre los 1500 y 1800 msnm, *H. erato lativitta* y *H. sara* común en áreas abiertas de los bosques, con 9 registros cada una.

**Palabras clave:** Conservación, Indicadores, Lepidóptera.

## Distribución de coleópteros Passalidae de la Colección del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca

Erika Paola Cifuentes Luna<sup>1</sup>, María Cristina Gallego-Roperó<sup>1</sup>, Luis Carlos Pardo Locarno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

<sup>2</sup> Universidad del Pacífico

**Correo electrónico para correspondencia:** [erikaluna1999@unicauca.edu.co](mailto:erikaluna1999@unicauca.edu.co)

### Resumen

La Colección de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca preserva un patrimonio biológico valioso, siendo también un pilar fundamental para la investigación y la educación sobre la biodiversidad en la región. Su constante crecimiento refleja el compromiso de la comunidad científica con la preservación y el estudio de la riqueza natural. Es un recurso esencial que se enriquece continuamente a través de varios canales, como los proyectos de investigación, actividades prácticas del curso de Biodiversidad de Insectos y los trabajos de grado de pre y posgrado que proporcionan especímenes valiosos que se ingresan a la colección bajo supervisión académica, garantizando la calidad de los datos y el cuidado en la preservación de los especímenes. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue visualizar los resultados del proceso de curaduría y organización de la base de datos de los especímenes de la Familia Passalidae presentes en la Colección de Entomología. La familia Passalidae presenta una distribución en zonas tropicales y templado-húmedas del mundo, y prefiere ambientes húmedos. Son insectos subsociales, que realizan su ciclo de vida en el interior de troncos, y ayudan a acelerar su proceso de descomposición, lo que facilita la incorporación de la materia orgánica. Hasta el momento se han examinado 98 ejemplares de los géneros *Passalus* (8 spp.) y *Veturius* (3 spp), distribuidos en siete departamentos Caquetá, Cauca, Huilla, Nariño, Putumayo, Tolima, Valle del Cauca y 18 municipios, desde los 255 hasta los 3.000 m.

**Palabras clave:** Curaduría, descomponedores de madera, patrimonio biológico.

## Distribución de la familia Scarabaeidae "Pleurosticti" (Orden Coleoptera) en un gradiente altitudinal en el suroccidente colombiano

Cajas-Muñoz Santiago<sup>1</sup>, Luis Carlos Pardo-Locarno<sup>3</sup>, María Cristina Gallego Roperro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitaria de Popayán

<sup>2</sup>Universidad del Pacífico

<sup>3</sup>Universidad del Cauca

**Correo electrónico para correspondencia:** [santiagocajas98@gmail.com](mailto:santiagocajas98@gmail.com)

### Resumen

Los coleópteros Scarabaeidae "Pleurosticti" son uno de los grupos más diversos con diferentes funciones en los ecosistemas naturales y agroecosistemas, entre las cuales se destacan la polinización, descomposición y reciclaje de materia orgánica, entre otros. En Colombia, se tiene el registro de aproximadamente 595 especies de 109 géneros. La Colección de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, es un banco de información e investigación representativo en el Suroccidente colombiano, el cual contiene material biológico de gran relevancia, pues ha preservado una buena cantidad de especímenes desde el siglo XX de diferentes regiones, tanto a nivel nacional e internacional. En ese sentido, a partir de la información contenida en los especímenes, se realizó un análisis de la distribución de la familia Scarabaeidae "Pleurosticti" en un gradiente altitudinal en el suroccidente colombiano. Se han revisado y curado hasta el momento, 300 individuos de 92 morfoespecies que incluyen Cetoniinae, Dynastinae, Melolonthinae, Rutelinae de los departamentos de Cauca, Chocó, Huila, Nariño, Putumayo y Valle del Cauca, y 37 municipios en un gradiente altitudinal entre los 5 y 3.025 m. Un análisis de las diferentes coberturas vegetales en el gradiente, permitirá una mayor aproximación al entendimiento de los efectos de las perturbaciones, ya que los gremios son sensibles y se ven afectadas sus funciones ecológicas ante alteraciones ambientales, por tanto, la presencia o la modificación en sus comunidades pueden indicar cambios en la salud de los ecosistemas, siendo esto de vital importancia para la toma de decisiones en cuanto aspectos de conservación.

**Palabras clave:** Bioindicador, ecosistema, colección biológica, Museo.

## Distribución de las superfamilias Pompiloidea y Scolioidea en el departamento del Cauca

Mayra Alejandra Cuasmayan Suárez<sup>1</sup>, Johana Alejandra Ramírez Sanchez<sup>1</sup>, Zulieth Navia<sup>1</sup>, Daniela Tosse<sup>1</sup>,  
María Cristina Gallego Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

**Correo electrónico para correspondencia:** [mcuasmayan@unicauca.edu.co](mailto:mcuasmayan@unicauca.edu.co)

### Resumen

Pompiloidea y Scolioidea, antes clasificadas en Vespoidea, ahora son reconocidas como superfamilias independientes. Pompiloidea, de distribución global, comprende cuatro familias con estilos de vida y morfologías distintos: Mutillidae (hormigas aterciopeladas), Myrmosidae, Pompilidae (avispa de las arañas), Sapygidae, que presentan una amplia gama de colores, desde tonos negros/tierra hasta colores brillantes e incluso metalizados. Para el caso de Scolioidea consta de la familia Scoliidae, que se caracteriza por parasitar larvas de escarabajos y por su preferencia por el néctar floral, lo que le ha valido el apodo de "avispa peluda de las flores". El objetivo de esta investigación fue determinar la distribución de las superfamilias en el departamento del Cauca a partir de la revisión del material biológico depositado en la Colección Entomológica de Referencia del Museo de Historia Natural, de la Universidad del Cauca. Se han revisado y curado hasta el momento 72 especímenes: 41 individuos de Pompiloidea y 31 de Scolioidea, con una mayor abundancia de Pompilidae, seguido por Scoliidae y Mutillidae. Se reportan 16 de los 41 municipios del departamento del Cauca. Estos resultados respaldan la importancia de las colecciones biológicas para conocer y comprender cada vez más la diversidad y distribución de estos grupos de insectos, así como la necesidad de conservar los hábitats que sustentan su existencia.

**Palabras clave:** Curaduría, Colecciones, Hymenoptera

## Distribución espacial de coleópteros *Cerambycidae* Latreille, 1802 en el Departamento de Córdoba, Colombia

Martha Lucia Fonseca Angulo<sup>1</sup>, Claudio Fernández H<sup>1</sup>, Karol Pérez G<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Córdoba

**Correo electrónico para correspondencia:** [mfonsecaangulo80@correo.unicordoba.edu.co](mailto:mfonsecaangulo80@correo.unicordoba.edu.co)

### Resumen

Los cerambycidos son considerados una familia numerosa y variada en cuanto al registro de géneros asociados a diferentes hábitats. Este estudio determinó la distribución de coleópteros en el departamento de Córdoba, para lo cual se realizaron muestreos con jama entomológica, trampa de luz y manual en diferentes hábitats como ecosistemas naturales y agroecosistemas. Se registraron 255 ejemplares agrupados en tres subfamilias Cerambycinae; quien asoció 18 géneros representando 47,3% del total de los datos, seguido de Lamiinae con 16 géneros con un 42,1% y por último Prioninae quien agrupó 4 géneros para un 10,5%. Se pudo establecer que el género más abundante fue *Trachyderes* seguido de *Oxymerus* ambos de Cerambycinae, *Dorcasta* de Lamiinae y *Lissonotuss* de Cerambycinae. La mayor distribución de géneros se registró en el municipio de Tierralta. Los resultados permiten concluir que Tierralta agrupa un 58,8% debido a que ha sido el área con mayor estudio de cerambycidos, el departamento de Córdoba registra a la fecha 38 géneros representando el 7,1% de la riqueza total del país.

**Palabras clave:** Diversidad, Distribución, Espacial, Coleoptera, Longicornios.

## Diversidad beta de insectos acuáticos (Hemiptera: Gerromorpha) en un gradiente altitudinal de los Andes Orientales de Colombia

Irina Morales<sup>1</sup>, David Martínez<sup>1</sup>, Juan Carvajal-Cogollo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [irina.morales@uptc.edu.co](mailto:irina.morales@uptc.edu.co)

### Resumen

Los gradientes en las montañas albergan altos valores de biodiversidad y mayores números de especies endémicas, debido a los cambios en las condiciones ambientales en distancias espaciales cortas, lo que afecta la distribución y composición de la riqueza de especies. Los estudios sobre los ecosistemas acuáticos de montaña son cada vez más necesarios, ya que los cambios globales afectan de manera notoria a estos ecosistemas y a la biodiversidad que anidan (ej. Insectos acuáticos). Se tuvo como objetivo dilucidar los patrones de las diversidades alfa y beta de del infraorden Gerromorpha en cuerpos de agua a lo largo de un gradiente altitudinal en la cordillera Oriental de Colombia. Se tomaron y seleccionaron registros biológicos depositados en la colección de Insectos del Museo de Historia Natural Luis Gonzalo Andrade de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, recolectados en los últimos 25 años (2008-2023) en diferentes salidas de campo en arroyos, ríos, quebradas entre los 100 y 3200 m de elevación en el departamento de Boyacá. En este gradiente se distinguieron cuatro regiones de vida: Tropical (100-1000 m), Subandina (>1000-2000 m), Andina (>2000-3000) y Páramo (>3000). Se utilizaron modelos lineales generalizados para probar las relaciones entre la altitud y la riqueza de insectos, así mismo modelos de regresión para probar el patrón de distribución de la riqueza. La riqueza de insectos acuáticos disminuyó con el aumento de la altitud, mientras que la diversidad beta aumentó con la altitud. Se observaron diferencias significativas en la composición de la comunidad de insectos, donde las mayores similitudes se dieron entre las regiones de vida Tropical y Subandina; de igual manera dos de las cinco especies del Páramo fueron exclusivas de esta región y otras dos compartidas con la región Andina, finalmente la región Tropical presentó el mayor número de especies exclusivas (n=28). De esta manera, se muestra una alta diversidad beta regional en los ecosistemas acuáticos del gradiente altitudinal, se infiere a Gerromorpha como un clado principalmente de tierras bajas, representados dentro de la familia Gerridae y un patrón de distribución de la riqueza que sigue los planteado para la regla de Rapoport.

**Palabras clave:** Recambio, diversidad taxonómica, regla de rapoport, especies exclusivas, chinches semiacuáticas.

## Diversidad de abejas (Hymenoptera) de la ciudad de Popayán, Cauca

Robert Julián Medina Rengifo<sup>1</sup>, Giselle Zambrano González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

Correo electrónico para correspondencia: [robertmed@unicauca.edu.co](mailto:robertmed@unicauca.edu.co)

### Resumen

La acelerada transformación biofísica de los ecosistemas naturales a entornos urbanos ha causado una disminución abrupta en la abundancia y diversidad de abejas. No obstante, los remanentes de vegetación presentes en áreas riparias y la oferta de recursos florales de corredores viales, parques y jardines ecofuncionales al interior de las ciudades puede brindar refugio para algunas especies que resultan resistentes a la urbanización. Atendiendo la necesidad de investigación de las causas que afectan la supervivencia de los polinizadores, en el presente estudio se evaluó la diversidad de abejas presentes en zonas verdes inmersas en la matriz urbana del municipio de Popayán, Cauca. Se comparó la riqueza, abundancia y composición de la comunidad de abejas silvestres entre sitios muestreados y se contrastó con la información de la diversidad reportada en el año 2016. Se registraron un total de 423 individuos pertenecientes a 4 familias. La familia con la mayor abundancia y riqueza fue Apidae con 273 individuos y 17 especies/morfoespecies, seguida de Halictidae con 148 individuos y 15 especies/morfoespecies, Colletidae y Megachilidae con 1 especie cada una, representadas por un único ejemplar. La especie más abundante fue *Trigona* sp. (22.6%), seguida de *Tetragonisca angustula* (8%) y *Thygater* sp. (6.6%). A diferencia de la abundancia, la diversidad de especies/morfoespecies registradas fue menor a lo reportado en 2016. Las zonas con mayor abundancia y diversidad fueron las áreas periurbanas y los humedales inmersos en la matriz urbana, que además de brindar recursos de sostenimiento y albergue, cumplen la función de corredor biológico para diversas especies. Estos resultados muestran la importancia de mantener zonas naturales que sean sostenibles para contribuir al cuidado de especies benéficas en los ecosistemas.

**Palabras clave:** Conservación, Ecología urbana, Fragmentación, Corredores biológicos.

## Diversidad de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) en el paisaje cafetero del corredor de transición andino-amazónico del Huila

Antonella Sardi-Saavedra<sup>1</sup>, Sophia Acuña-Figueroa<sup>1</sup> y Juan Diego Maldonado-Cepeda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fundación Reserva Natural La Palmita.

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [ctei.polinizacion.huila@gmail.com](mailto:ctei.polinizacion.huila@gmail.com)

### Resumen

Dentro del área en la que se desarrolla la caficultura del Huila, está localizado el Corredor de Transición Andino-Amazónico (CTAA), el cual es de importancia para la conservación de la biodiversidad pues conecta dos zonas amortiguadoras de Parques Nacionales y cuatro Parques Regionales. En este sentido, el conocimiento de la diversidad de abejas sin aguijón en este corredor es importante tanto para la polinización del cultivo de café como para las plantas silvestres. El objetivo de este estudio fue caracterizar la diversidad de abejas silvestres sin aguijón asociadas a las tres zonas de vida (bosque seco premontano, bosque húmedo premontano y bosque muy húmedo premontano) en las que se desarrolla la caficultura en el CTAA. Entre noviembre de 2023 y febrero de 2024 se colectaron abejas sin aguijón con redes entomológicas en coberturas de plantas silvestres de 18 fincas cafeteras en las tres zonas de vida. En total se encontraron 644 abejas sin aguijón pertenecientes a 14 especies, siendo el bosque seco premontano la zona de vida con mayor diversidad. Se reportan por primera vez para los municipios del CTAA las especies *Frieseomelitta paupera* (Provancher), *Geotrigona subgrisea* (Cockerell), *Nannotrigona tristella* (Cockerell), *Trigona fuscipennis* (Friese) y *Scaptotrigona magdalenae* (Engel). Estos hallazgos permiten tener un mejor conocimiento sobre la distribución de las abejas sin aguijón y aportan a los esfuerzos de conservación de estos polinizadores nativos en el CTAA del Huila.

**Palabras clave:** Polinización, abejas nativas, Biodiversidad

## Diversidad de Carabidae y Cicindelidae (Coleoptera) en distintos usos del suelo de los Montes de María, Caribe colombiano

José D. Sarmiento-Roa<sup>1</sup>, Sandy García-Atencia<sup>1</sup>, Neis J. Martínez-Hernández<sup>1</sup>, Anderson Arenas-Clavijo<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico

<sup>2</sup>Universidad del Valle

<sup>3</sup>Pontificia Universidad Javeriana

Correo electrónico para correspondencia: [jdanielsarmientor6@gmail.com](mailto:jdanielsarmientor6@gmail.com)

### Resumen

Los escarabajos de las familias Carabidae y Cicindelidae son depredadores importantes en los ecosistemas. Su alta especificidad de hábitats y condiciones ambientales les permite reflejar el efecto de la transformación de los ecosistemas sobre la estructura de los insectos en sus comunidades. Por tanto, se evaluó la variación de la diversidad taxonómica de ambas familias en distintos usos del suelo de los Montes de María, Caribe colombiano. Para ello se delimitó una ventana de 2 Km<sup>2</sup> en la que se clasificaron los usos del suelo en: bosque, áreas abiertas (pastizales, cultivos y potreros) y vegetación secundaria (transición). En cada categoría, se ubicaron cuatro parcelas. Los escarabajos se capturaron con trampas de luz, trampas de caída, cernido de hojarasca y captura manual durante tres muestreos correspondientes a un gradiente de precipitaciones baja, media y alta. Se capturaron 157 individuos, distribuidos en 40 especies entre ambas familias. El bosque presentó los mayores valores de riqueza con 28 especies, mientras que la vegetación secundaria registró el menor valor (10 especies). La especie con mayor abundancia fue *Pelecium sulcatum* Guérin-Ménéville con 26 individuos. Teniendo en cuenta beta, la mayor disimilitud se presentó entre vegetación secundaria y bosque ( $\beta_{sor} = 0,79$ ) y las menos disímiles fueron las áreas abiertas y la vegetación secundaria ( $\beta_{sor} = 0,68$ ). La disimilitud entre los usos se explicó mayormente por el recambio de especies ( $\beta_{sim} = 0,6$ ). Adicionalmente, se determinaron diferencias en los ensamblajes de este grupo de insectos entre los usos del suelo ( $p = 0,005$ ) y entre muestreos ( $p = 0,002$ ); lo que demuestra que estos coleópteros tienen variación espacial y temporal en la zona. Por otro lado, la humedad del suelo y la cobertura del dosel fueron los factores determinantes que explican la variación de estos escarabajos en la matriz del paisaje.

**Palabras clave:** Bosque seco tropical, Dinámicas espaciales, ecología del paisaje, escarabajos del suelo, muestreo sistemático.

## Diversidad de colémbolos epigeos en la Ecoreserva ASA La Guarupaya Acacias, Meta

Elizabeth Salas-Bohórquez<sup>1</sup>, Luis Antonio González-Montaña<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de los Llanos

**Correo electrónico para correspondencia:** [elizabeth.salas@unillanos.edu.co](mailto:elizabeth.salas@unillanos.edu.co)

### Resumen

La fauna del suelo presenta una gran diversidad de especies; en el caso de los artrópodos del suelo. Parte de esta diversidad es representada por los colémbolos debido a su gran adaptabilidad ecológica y fisiológica, siendo uno de los artrópodos más abundantes en cuestión de biomasa. A nivel mundial, cerca de 9000 especies han sido descritas, mientras para la región Neotropical son reportadas alrededor de 900 especies, aunque no existe certeza sobre la riqueza real para la región. Para la región de la Orinoquía colombiana son muy pocos los trabajos dedicados al estudio de colémbolos a nivel espacial y temporal. Por lo anterior el objetivo de este trabajo fue explorar los patrones de diversidad de colémbolos epigeos presentes en un ecosistema agroforestal. El muestreo de colémbolos fue llevado a cabo en Acacias (Meta) como parte del proyecto Ecoreservas, donde trampas de caída fueron empleadas para cuatro puntos de muestreo Plantación de yopo, bosque de Galería, bosque en transición y plantación de balso. El material recolectado fue separado e identificado hasta el máximo nivel taxonómico y también fueron llevados individuos para su secuenciación de ADN. La diversidad fue medida empleando los índices tales como diversidad alfa y beta. Un total de 2252 individuos fueron recolectados, distribuidos en 3 órdenes y 8 familias, siendo Entomobryidae (8 morfoespecies), Dicyrtomidae (3 morfoespecies) y Brachystomelidae (3 morfoespecies) con mayor riqueza de especies. La mayor diversidad fue encontrada para bosque de Galería (2.69), y Transición (2.61), lo cual sugiere que la transformación de suelos hacia sistemas agroforestales no promueve una mayor diversidad de colémbolos presentes. Los datos preliminares sugieren que la riqueza de especies cambia entre sitios y también existe respuesta diferencial en cuanto a las abundancias.

**Palabras clave:** Diversidad, Collembola, Orinoquía, Fauna edáfica, Artrópodos del suelo

## Diversidad de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en tres tipos de coberturas vegetales en el municipio de Pijao-Quindío

Natalia Salazar Echeverri<sup>1</sup>, Andrea Lorena García-Hernández<sup>1</sup>, David Andrés Vanegas-Alarcón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Quindío

<sup>2</sup>Red de Ecoetología, Instituto de Ecología, A. C.

**Correo electrónico para correspondencia:** [natalia.salazare@uqvirtual.edu.co](mailto:natalia.salazare@uqvirtual.edu.co)

### Resumen

Las principales causas de pérdida de diversidad y servicios ecosistémicos están ligadas a las actividades humanas, en especial a las actividades agropecuarias extensivas. Colombia es un país que se enfrenta a constantes cambios en la cobertura del suelo especialmente por actividades ganaderas y de monocultivos extensivos, por ello es importante realizar monitoreos constantes de su biodiversidad. En este caso, la diversidad taxonómica evalúa patrones espaciales y temporales de las comunidades, esto nos ayuda a entender las dinámicas de ensamblajes tanto a niveles regionales como locales, por ello, el objetivo de esta investigación es evaluar la diversidad taxonómica de los escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en tres tipos de coberturas vegetales (Cultivo de plátano, gradual y bosque Pre-montano) en el municipio de Pijao-Quindío. Se realizaron tres salidas en las cuales se colocaron siete trampas pitfall por cada cobertura, cebadas con necrocebo y coprocebo. Nuestros resultados muestran que los valores de diversidad son mayores en las coberturas de bosque en comparación con las otras coberturas. En relación con las especies colectadas, entre los géneros que presentaron mayor dominancia encontramos a *Dichotomius* en comparación con otros géneros con bajos valores de abundancias como *Canthidium*. Además, se evaluaron los índices de diversidad alfa y beta que mostraron un comportamiento similar, donde las coberturas vegetales con mayor afectación por los distintos usos del suelo poseen menores valores en este tipo de índices.

**Palabras clave:** Usos del suelo, agricultura, Biodiversidad, Ecosistemas, Región Andina

## Diversidad de Escarabajos en la Ecoreserva ASA La Guarupaya, Acacias, Meta

Luisa Fernanda Doncel-Bravo<sup>1</sup>, Luis Fernando Vallejo-Espinosa<sup>1</sup>, Lucimar Gomes Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Caldas Colombia.

**Correo electrónico para correspondencia:** [doncel422@gmail.com](mailto:doncel422@gmail.com)

### Resumen

El orden Coleóptera, que constituye uno de los grupos taxonómicos más diversos a nivel global, presenta en Colombia una notable representatividad con aproximadamente 7,000 especies registradas en el país. A pesar de esta biodiversidad, persisten vacíos significativos en los registros biológicos, particularmente en regiones como la Orinoquía, donde la tasa de publicación científica ha sido históricamente reducida en comparación con otras zonas del país. En respuesta a esta necesidad de conocimiento y conservación, se implementó el monitoreo de la comunidad de escarabajos en tres coberturas vegetales de la Ecoreserva ASA La Guarupaya (Acacias-Meta), donde se emplearon dos métodos de captura indirectos y uno directo (trampas malaise, luz negra y golpeteo) por un periodo de seis meses, obteniendo datos sobre la composición y estructura (diversidad alfa y beta). Durante el desarrollo del estudio, se recolectaron un total de 1,876 individuos. Los resultados de este estudio revelaron patrones interesantes en la distribución y diversidad de los escarabajos en la Ecoreserva. Se observó que el relicto de bosque de galería exhibe una notable abundancia de individuos, lo que confirma su importancia como un hábitat crítico para la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, también se encontró una relativa homogeneidad en la diversidad de escarabajos entre las diferentes coberturas vegetales estudiadas, lo que sugiere una posible respuesta positiva a los esfuerzos de reforestación, esto en relación con familias fitófagas y herbívoras como Chrysomelidae y Curculionidae que fueron las de mayor ocurrencia en los muestreos. Estos hallazgos subrayan la importancia de los monitoreos biológicos para mejorar nuestra comprensión sobre los patrones de diversidad y ecología de los escarabajos en la región de la Orinoquía. Destacando la necesidad de continuar implementando estrategias efectivas de conservación, garantizando así la preservación a largo plazo de la diversidad biológica.

**Palabras clave:** Chrysomelidae, Diversidad, Curculionidae, Orinoquía.

## Diversidad de especies del género *Anastrepha* (Tephritidae) en frutales de huertos tradicionales en Sopetrán, Antioquia, Colombia

Shirley Vanesa Duque Quintero <sup>1</sup>, Mariana Mercado <sup>1</sup>, Néstor Tascón <sup>1</sup>, Sandra Muriel <sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

Correo electrónico para correspondencia: [Shirley\\_duque02211@elpoli.edu.co](mailto:Shirley_duque02211@elpoli.edu.co)

### Resumen

Las moscas del género *Anastrepha* afectan diversidad de frutos producidos en Colombia lo que disminuye su calidad y genera grandes pérdidas económicas. En el occidente Antioqueño se cultivan los frutales en huertos tradicionales que se caracterizan por tener gran diversidad de especies sembradas como el zapote (*Quararibea cordata*), el cacao (*Theobroma cacao*), la naranja (*Citrus sinensis*), entre otros. El objetivo de este trabajo fue determinar la diversidad de especies del género *Anastrepha* en los huertos tradicionales, en los cuales el zapote es el cultivo principal. Para ello se dispusieron trampas McPhail con proteína hidrolizada y borizada de maíz (Cebofrut®) en once fincas localizadas entre 658 msnm hasta los 1246 msnm, en el municipio de Sopetrán. Las trampas se revisaron y recibieron cada 20 días durante seis meses. Los individuos recolectados se procesaron en el laboratorio para ser identificados. Además, de los huertos se cosecharon 125 frutos maduros de doce especies y se llevaron a cámara de cría hasta la obtención de las moscas adultas. En las trampas se capturaron 14.689 individuos, pertenecientes a seis especies de *Anastrepha*, en orden de prevalencia: *A. obliqua* 4732 Machos (M), 5949 Hembras (H), *A. mucronota* 508 (M), 972 (H), *A. serpentina* 677 (M), 1409 (H), *A. striata* 218 (M), 204 (H), *A. grandis* 3(M), 3 (H), *A. curvicauda* 10 (M), 4 (H). En los frutos se encontró *A. serpentina* afectando al zapote, níspero (*Manilkara sapota*) y mamey (*Mammea americana*). *A. mucronota* en zapote, *A. obliqua* en mango, *A. striata* en guayaba (*Psidium guajava*) y *A. grandis* en ahuyama (*Cucurbita máxima*). La alta abundancia de especies de *Anastrepha* en los frutales de los huertos y el mal manejo de los residuos de cosecha evidenciado en las visitas, permite sugerir la necesidad de establecer un manejo integrado de la mosca de la fruta.

**Palabras clave:** *Anastrepha* frutales, hospederos alternos, mosca de la fruta, Tephritidae, zapote.

## Diversidad de hormigas (Insecta: Hymenoptera) en un gradiente de cobertura vegetal en un paisaje en los Montes de María, Caribe colombiano

Kevin Caballero-Argumedo<sup>1</sup>, Neis J. Martínez-Hernández<sup>2</sup> & Carlos A. Daza-Guerra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico, Barranquilla

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [kjessidcaballero@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:kjessidcaballero@mail.uniatlantico.edu.co)

### Resumen

Para analizar la variación de la fauna de hormigas en un gradiente de cobertura vegetal (bosque abierto, áreas abiertas y vegetación secundaria) en la Reserva La Flecha (RLF), se realizaron tres muestreos entre marzo y junio de 2023. En cada cobertura, se establecieron cuatro parcelas de 50x50 m distanciadas mínimamente 100 m una de otra, se colocaron cuatro puntos formando una T y distanciados a unos 50 m aproximadamente. En cada parcela, se realizaron diferentes métodos de captura como lo fueron trampas pitfall de forma pasiva, cernido de hojarasca, perturbación de follaje y captura manual. Se capturaron 3380 individuos agrupados en 103 morfoespecies, 9 subfamilias y 43 géneros, siendo *Pheidole* sp 4 la especie más abundante. La mayor diversidad y abundancia se registraron en la cobertura boscosa, evidenciando un patrón de diversidad relacionado con una estructura vegetal más densa. Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas entre la cobertura vegetación secundaria y áreas abiertas. Se evidenció una moderada diversidad beta (55%) reflejado en los valores de recambio, lo que reflejó una disimilitud moderada entre el gradiente de coberturas, lo cual se relacionó a las diferentes condiciones microambientales ofrecidas por cada cobertura, tales como los son temperatura, humedad del suelo y la incidencia de radiación solar. Por lo tanto, las variables ambientales tienen un efecto directo sobre la estructura de las comunidades de hormigas y su fisiología, de modo que la pérdida de microhábitats y transformación de la estructura vegetal, afectan directamente a las comunidades de hormigas de estos ecosistemas.

**Palabras clave:** Hormigas, Diversidad, Cobertura vegetal.

## Diversidad de hormigas en áreas del manglar de la Ciénaga de Mallorca, Caribe Colombiano

Jose Arrieta Tapia<sup>1</sup>, Yamileth Domínguez Haydar<sup>1</sup>, Gavy Mercado Mercado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico

Correo electrónico para correspondencia: [jarmandoarrieta@est.uniatlantico.edu.co](mailto:jarmandoarrieta@est.uniatlantico.edu.co)

### Resumen

El ecosistema de la Ciénaga de Mallorca es la única laguna costera presente en la ciudad de Barranquilla, a pesar de la importancia de este ecosistema dados los servicios ambientales que ofrece, esta presenta una serie de agentes de degradación que amenazan su integridad. Con el propósito de monitorear el estado del manglar, el Establecimiento Público Barranquilla Verde estableció siete parcelas permanentes de monitoreo; en las cuales parcelas se evalúan variables ambientales y la estructura del manglar, sin embargo, se requiere evaluar otros elementos que sirvan de indicadores de la calidad del hábitat, este estudio estuvo enfocado en determinar la riqueza y composición de hormigas, insectos importantes no solo como bioindicadores sino por las funciones que cumplen en el ecosistema. Se realizaron tres salidas de campo donde en cada parcela establecida se utilizaron trampas cebadas, la cual consiste en atraer mediante un cebo a las hormigas y recolecta manual o directa, costa en realizar una búsqueda libre alrededor de la parcela durante 15 minutos, donde se recolectaron todos los especímenes que se observaron y por último se emplearon también los datos de estructura del mangle, se realizaron análisis de similitud con los índices de Bray Curtis. El bosque de manglar está compuesto por las especies, *Avicennia germinans* (mangle negro o salado), *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Laguncularia racemosa* (mangle amarillo) y eventualmente, por una cuarta especie, *Conocarpus erectus* (mangle zaragoza). En cuanto a las especies de hormigas se identificaron 4444 individuos pertenecientes a 7 subfamilias y 18 géneros, diferenciados en 49 morfoespecies, dentro de las cuales se encuentran identificadas: *Dolichoderus laminatus*, *Tapinoma melanocephalum*, *Labidus praedator*, *Paratrechina longicornis*, *Cyphomyrmex rimosus*, *Solenopsis geminata*, *Odontomachus haematodus*., se encontró que la similitud de las parcelas está relacionada con la composición del bosque de mangle, se destaca la relación entre la estructura del bosque y la comunidad de hormigas, lo cual puede ser útil para la gestión y conservación de este ecosistema.

**Palabras clave:** Ciénaga de Mallorca, manglar, monitoreo, bioindicadores, diversidad.

## Diversidad de Hymenoptera (hormigas y abejas) en el campus de la Universidad Central en Bogotá, Colombia

Santiago Mejía Rivas<sup>1</sup>, Santiago Castañeda Lesmes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Central

Correo electrónico para correspondencia: [smejia1@ucentral.edu.co](mailto:smejia1@ucentral.edu.co)

### Resumen

Las abejas son insectos polinizadores de muchas especies vegetales, gracias a eso contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad en los ecosistemas, además son bioindicadoras de la salud de estos ecosistemas al igual que los sírfidos que también son bioindicadores y contribuyen a la polinización, las hormigas por su lado pueden ser controladoras de plagas, distribuidoras de nutrientes en los suelos y contribuir a la polinización de algunas especies vegetales lo que le da a estos animales una gran importancia ecológica. Estos grupos de animales son muy diversos y se encuentran en gran parte del mundo, sin embargo en muchas zonas la actividad antrópica ha afectado esta diversidad, por lo que en este estudio se quiere investigar sobre la diversidad de himenópteros (hormigas y abejas) y su rol ecológico en ambientes transformados en el campus de la Universidad Central en Bogotá, donde se desarrolló a lo largo de dos semestres. Este estudio se realizó mediante un muestreo con red Jama para la captura de las abejas y sírfidos, en el caso de las hormigas se hizo recolección directa por medio de pinzas entomológicas a lo largo de las zonas de muestreo, luego se realizó la fase de laboratorio en la que mediante un estereoscopio y claves dicotómicas se hizo la identificación taxonómica hasta familia para los sírfidos, subfamilia para las hormigas y especie para las abejas. Para los sírfidos se encontró la familia Syrphidae con mimetismo hacia *Apis mellifera*, para las hormigas se encontró la subfamilia Myrmicinae y para las abejas la especie *Apis mellifera*, con estos datos se calculó el índice de Margalef para saber la diversidad presente y mediante literatura encontrada sobre la función ecológica de cada grupo se pudo inferir cuál era su rol ecológico en esa zona transformada del campus de la Universidad Central en Bogotá.

**Palabras clave:** Hymenoptera, Rol ecológico, Bioindicadores, Biodiversidad, Antrópico

## Diversidad de Hymenoptera: Apidae, Meliponini y Apini en cementerios del Sur Occidente de Colombia: una oportunidad de mejorar nuestros servicios ecosistémicos

Yiseth Xiomara Hermoza Perez<sup>1</sup>, Carlos Eduardo Agudelo Morales<sup>1</sup>, Javier Antonio Benavides-Montaño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [abenavidesm@unal.edu.co](mailto:abenavidesm@unal.edu.co)

### Resumen

El objetivo del estudio fue investigar la biodiversidad de la Tribu meliponini y Apini (Apidae) en cementerios del Valle del Cauca y Cauca, Colombia (Buga, Cali, Cartago, El Cerrito, Guacarí, Palmira-Santa Helena-Cerrito, Tulúa, Buenaventura, Tunía – Cauca). Se colectaron un total de 1227 individuos de 131 nidos en 12 cementerios. Cada ejemplar fue clasificado según claves taxonómicas y revisado externamente mediante observación a través de un estereoscopio (Leica S8APO) en el laboratorio de Parasitología, Inmunología y Enfermedades Infecciosas (PARINEI). Los ejemplares reposan en el museo entomológico CEUN-70 de la Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira. El porcentaje de distribución de los nidos e individuos colectados fue *Nannotrigona camargoi* 38%-46,1% seguida de *Tetragonisca angustula* 37%-27,3%, *Nannotrigona tristella* 15%-17,8%, *Apis mellifera* 8%-2,9% y *Scaptotrigona gonzalezi* 2%-5,8%. Se presenta la distribución de esta especie encontrada en cada localidad y el nivel de biodiversidad de especies. Así mismo, se registra por primera vez la presencia de la Tribu Meliponini y Apini en cementerios del Departamento del Valle del Cauca y Cauca Colombia y se resalta la importancia de conservar nuestra biodiversidad en áreas urbanas como reservorios de servicios ecosistémicos de vital importancia para la sostenibilidad productiva del Departamento.

**Palabras clave:** Apini, meliponini, cementerios, biodiversidad, polinizadores

## Diversidad de lepidópteros asociados a un gradiente altitudinal en el departamento del Cauca, Colombia

Rubi Nicolle Ospina Piedrahita<sup>1</sup>, Anderson Muñoz-Quintero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Universitaria de Popayán

Correo electrónico para correspondencia: [rubicospina29@gmail.com](mailto:rubicospina29@gmail.com)

### Resumen

Las mariposas son uno de los grupos de insectos más diversos del neotrópico, debido a sus características morfológicas han sido objeto de un gran número de estudios, permitiendo así identificar la importancia ecológica de este orden. La presente investigación tiene como objetivo determinar la diversidad de mariposas en un gradiente altitudinal en el departamento del Cauca, analizando factores que evidencian la existencia de un modelo de distribución de lepidópteros. El estudio se realizó en la zona central del departamento del Cauca en un gradiente que va desde 1800 a 2500 msnm. Las colectas se llevaron a cabo en tres áreas: 1. Resguardo indígena Kite Kiwe, municipio de Timbío, a 1.800 msnm, 2. predio Torrente Vita, Turismo y Salud, municipio de Popayán a 2.000 msnm y 3. Jardín Botánico las Delicias, municipio de Silvia a 2.500 msnm. Se colectaron 666 ejemplares, distribuidos en 73 especies, 50 géneros y 5 familias (Nymphalidae, Hesperidae, Pieridae, Lycaenidae y Papilionidae). Los datos obtenidos muestran que Nymphalidae fue la familia más abundante (59 especies, 39 géneros y 622 individuos). La especie con mayor dominancia fue *Graphita griphe* con 77 individuos colectados. Fue identificado un patrón de distribución donde la diversidad disminuye a medida que la altitud aumenta. Se evidenció un recambio de especies en el gradiente altitudinal estudiado, donde solo tres especies fueron colectadas en todas las estaciones de muestreo (*Viloriodes manis*, *Graphita griphe* y *Pyrisitia leuce*). Los índices utilizados indican que en los dos primeros sitios de muestreo la diversidad es alta, mientras que en el último es baja, probablemente debido al uso de agroquímicos usados en los cultivos aledaños a la zona de colecta.

**Palabras clave:** Mariposas, Timbío, Silvia, Popayán, Variación altitudinal, Suroccidente

## Diversidad de Lepidópteros asociados al bosque seco tropical en tres usos del suelo en el municipio de Mercaderes, Cauca, Resultados preliminares

Leidy Johana Velasco Gallego<sup>1</sup>, Anderson Muñoz-Quintero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Universitaria de Popayán

Correo electrónico para correspondencia: [vleidy834@gmail.com](mailto:vleidy834@gmail.com)

### Resumen

El bosque seco tropical es uno de los ecosistemas más amenazados en Colombia, últimamente ha experimentado disminución en su extensión debido a la presión ejercida por la ganadería, la expansión agrícola y urbana, entre otros factores. A pesar de estos desafíos, este ecosistema alberga una biodiversidad notable, destacando las mariposas, que constituyen uno de los grupos de insectos más diversos del neotrópico con gran importancia ecológica. Se determinó la diversidad de mariposas asociadas al bosque seco tropical en tres tipos de usos de suelo: Relicto de Bosque Seco Tropical (RB), Área de Pastoreo Ganadero (PG) y Área Alterada por Actividades Humanas (AH). Este estudio se llevó a cabo en la hacienda La Esmeralda, situada en la vereda El Pílon, municipio de Mercaderes Cauca. Se registraron 558 individuos distribuidos en seis familias, 34 géneros y 48 especies. Las familias más diversas fueron Nymphalidae y Pieridae con 17 y 12 especies respectivamente, mientras que Riodinidae y Papilionidae con tres y una sola especie son las menos diversas. Entre las especies más abundantes se destacan *Hamadryas* sp y *Pyrgus orcus*, con 70 y 43 individuos respectivamente, y *Prepona archaeoprepona* con un solo individuo la menos abundante. Se destaca el intercambio de especies entre los distintos usos de suelo, aunque ciertas poblaciones son afines a una sola área. Por ejemplo, el género *Anartia* y *Apuecla* se encuentran exclusivamente en PG, *Agraulis*, *Consul*, *Cymaenes*, *Fountainea*, *Hylephila*, *Prepona*, *Rekoa* y *Siderone* están asociados a AH, y *Calycopis* se encuentra presente únicamente en RB. Las condiciones de cada área y la fisiología de la flora influyen sobre la población de mariposas. Algunas muestran preferencia por zonas más conservadas como RB, y otras muestran mayor afinidad a hábitats perturbados o transformados, lo que les permite establecerse en áreas como PG y AH.

**Palabras clave:** Bosque seco tropical, lepidoptera, usos del suelo, biodiversidad

## Diversidad de los escarabajos de tierra (Coleoptera, Carabidae) en dos paisajes agroforestales en la Serranía del Perijá, Cesar, Colombia

Xilena Peña Choperena<sup>1</sup>, Sandy García-Atencia<sup>1</sup>, José D. Sarmiento-Roa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico.

Correo electrónico para correspondencia: [xmpena@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:xmpena@mail.uniatlantico.edu.co)

### Resumen

Los escarabajos de tierra (Carabidae) son sensibles ante las variaciones de factores ambientales y del paisaje. Por ende, se analizó la variación de la diversidad taxonómica de Carabidae en diferentes tipos de coberturas del suelo en dos paisajes agroforestales de la Serranía del Perijá. Los paisajes se delimitaron con una ventana de 4 Km<sup>2</sup> cada una, y se seleccionaron tres coberturas del suelo: bosque, área de cultivo y zona de regeneración. Los carábidos se recolectaron con trampas de caída, trampas de luz y cernido de la hojarasca durante tres muestreos entre marzo y mayo del 2021 y 2022, respectivamente. Se capturaron 263 individuos, agrupados en 64 morfoespecies. *Notiobia concolor* Putzeys, 1878 fue la especie más abundante con 57 individuos. La mayor abundancia y riqueza se registró en la ventana 1 con 138 individuos y 62 especies, respectivamente. En el caso de las coberturas, se registró la mayor riqueza y abundancia en las áreas de regeneración en ambas ventanas (ventana 1 = 22 especies, 52 individuos; ventana 2 = 19 especies, 50 individuos). Por otro lado, se observó una alta diversidad beta (índice de Sørensen) que describe una alta disimilitud entre las coberturas de bosque y áreas de regeneración ( $\beta_{sor} = 0,63$ ), mientras que entre las coberturas-ventana la mayor disimilitud se observó entre el bosque y el área de regeneración de la ventana 1 ( $\beta_{sor} = 0,70$ ), mayormente explicada por los altos valores de recambio ( $\beta_{sim} > 0,5$ ). Por su parte, el nMDS no mostró diferencias entre las distintas comunidades de carábidos de las coberturas ( $p = 0,214$ ), pero sí entre las ventanas ( $p = 0,003$ ). Las disimilitudes podrían estar explicadas por las diferencias entre las condiciones ambientales de cada una de las coberturas del suelo, además de la configuración espacial de cada paisaje y de factores antropogénicos.

**Palabras clave:** Áreas abiertas, Bosque seco tropical, Cultivos de café, Diversidad taxonómica, Estructura de las comunidades.

## Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) en el páramo García, Pamplona, Norte de Santander

Natalia Villalba<sup>1</sup>, Daniel Gutierrez<sup>1</sup>, Leonela Rodríguez<sup>1</sup>, Lizeth Bolívar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Pamplona.

**Correo electrónico de los autores:** [natalia.villalba@unipamplona.edu.co](mailto:natalia.villalba@unipamplona.edu.co)

### Resumen

Los ecosistemas de páramo son lugares de gran importancia debido a su singularidad y fragilidad. Estos ambientes, caracterizados por bajas temperaturas y escasa vegetación, albergan una biodiversidad única y adaptada a condiciones extremas. Entre los organismos que destacan en estos hábitats se encuentran las mariposas diurnas del orden Lepidoptera, las cuales han sido reconocidas como indicadores de diversidad en ecosistemas de alta montaña, dado que son indicadores del estado de conservación del medio natural. El objetivo de la investigación es determinar la diversidad de mariposas de alta montaña en el nororiente colombiano presentes en el páramo García, Norte de Santander. En el área de estudio se abarcó tres sitios de muestreo en tres alturas que van desde los 3.250 msnm, a una altura de 3.420msnm, empleando como método de captura jama entomológica y trampas Van Someren. Los datos obtenidos fueron procesados en el programa iNext para estimar la diversidad mediante el índice de Chao utilizando los números de Hills. Se registraron un total de 91 individuos distribuidos en cuatro subfamilias. Entre las tribus más abundantes estaba Satyrini para los tres sitios de muestreo; y la tribu menos abundante fue Pierini, con un 3,3% para el sitio A y un 2,9% para el sitio B. Sin embargo, se encontró una mayor riqueza y abundancia de tribus en el sitio B (3.290 msnm a 3.343 msnm) y el sitio con bajos valores de diversidad fue el sitio C (3.390 msnm a 3.420msnm). La cantidad de individuos respecto a otros se ve fuertemente influenciada por el grado de endemismo que algunas especies pueden presentar. Se concluyó que el sitio B presentó una mayor riqueza y abundancia total de tribus debido a las condiciones favorables como el relieve y una gran presencia de vegetación arbustiva con áreas de cobertura vegetal conservada.

**Palabras clave:** mariposas, alta montaña, diversidad, región andina.

## Diversidad de mariposas diurnas de la Ecoreserva ASA La Guarupaya, Acacías, Meta

José David Girón Macías<sup>1</sup>, María Cristina Gallego Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

**Correo electrónico de los autores:** [gmjose@unicauca.edu.co](mailto:gmjose@unicauca.edu.co)

### Resumen

La Orinoquía colombiana es una de las zonas del país que mayor cambio en el uso del suelo ha experimentado, a pesar de eso, también se posiciona como una de las regiones mejor muestreadas, en cuanto a mariposas en el país. La relevancia ecológica de estos insectos radica en su rol como polinizadores, además de que representan una de las principales fuentes alimenticias en las redes tróficas. Sumado a esto, su taxonomía y biología son bien conocidas, lo que ha llevado a catalogarlas como organismos bioindicadores del estado de conservación de los ecosistemas. Con el objetivo de conocer la diversidad de mariposas diurnas de la Ecoreserva ASA La Guarupaya, ubicada en Acacías, Meta, fueron realizados monitoreos biológicos entre los años 2022 y 2023, dentro de las coberturas de fragmento de Bosque de Galería y plantación forestal de Eucalyptus sp. y Gmelina arborea. Para los muestreos se emplearon los métodos de captura con red entomológica y trampas Van Someren-Rydon cebadas con pescado en descomposición y fruta fermentada. Todo el material biológico fue procesado en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Cauca. En total se registraron 836 ejemplares de 146 especies de 6 familias, 17 subfamilias y 93 géneros. La familia que presentó mayor riqueza de especies fue Nymphalidae (43,1%), seguida de Hesperidae (19,4%), Riodinidae (15,8%), Pieridae (9,1%) y las familias con menor riqueza fueron Lycaenidae (6,6%) y Papilionidae (6,1%). Las especies más abundantes fueron *Taygetis thamyra*, *Pareuptychia ocirrhoe* y *Hermeuptichya hermes*. Además, se destaca la presencia de especies de los géneros *Iaspis* sp. y *Bungalotis* sp. Así como de subespecies propias de la región como *Philaethria pygmalion metaensis* y *Melinaea marsaeus macaria*.

**Palabras clave:** Bioindicadores, Lepidoptera, Llanos orientales, Piedemonte llanero

## Diversidad de Membracidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha) en tres áreas naturales de Bogotá D.C

Karen D. Millán Sainea<sup>1,2</sup>, Martha J. García Sarmiento<sup>1,2</sup>, Laura C. González Mozo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica Nacional

<sup>2</sup>Museo de Historia Natural (MHN-UPN)

<sup>3</sup>American Museum of Natural History (AMNH)

**Correo electrónico para correspondencia:** [kdmillans@upn.edu.co](mailto:kdmillans@upn.edu.co)

### Resumen

Los procesos acelerados de urbanización causan fragmentación de hábitats y segregación de comunidades naturales. Sin embargo, es posible encontrar fragmentos de hábitats naturales en el interior de grandes ciudades, los cuales pueden albergar una alta diversidad de especies. Es urgente desarrollar estudios de caracterización de la biota en perímetros urbanos, no sólo porque proporcionan una visión más amplia de la diversidad biológica, sino también porque son una herramienta importante para la educación y la conservación de los ecosistemas. Además, estos estudios permiten identificar la relación entre las especies presentes y el medio urbano circundante. Con ese objetivo, el presente trabajo busca determinar la diversidad y composición de Membrácidos en tres ecosistemas urbanos: Quebrada La Vieja, Humedal La Conejera y Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes. Se identificaron un total de 392 especímenes, clasificados en 3 subfamilias, 5 tribus y 7 géneros, representando el 44% de los Membrácidos registrados para la ciudad de Bogotá. Se evidenciaron diferencias en la riqueza de especies entre los ecosistemas, siendo el Humedal La Conejera el más diverso con un 42% y el Parque Entrenubes con un 18% de la diversidad de Membrácidos. Además, se determinaron importantes correlaciones entre la composición de Membracidae y variables del paisaje, tales como el área total, el área pavimentada y el área boscosa alrededor de los parques. En las siguientes etapas del proyecto, se realizarán nuevas visitas para aumentar el esfuerzo de muestreo, corroborar identificaciones y documentar aspectos de historia natural tales como interacciones con hormigas, parásitos y plantas hospederas. Nuestros resultados preliminares evidencian la importancia de desarrollar inventarios de biodiversidad en áreas urbanas y refuerzan la idea de que los esfuerzos de conservación en estos fragmentos de hábitats naturales requieren políticas públicas que mejoren la calidad del hábitat de estas áreas naturales.

**Palabras clave:** Membracidae, áreas naturales, Bogotá, biodiversidad

## Diversidad de termitas xilófagas en bosques de galería de la Orinoquía colombiana

Geimmy Alejandra Romero Rico<sup>1</sup>, Olga Patricia Pinzón Florián<sup>1</sup>, Beatriz Ramírez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas

<sup>2</sup>CEAO ABC Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [garicor@udistrital.edu.co](mailto:garicor@udistrital.edu.co)

### Resumen

La madera muerta representa un stock de carbono significativo en los bosques a nivel mundial. El proceso de descomposición transfiere dicho carbono a la atmósfera, suelo y algunos organismos. Investigaciones recientes en el trópico han resaltado la relevancia de las termitas como impulsores de la descomposición y su aporte a la resistencia de los ecosistemas. Se estima que debido a la tropicalización las termitas ampliarán su rango de distribución aumentando las tasas de descomposición. Para estimar con mayor precisión cómo se desarrollarán las dinámicas de carbono ligadas al cambio climático, se requiere explorar la relación entre los factores que inciden en la descomposición, incluyendo la diversidad de termitofauna xilófaga y su relación con las fluctuaciones climáticas. Para estimar la diversidad de termitofauna que lleva a cabo la descomposición de la madera muerta se establecieron transectos de acuerdo con el protocolo estandarizado de transectos propuesto por Jones *et al.* (2005) para el muestreo de termitas durante dos épocas climáticas húmeda (agosto-noviembre) y seca (diciembre-marzo) en tres bosques de galería de la Orinoquía colombiana. La diversidad de termitas xilófagas encontradas se distribuyó en cinco subfamilias: Coptotermitinae, Heterotermitinae, Nasutitermitinae, Rhinotermitinae, y Termitinae. Se observó dominancia del género *Nasutitermes* frecuente (80% de los subtransectos) y diverso con 5 msp. La riqueza disminuyó de 11 a 9 sp en la época seca y *Nasutitermes* aumentó su frecuencia al 87% de los subtransectos. Nuestros resultados revelan el alto grado de antropización en estos bosques; la posible aceleración en el proceso de descomposición y la pérdida de otros servicios ecosistémicos asociados a la termitofauna. Analizar las variables de influencia en la tasa de descomposición mejorará la comprensión para registrar la velocidad a la que los depósitos de carbono, tales como la madera muerta serán liberados hacia la atmósfera de acuerdo a las características de los bosques.

**Palabras clave:** *Nasutitermes*, descomposición, madera muerta

## Diversidad e interacciones de piojos (Insecta: Phthiraptera) asociados a mamíferos en Colombia

Andrés F. Marín-Rojas<sup>1</sup>, Paula A. Ossa-López<sup>1</sup>, Fredy A. Rivera-Páez<sup>1</sup>, Héctor E. Ramírez-Chaves<sup>1</sup>, Erika M. Ospina-Pérez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Caldas

Correo electrónico para correspondencia: [andres.1711214542@ucaldas.edu.co](mailto:andres.1711214542@ucaldas.edu.co)

### Resumen

Los piojos (Insecta: Phthiraptera) están distribuidos ampliamente a nivel global, con aproximadamente 5.000 especies descritas, de las cuales cerca de 2.000 se han registrado en mamíferos. Estos ectoparásitos pasan todo su ciclo de vida sobre sus hospederos, lo que los hace altamente dependientes de ellos para sobrevivir. Por lo tanto, hay una relación positiva entre la diversidad de piojos y la de sus hospederos. Además, algunas especies de piojos son vectores de patógenos, desempeñando un rol importante en la regulación de sus poblaciones hospederas. Colombia, con alrededor de 548 especies de mamíferos, alberga una de las faunas más ricas del mundo. Sin embargo, existen pocos estudios en el país sobre los piojos asociados. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue ampliar el conocimiento de la diversidad de los piojos asociados a mamíferos en varias regiones de Colombia y comprender la ecología de estas interacciones parásito-hospedero. Para ello, se realizó una revisión sistemática de los registros reportados en la literatura entre los años 1911 y 2024. Además, se revisaron especímenes depositados en varias colecciones del país, se identificaron morfológicamente y se construyó una red de interacción. Para el país, se cuenta con únicamente 12 reportes aislados que documentan 18 especies de piojos, distribuidos en 8 familias y 12 géneros. A partir de nuestros esfuerzos se encontraron nuevos registros de 14 especies (*Bovicola* sp., *Cummingsia* sp., *Eutrichophilus* sp., *Fahrenholzia* sp., *Gliricola* sp., *Gyropus setosus*, *Eutrichophilus* sp., *Macrogyropus amplexans*, *Macrogyropus dicotylis*, *Neotrichodectes minutus*, *Pediculus mjöbergi*, *Physconelloides* sp., *Pterophthirus splendida* y *Trichodectes equi*) en los departamentos de Arauca, Caldas, Córdoba, Cundinamarca, Putumayo, Risaralda y Tolima. La red de interacción mostró alta especialización, lo que evidencia la asociación de 32 especies de piojos y 41 especies de mamíferos, y sugiere patrones coevolutivos entre estas especies en Colombia.

**Palabras clave:** Coevolución, ectoparásito, especialización, hospedero, red de interacción

## Diversidad estacional de Opiliones: Laniatores en un fragmento de bosque seco tropical del Caribe colombiano

Daniela Ahumada-C.<sup>1</sup>, Gabriel R. Navas-S.<sup>1</sup>, Andres F. García†<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Cartagena

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Correo electrónico para correspondencia:** [dahumadac1@unicartagena.edu.co](mailto:dahumadac1@unicartagena.edu.co)

### Resumen

Los Opiliones constituyen un grupo de arácnidos altamente sensibles a los cambios en la temperatura y humedad, parámetros que varían con la temporalidad y perturbación de los hábitats. En esta investigación evaluamos como algunos atributos ambientales moldean la composición y estructura del ensamblaje de Opiliones Laniatores de un fragmento de bosque seco en la Reserva Forestal Monterrey (Turbana, Bolívar), teniendo en cuenta las temporadas climáticas seca y húmeda. Durante seis jornadas de campo se capturaron Opiliones en tres parcelas de muestreo empleando tamizado y recolecta manual. Adicionalmente, en cada parcela se midió la temperatura ambiental, humedad relativa, profundidad, humedad y temperatura de la hojarasca, temperatura del suelo y densidad del dosel. Se determinaron las épocas climáticas en las que se realizaron los muestreos, se analizó la estructura del ensamblaje teniendo en cuenta la temporalidad, y se evaluó la relación entre los datos ambientales y biológicos. En total, se capturaron 203 individuos, agrupados en cinco familias y siete especies. Se encontró disimilitud en la estructura del ensamblaje de Laniatores entre épocas climáticas, con bajo anidamiento y recambio nulo. Tres de las especies registradas mostraron una aparente adaptabilidad al cambio de las temporadas. La mayor composición de especies se mantuvo a lo largo del ciclo climático, y en mayor medida fluctuaron sus abundancias. Las variables microclimáticas de hábitats edáficos (profundidad, temperatura y humedad de la hojarasca) fueron las impulsoras de la variación del ensamblaje, por lo que consideramos que las especies que habitan los bosques secos, donde la estacionalidad es marcada y las temperaturas altas, encuentran en la hojarasca un hábitat beneficioso que funciona como barrera protectora y les brinda condiciones estables de temperatura y humedad. Los resultados sugieren que es importante comprender las relaciones entre las condiciones de los hábitats y los ensamblajes para el diseño de estrategias de conservación efectivas.

**Palabras clave:** Bosque seco, Caribe colombiano, Laniatores, diversidad

## Diversidad funcional de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en un gradiente altitudinal de los Andes Nororientales de Colombia

David Camilo Martínez Dueñas<sup>1</sup>, Juan E. Carvajal Cogollo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pedagógica y Tecnológica de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [martinezd.camilo@gmail.com](mailto:martinezd.camilo@gmail.com)

### Resumen

La diversidad funcional surge como la faceta de la biodiversidad que describe a las especies en función de lo que hacen en los ecosistemas, a partir del estudio de sus rasgos morfológicos, fisiológicos y etológicos. En gradientes altitudinales, los estudios que describen los cambios de esta faceta en los ensamblajes de escarabajos coprófagos aún son escasos, desconocimiento que es aún mayor en los Andes de Colombia. Sumado a esto, el estudio de la diversidad funcional presenta algunas falencias como: uso de pocos rasgos funcionales; uso de únicamente rasgos categóricos; y obtención de rasgos funcionales a partir de revisión bibliográfica. Por lo anterior, nuestro objetivo fue describir la variación de la diversidad funcional a lo largo de un gradiente altitudinal entre los 200 y 3500 m, en la vertiente nororiental de la cordillera Oriental de Colombia. El gradiente fue dividido en cuatro regiones de vida: tropical, subandina, andina y paramuna. En cada región se seleccionaron tres hábitats: interior de bosque, borde de bosque y pastizal. La recolección se hizo por medio de seis trampas cebadas con excremento humano en cada hábitat. Los muestreos fueron hechos en época de mayor y menor precipitación y época de transición. Para cuantificar la diversidad funcional se usaron los índices de riqueza, uniformidad, divergencia y dispersión funcional a partir de la medición de 12 rasgos funcionales. Nuestros resultados demuestran que la riqueza funcional sigue la regla de Rapoport y se correlaciona con el número de especies, mientras que las otras medidas siguen el patrón de Joroba y no están correlacionadas con el número de especies. Nuestros resultados indican que los cambios de coberturas naturales son el principal determinante de los patrones de la diversidad funcional, aún más importantes que los cambios ambientales como la temperatura, la precipitación y la humedad, como se muestra en otros estudios.

**Palabras clave:** Biodiversidad, Neotrópico, rasgos funcionales, ensamblajes, Scarabaeidae

## Diversidad funcional y reglas del ensamblaje de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) del Bosque Seco Tropical en el Caribe colombiano

Hubert Sierra<sup>1</sup>, José Camargo<sup>1</sup>, Sebastián De La Hoz<sup>1</sup>, Roberto J. Guerrero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Magdalena

**Correo electrónico para correspondencia:** [hubertsierraac@unimagdalena.edu.co](mailto:hubertsierraac@unimagdalena.edu.co)

### Resumen

El crecimiento poblacional y la expansión de la frontera agrícola han transformado sustancialmente el ecosistema de bosque seco tropical (BST) en Colombia. En consecuencia, la pérdida de biodiversidad y funcionalidad es inevitable. En cualquiera de las seis biorregiones, por ejemplo, los Montes de María (MM) y la Serranía del Piojó (SP) en el Caribe colombiano, los mecanismos y procesos encargados de estructurar la biota son poco entendidos; una situación que afecta a grupos de insectos tan diversos como son las hormigas. Estos insectos desempeñan multiplicidad de funciones dentro del BST, como la depredación, herbivoría, dispersión de semillas y bioturbación, características ecológicas que se asocian a rasgos morfológicos. En este trabajo se determinó la diversidad funcional y se exploraron las reglas que moldean el ensamblaje de hormigas en seis fragmentos de BST en los MM y la SP. En cada fragmento se muestrearon las hormigas de la hojarasca. Para determinar la diversidad funcional se midieron ocho rasgos morfológicos y los grupos funcionales fueron determinados mediante literatura especializada. Para establecer las reglas del ensamblaje a nivel regional, se llevó a cabo una regresión coocurrencia-distancia funcional. Se identificaron 21 grupos funcionales; la mayor riqueza de grupos funcionales se encuentra en el departamento de Bolívar (17) y Sucre (11) en los MM, seguido de Atlántico (9) en la SP. En Sucre se registró una alta riqueza y divergencia funcional, asociadas a un aprovechamiento óptimo del recurso. En Atlántico se registraron altos valores de equitatividad funcional, consecuencia de una alta susceptibilidad al asentamiento de especies invasoras. Además, se registró una tendencia neutral en las reglas del ensamblaje causado por la coexistencia de las hormigas independientemente de sus rasgos funcionales. En general, los fragmentos más degradados presentaron valores más bajos de diversidad funcional. Asimismo, a nivel regional, el ensamblaje se ve moldeado por la coexistencia.

**Palabras clave:** Coexistencia, Coocurrencia, Grupos funcionales, Variación morfofuncional.

## Diversidad taxonómica de abejas nativas (Hymenoptera: Apoidea) en tres coberturas vegetales de Sabana Inundable en Yopal, Casanare

Jennifer A. Valbuena-Barbosa<sup>1</sup>, Irina Morales<sup>1</sup>, Juan E. Carvajal-Cogollo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Correo electrónico para correspondencia: [jennifer.valbuena@uptc.edu.co](mailto:jennifer.valbuena@uptc.edu.co)

### Resumen

Las sabanas inundables son hábitats ricos en biodiversidad que albergan una amplia variedad de especies adaptadas a las condiciones de inundación estacional; sin embargo, se enfrentan a desafíos significativos debido a la expansión de la agricultura y la ganadería, lo que ha llevado a la degradación de su hábitat natural y, en consecuencia, de las poblaciones de animales y plantas. Entre estas poblaciones se encuentran las abejas nativas que tienen un papel fundamental en la polinización de plantas con flores, un servicio ecosistémico esencial para la producción de alimentos y la diversidad de la flora. A pesar de la abundante diversidad de abejas en Colombia, son escasos los registros para el departamento de Casanare y las sabanas inundables colombianas. En este contexto, nuestro objetivo fue determinar la diversidad taxonómica de abejas nativas en coberturas contrastantes de las sabanas inundables del municipio de Yopal; para lo cual evaluamos tres tipos de cobertura vegetal: Sabana, Bosque de galería y Zural. Utilizamos tres métodos de recolección, que incluyen tanto técnicas de recolección directa como indirecta mediante el uso de jama entomológica, platos trampa y trampa Van Someren-Rydon. En total se capturaron 121 especímenes pertenecientes a tres familias y 45 especies/morfoespecies de abejas. Aunque se encontró mayor riqueza en la sabana, no se observaron diferencias significativas entre las tres coberturas. Lo anterior sugiere que las tres coberturas proporcionan recursos temporales adecuados para la mayoría de las especies de abejas y que el movimiento de las abejas es posible entre estas coberturas. Con los resultados obtenidos, se espera proporcionar una línea base de información que impulse futuros esfuerzos para la conservación de las abejas nativas en esta región.

**Palabras clave:** Apidae, Colombia, Halictidae, Megachilidae, Polinización

## Diversidad taxonómica de gorgojos (Coleoptera: Curculionidae) en tres fragmentos de bosque seco tropical (BST) en el Caribe colombiano

Valeria S. Rodríguez Parra<sup>1</sup>, Neis Martínez Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico.

Correo electrónico para correspondencia: [vsrodriguez@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:vsrodriguez@mail.uniatlantico.edu.co)

### Resumen

Los gorgojos de la familia Curculionidae juegan un papel importante en la identificación de sitios claves de conservación por su estrecha asociación con la vegetación. Por ello, es fundamental conocer su diversidad en un ecosistema crítico como el bosque seco tropical (BST) en el Caribe colombiano; razón por la cual se analizará la variación de la abundancia y la diversidad taxonómica de estos escarabajos en tres localidades (una por departamento, Atlántico, Bolívar y Sucre). Por localidad se colocaron cuatro parcelas y en cada una se realizó la captura de Curculionidae con captura manual, perturbación de follaje, carpó trampa, cernido de hojarasca, trampa de caída y trampa de luz durante dos muestreos. Preliminarmente, se han revisado 420 individuos entre Atlántico y Bolívar, de los cuales se ha procesado el 33% del material; se han identificado 34 morfoespecies de las cuales el 41% se encuentra a nivel de subfamilia, 35% a nivel de tribu, 18% a nivel de género y 6% a nivel de especies. Se han registrado ocho de las 16 subfamilias reportadas para el país. La especie con mayor abundancia es *Cossonus bifoveatus* con 50 individuos, seguido de la morfoespecie *Xyleborini sp1* con 27. Entre las subfamilias que han mostrado una mayor riqueza, se destaca Molytinae con ocho morfoespecies, seguido por Curculioninae y Cryptorhynchinae con seis morfoespecies cada una. Baridinae representa la subfamilia con menor abundancia y riqueza con un solo individuo. Los resultados preliminares indican que las trampas de luz son las más eficaces en la colecta de curculiónidos por su abundancia y diversidad registrada, mientras que el cernido de hojarasca y las carpó trampas han presentado una menor abundancia y riqueza. Se espera que estos registros sigan aumentando, debido a la gran cantidad de especímenes que aún faltan por revisar en los tres fragmentos de BST.

**Palabras clave:** Curculionidae, Bosque seco tropical, Abundancia, Riqueza, Eficiencia de trampas.

## Diversidad taxonómica y funcional de la artropofauna asociada a *Espeletia grandiflora* y *Espeletia argentea* en el Valle de los Frailejones del PNN Chingaza, Colombia

Manuela Díaz Candela <sup>1</sup>, Giovanni Fagua <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Javeriana

Correo electrónico para correspondencia: [diazcm@javeriana.edu.co](mailto:diazcm@javeriana.edu.co)

### Resumen

Los páramos son exclusivos de las montañas neotropicales y se localizan entre aproximadamente los 3000 a 4700 m de altitud. El Parque Nacional Natural Chingaza representa un papel primordial en la conservación de ecosistemas de páramo y bosque andino indispensables para la regulación del recurso hídrico en la macrocuenca del Orinoco albergando especies endémicas y/o amenazadas a nivel nacional y mundial. Los frailejones (*Espeletia* sp.), son plantas emblemáticas de estos ecosistemas que crean microhábitats cruciales para la supervivencia de diversas especies de artrópodos, que desempeñan roles fundamentales en procesos ecológicos como la descomposición y polinización. Este trabajo compara la diversidad funcional y taxonómica de artrópodos asociados a *Espeletia argentea* y *Espeletia grandiflora* en el PNN Chingaza como una herramienta de información para las estrategias de conservación, al conocer la diversidad de rasgos y grupos funcionales, la riqueza de especies y la dominancia en las comunidades de artrópodos asociados a estas plantas. Se colectaron especímenes de la roseta de las plantas por colecta manual en final de época seca (marzo). Se evaluó la diversidad taxonómica con los índices de Shannon-Wiener y Simpson, y la diversidad funcional se analizó con la conformación de grupos funcionales a partir de 11 rasgos morfométricos y de historia de vida. Se encontraron 423 individuos distribuidos en 73 morfoespecies, 49 familias y 15 órdenes, siendo más abundantes Coleóptera, Díptera e Himenóptera, mostrando una variación de la composición entre ambas especies de frailejón. Este estudio proporciona una base para futuras investigaciones y acciones de conservación en los páramos, subrayando la necesidad de preservar estos ecosistemas singulares. La protección de la artropofauna y sus funciones ecológicas es vital para asegurar la resiliencia y sostenibilidad a largo plazo de los páramos.

**Palabras clave:** Diversidad funcional, Diversidad taxonómica, Artropofauna, Páramo, *Espeletia*.

## Diversidad taxonómica y funcional de macroinvertebrados acuáticos asociados a bromelias del distrito de manejo integrado Cristalina-La Mesa, Guática, Risaralda, Colombia

John Jaime Rojas-Correa<sup>1</sup>, Jaime Vicente Estevez-Varon<sup>1</sup>, María Fabiola Ospina-Bautista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Caldas.

**Correo electrónico para correspondencia:** [johnrojasbio3@gmail.com](mailto:johnrojasbio3@gmail.com)

### Resumen

La capacidad de retención de agua y detritus proveniente del dosel por parte de algunos individuos de la familia bromeliáceae proporciona una serie de características ambientales adecuadas para albergar diferentes comunidades de organismos. El presente trabajo evaluó la diversidad, composición taxonómica y funcional de los macroinvertebrados acuáticos en 20 bromelias de acuerdo con sus características morfológicas, fisicoquímicas del agua y recurso basal, en el distrito de manejo integrado Cristalina-La Mesa (Guática, Risaralda). Las bromelias fueron colectadas entre los 0,5-4m de altura, registrándose las variables morfológicas y fisicoquímicas presentes en estas y colectando el detritus presente, se registraron los macroinvertebrados asociados y sus rasgos funcionales. Se identificó un total de 24 morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos, con una abundancia de 706 organismos. Se evaluó la relación entre la riqueza, abundancia taxonómica y riqueza funcional de los organismos frente a las variables morfológicas, fisicoquímicas y recurso presente en las bromelias, teniendo como resultado que solo la riqueza de especies se vio afectada por las características estructurales (número de hojas), fisicoquímicas (temperatura y conductividad) y el recurso basal. Las características morfológicas y fisicoquímicas de las bromelias representan un filtro ambiental para los rasgos funcionales ( $p= 0.004$ ); el 86.174% de la composición de los rasgos funcionales es explicado por las características morfológicas de la bromelia y fisicoquímicas del agua, las cuales influyen en los rasgos de tipo de reproducción, tamaño corporal, forma de locomoción, defensas morfológicas y estadio acuático. Las características de las bromelias como microecosistema influyen la riqueza taxonómica de los macroinvertebrados acuáticos y sus rasgos funcionales, lo cual se relaciona con el funcionamiento de los ecosistemas.

**Palabras clave:** Bromeliaceae, Rasgos funcionales, Macroinvertebrados acuáticos, Diversidad.

## Diversidad taxonómica y remoción de estiércol de escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) en un gradiente de perturbación en un paisaje de Bosque Seco Tropical, San Jacinto, Bolívar

Yelena S. Pájaro-Esquivia<sup>1</sup>, Jorge L. Rangel-Acosta<sup>1</sup>, Neis J. Martínez-Hernández<sup>1</sup>, Robin H. Casalla-Daza<sup>2</sup>, Rafik T. Neme-Garrido<sup>2</sup>, Juan P. Gómez-Echeverri<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico

<sup>2</sup>Universidad del Norte

**Correo electrónico para correspondencia:** [yspajaro@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:yspajaro@mail.uniatlantico.edu.co)

### Resumen

Los escarabajos coprófagos son ampliamente reconocidos en ecología por los importantes servicios ecosistémicos que proporcionan, especialmente la remoción de estiércol. Sin embargo, uno de los enfoques metodológicos más comunes consiste en estudiar los cambios en la diversidad taxonómica y luego inferir cambios en procesos ecológicos como la remoción, sin realizar mediciones directas. De los pocos estudios en remoción, un alto porcentaje se han realizado usando excremento de herbívoros introducidos, ignorando la estrecha relación entre los scarabaeinae con la fauna nativa. Por tanto, la presente investigación evaluó el aporte de los escarabajos coprófagos a la remoción de estiércol de mamíferos nativos e introducidos y su diversidad en áreas de bosque seco tropical en diferentes temporadas climáticas. Para ello, se realizaron cuatro muestreos durante dos épocas (S=seca, L=luvia), en un gradiente de perturbación en el área de estudio (B=bosque, Bb=borde-bosque, Br=bosque-ripario, P=potrero), en las que se instalaron ocho trampas pitfall modificadas, tres con excremento vacuno (V) y tres con excremento de mono aullador (M), con sus respectivos controles. Pasadas 48 h, se midió la remoción y se colectaron los individuos para su identificación y medición de biomasa. Se colectaron 3652 individuos de 37 especies siendo bosque, excremento de mono y época seca los que registraron los mayores valores de riqueza, abundancia y gremios. En contraste, la remoción fue mayor en potrero (B=23,11%, Bb=30,21%, Br=21,22%, P=39,86%), en excremento de mono (M=37,89%, V=19,31%) y en época seca (S=45,79%, L=11,41%). Estos resultados sugieren que no siempre hay una relación lineal entre diversidad taxonómica y remoción, ya que esta puede estar influenciada por varios factores como la biomasa. En consecuencia, predecir la eficiencia en la remoción sólo basado en la diversidad puede resultar sesgado y el solo uso de estiércol exótico puede subestimar las estimaciones de remoción y diversidad en bosques tropicales.

**Palabras clave:** Diversidad, Biomasa, Remoción, Scarabaeinae.

## Diversidad y función ecológica de artrópodos asociados a cacao (*Theobroma cacao* L.) en sistemas orgánicos y convencionales en Colombia

Juan Camilo Dorado Suarez <sup>1</sup>, Isabelle Merle <sup>2</sup>, Fabrice Requier <sup>2</sup>, Stephane Dupas<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de los Andes

<sup>2</sup> Université Paris-Saclay

**Correo electrónico para correspondencia:** [jc.dorado@uniandes.edu.co](mailto:jc.dorado@uniandes.edu.co)

### Resumen

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es un cultivo de alto valor comercial, sobre los artrópodos asociados y las variables que afectan su diversidad y dinámica funcional se sabe poco. En los últimos años, se ha iniciado la implementación de cultivos orgánicos, los cuales buscan aplicar prácticas agroecológicas que minimicen el impacto sobre la biodiversidad sin comprometer los ingresos de los productores. Este estudio tiene como objetivo comparar la abundancia y diversidad, además del rol funcional de los artrópodos asociados, evaluando las diferencias entre sistemas convencionales y orgánicos. La investigación se llevó a cabo en Nilo, Cundinamarca, comparando 6 parcelas de cultivo convencional y orgánico. Se utilizaron trampas pasivas para recolectar artrópodos durante tres días y tres periodos de muestreo, identificando 273 familias de insectos y 15,310 individuos, clasificados según sus roles ecológicos. Los resultados revelan un aumento significativo en la abundancia de artrópodos en las parcelas orgánicas, con alta presencia de roles beneficiosos para el cultivo. No se observaron diferencias en la diversidad entre los sistemas convencionales y orgánicos, esto podría estar relacionado con el tamaño de la producción que para Nilo son pequeños productores. Además, se identificó un efecto negativo de la temperatura y la precipitación sobre la abundancia de los artrópodos que cumplen roles positivos y negativos para el cultivo. Conocer las interacciones entre los artrópodos y el cultivo ofrece oportunidades para mejorar la productividad, así como proteger la biodiversidad asociada. Estos hallazgos ofrecen una visión de las dinámicas de los artrópodos dentro del cultivo de cacao y cómo el manejo orgánico puede generar beneficios para la biodiversidad, lo cual, a su vez, puede tener un impacto positivo en la producción del cultivo y, por ende, en la sociedad en general.

**Palabras clave:** Artrópodos, Rol Funcional, Sistema de Manejo, Orgánicos, Agroecología.

## Ecología de *Morpho helenor* (Cramer, 1776) en el santuario de flora y fauna Los Colorados, Bolívar, Colombia

Carlos Altamar Bolívar<sup>1</sup>, Neis Martínez Hernández<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico, Barranquilla

**Correo electrónico para correspondencia:** [cealtamar@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:cealtamar@mail.uniatlantico.edu.co)

### Resumen

La influencia del clima y la estructura de la vegetación sobre la distribución de las poblaciones de insectos es un tópico que nos ayuda a comprender cómo los factores externos intervienen en la supervivencia de los animales en el medio y como establecer estrategias de conservación. En este trabajo se indaga sobre la población de *Morpho helenor* en un fragmento de bosque seco tropical en un área protegida de parques nacionales de Colombia (Santuario de flora y fauna los colorados, Bolívar, Colombia). A través del establecimiento de 50 trampas Van Someren-Rydon (VSR), en 10 estaciones de áreas con diferente grado de conservación. Se levantó información sobre el estado poblacional de *M. helenor* y se caracterizó la flora mediante el levantamiento de 50 conglomerados de 37 m de circunferencia, asociados a la ubicación de las VSR, en los que se colectó material vegetal y variables como riqueza y número de plantas por hábito de crecimiento fueron obtenidas. Se obtuvo información sobre la abundancia de las mariposas a través de 5 muestreos, entre los meses de junio y septiembre del 2023. Se empleó el estimador poblacional de Jolly-Seber para analizar el comportamiento poblacional de la especie y se construyeron modelos de ocupación para analizar qué covariables afectan la ocupación y la detección de la especie en las estaciones de muestreo.

**Palabras clave:** *Morpho helenor*, ocupación, jolly-seber, interacciones.

## Educación no formal de guías ecoturísticos empleando a los artrópodos como un recurso natural innovador en Colombia

Alejandro Novoa L.<sup>1</sup>, Eduardo Flórez Daza<sup>1,2,3</sup>, Daniela Martínez-Torres<sup>1,3</sup>, Juan Pablo Botero<sup>1</sup>, Carlos Perafán<sup>2</sup>, Sebastián Galvis<sup>3</sup>, Santiago Alvear<sup>3,4</sup>, Indiana Cristóbal Ríos-Málaver<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Nacional De Colombia

<sup>2</sup>Grupo Colombiano de Aracnología

<sup>3</sup>Grupo Colombiano de Miriapodología

<sup>4</sup>Universidad del Cauca

<sup>5</sup>Lepidóptera Colombiana

**Correo electrónico para correspondencia:** [Baleytonn@unal.edu.co](mailto:Baleytonn@unal.edu.co)

### Resumen

El ecoturismo es una de las principales actividades que contribuyen a la conservación de los ecosistemas a través de la educación ambiental centrada principalmente en aves, mamíferos y, más recientemente, anfibios y reptiles. Al ser los artrópodos abundantes, diversos y a menudo considerados un componente vital de los ecosistemas, estos representan una oportunidad como grupo de interés para la interpretación ambiental implementada por guías de áreas naturales en Colombia. El presente trabajo brinda los resultados de la experiencia de implementación de un programa de educación no formal de ecoturismo-artropofauna (Insectos: Coleópteros, Mariposas y Polillas; Arácnidos: Arañas, tarántulas, opiliones, escorpiones; Miriápodos: Milpiés) orientado a comunidades en los municipios de Mocoa (Putumayo) y Mistrató (Risaralda) bajo un enfoque educativo de aprendizaje basado en competencias e implementando un currículo con elementos didácticos orientados a la evaluación formativa en una estrategia de enseñanza-aprendizaje cooperativa. Finalmente, es importante resaltar que la incorporación de este grupo de artrópodos a los programas de ecoturismo a través de un proceso de capacitación estructurado construido en colaboración con la comunidad no sólo contribuye a la educación y conservación de los ecosistemas, sino que también puede conducir a mayores beneficios económicos para las comunidades y fomentando la apropiación social del conocimiento tanto tradicional como científico.

**Palabras clave:** Artropofauna, ecoturismo, educación, comunidades, competencias

## Efecto de las plantaciones sobre la diversidad de macroinvertebrados acuáticos asociados a bromelias de tipo tanque

John Jaime Rojas-Correa<sup>1</sup>, Jaime Vicente Estevez-Varon<sup>1</sup>, Fabiola Ospina-Bautista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Caldas.

Correo electrónico para correspondencia: [johnrojasbio3@gmail.com](mailto:johnrojasbio3@gmail.com)

### Resumen

Los efectos contradictorios de las plantaciones sobre la diversidad dependen del grupo con el que se evalúe, la escala a la que se trabaje, de la especie vegetal de la plantación y la gestión de esta y el entorno circundante. Los efectos de las plantaciones se han estudiado ampliamente en aves, mamíferos y escarabajos, pero no sobre las comunidades acuáticas. Este trabajo evaluó el efecto de las plantaciones forestales sobre la comunidad de macroinvertebrados acuáticos presentes en bromelias de tipo tanque. Se colectaron 10 bromelias en la plantación de *Fraxinus chinensis* y 10 en un bosque secundario, ambos sitios se encuentran inmersos en la Reserva Forestal Protectora Bosques de la CHEC (Central hidroeléctrica de Caldas) ubicada entre los municipios de Manizales y Villamaría (Caldas) durante el mes de abril del año 2017. A las bromelias colectadas se les registraron variables morfológicas, capacidad de retención de agua y del detritus y los macroinvertebrados acuáticos presentes. Se encontraron 29 morfoespecies con una abundancia de 889 individuos. La plantación forestal redujo la riqueza de especies (t-student,  $p=0.029$ ) y afectó la composición de especies (Permanova,  $p=0.001$ ) siendo esto influenciado por la presencia del género *Scirtes* en la plantación de *F. chinensis* y los géneros *Limonia*, *Toxorhynchites*, además de la tribu Pentaneurini (Chironomidae) presentes en el bosque secundario. La diferencia entre la riqueza y composición de especies es explicada por las variaciones en las características morfológicas y abióticas presentes en las bromelias (GLM,  $p=0.005$ ); las bromelias de la plantación presentaron un menor tamaño y por ende una menor capacidad de retención de agua, variables cuyo impacto es directo sobre las comunidades acuáticas. En conclusión, las plantaciones al afectar las características del hábitat influyen sobre la diversidad de los macroinvertebrados acuáticos presentes en bromelias de tipo tanque.

**Palabras clave:** Diversidad, Macroinvertebrados acuáticos, Bromeliaceae, Plantación, Bosque secundario.

## Efecto del estrés sobre las características del veneno de *Phoneutria depilata* (Araneae: Ctenidae)

Juan Carlos Vásquez Cañas<sup>1</sup>, Julio César González-Gómez<sup>1</sup>, Giovany Guevara Cardona<sup>1</sup>, Lida Marcela Franco Pérez<sup>2</sup>, Arie Van der Meijden<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Tolima

<sup>2</sup>Universidad de Ibagué, Colombia

<sup>3</sup>BIOPOLIS, CIBIO/InBio

**Correo electrónico para correspondencia:** [jcvasquezc@ut.edu.co](mailto:jcvasquezc@ut.edu.co)

### Resumen

Las especies del género *Phoneutria*, conocidas como arañas bananeras, son de importancia médica debido al riesgo neurotóxico que representa el veneno para el ser humano. *Phoneutria depilata* es una araña errante que se distribuye desde Panamá hasta las cordilleras andinas en Colombia. Esta especie, ha sido foco de diversos estudios toxicológicos, que han mostrado diferencias intersexuales en el volumen producido y la letalidad del veneno en distintos organismos blanco (invertebrados y vertebrados), que hacen parte de su dieta natural. Sin embargo, hasta el momento no se han evaluado los efectos asociados con el estrés por la presencia de un potencial depredador sobre las características del veneno. En el presente estudio se determinaron los efectos del estrés por presencia de un depredador (*Rattus norvegicus*), sobre tres características toxicológicas del veneno de *P. depilata*: volumen producido, DL<sub>50</sub>, y características químicas. Se realizaron experimentos bajo condiciones de laboratorio con ♂♂ y ♀♀ sometidas a tratamientos de estrés y control, tres veces por semana, durante un mes. Los individuos fueron ubicados en una arena en presencia del depredador, separados por un acrílico transparente con agujeros y una corriente de aire, lo que permitió un estímulo visual, mecánico y químico para la araña; mientras que el grupo control fue expuesto a experimentos simultáneos idénticos en una habitación adyacente, solo reemplazando el depredador por una bola de papel del mismo tamaño y color. Se encontró un efecto significativo ( $P < 0.05$ ) en la producción y las características químicas del veneno (diferencia cualitativa), y no en la letalidad (DL<sub>50</sub> sobre *Hemidactylus frenatus* [presa]). Los resultados complementan investigaciones previas y muestran que la toxicología de *P. depilata* se puede afectar bajo condiciones de estrés cuando se expone a un depredador.

**Palabras clave:** arácnidos, depredación, DL<sub>50</sub>, letalidad, veneno.

## Efectos de la urbanización sobre rasgos funcionales de lepidópteros en la ciudad de Bogotá

Ana Jiménez<sup>1</sup>, Mateo Riaño<sup>1</sup>, Carolina Isaza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Militar Nueva Granada

**Correo electrónico para correspondencia:** [carolina.isaza@unimilitar.edu.co](mailto:carolina.isaza@unimilitar.edu.co)

### Resumen

La expansión urbana causa perturbaciones ambientales que impactan a la fauna silvestre, especialmente a los lepidópteros. Las mariposas pueden ser objeto de estudio para evaluar la salud ambiental en entornos urbanos, donde su fenotipo puede cambiar por plasticidad o microevolución. Por lo que el objetivo del estudio fue describir cómo la urbanización afectó los rasgos funcionales alares de los lepidópteros, determinando cambios en simetría y tamaño comparados con mariposas de zonas periurbanas. Se recolectaron veinte individuos de las mariposas *Leptophobia aripa* y *Colias dimera* en tres zonas de Bogotá con diferentes niveles de urbanización. Se midió el tamaño y la forma alar mediante mediciones de área para su posterior análisis. Los resultados indicaron que las mariposas urbanas fueron notablemente más grandes que las periurbanas. *Leptophobia aripa* mostró un área de 806,6 [mm]<sup>2</sup> en entornos urbanos y 612,2 [mm]<sup>2</sup> en periurbanas. Además, tanto hembras como machos de *Colias dimera* aumentaron de tamaño en el centro, con áreas de 642,2 [mm]<sup>2</sup> y 536,3 [mm]<sup>2</sup> respectivamente, en comparación con áreas de 568,3 [mm]<sup>2</sup> para hembras y 550,4 [mm]<sup>2</sup> para machos en periurbanas. La asimetría fue evidente en los tres lugares, principalmente en las alas anteriores. Además, se halló una correlación positiva entre las alas izquierda y derecha en ambas especies, con una tendencia lineal en la zona periurbana y una dispersión gradual desde la zona residencial hasta el centro, donde la relación alar disminuyó debido a la diferencia simétrica. En conclusión, la urbanización provoca cambios en los rasgos funcionales en los lepidópteros, posiblemente como resultado del estrés ambiental, con diferencias en la respuesta según la especie y sus estrategias de adaptación. Estos hallazgos son útiles para comprender los efectos urbanos en la biodiversidad y orientar medidas de conservación y planificación urbana sostenible para mitigar dichos impactos.

**Palabras clave:** *Leptophobia*, *Colias*, asimetría fluctuante, gradientes urbanos, morfología alar

## Efectos de los insecticidas selectivos y no selectivos en la diversidad y abundancia de arañas asociadas a cultivos de arroz en Uruguay

Noelia Perdomo<sup>1</sup>, Romina Marichal<sup>1</sup>, Gimena Andrada<sup>1</sup>, Bruna Silveira<sup>1</sup>, Florencia Rodríguez<sup>1</sup>, Brahyan Soares<sup>1</sup>, Luis Fernando García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la República

Correo electrónico para correspondencia: [luz201922@gmail.com](mailto:luz201922@gmail.com)

### Resumen

El uso de insecticidas representa una amenaza para la diversidad local, ya que causa efectos adversos sobre organismos no objetivo, como polinizadores y depredadores. Las arañas constituyen un grupo de depredadores frecuentes en los cultivos, siendo importante controladores de plagas. A pesar de su relevancia, los estudios sobre los efectos de los insecticidas en este grupo son escasos. En el presente estudio, se evaluó el efecto de insecticidas selectivos y no selectivos sobre la fauna de arañas asociadas a cultivos de arroz en el departamento de Artigas, Uruguay. Se fumigaron tres cultivos de arroz con un insecticida selectivo (diamida antranílica), uno no selectivo (piretroide) y se compararon con un grupo control no fumigado. Los muestreos se realizaron mediante red entomológica durante la etapa vegetativa del cultivo. Los ejemplares recolectados fueron preservados en alcohol al 70%. Por cada tratamiento se evaluaron la riqueza, diversidad y dominancia, utilizando el número efectivo de especies, y se comparó la abundancia entre tratamientos. No se encontraron diferencias significativas entre el grupo control y el tratamiento con insecticida no selectivo, mientras que el control presentó mayores niveles de diversidad en las escalas medidas. Tampoco se observaron diferencias significativas en la abundancia entre los tratamientos evaluados. A nivel de familias de arañas, se encontró una marcada dominancia de Thomisidae en todos los tratamientos, y al discriminar entre zonas, se encontraron diferencias entre los bordes y el interior del cultivo. Contrario a lo esperado, la ausencia de diferencias entre el insecticida selectivo y los demás tratamientos en términos de diversidad de arañas podría explicarse por una disminución en la diversidad de presas disponibles. Las similitudes en términos de abundancia pueden deberse a la marcada abundancia de la familia Thomisidae. Futuros estudios deberían enfocarse en evaluar el rol de los insecticidas en las interacciones tróficas de las arañas.

**Palabras clave:** arácnidos, pesticidas, gramíneas

## Entomofauna asociada al campus Central de la Universidad de Caldas y la percepción de la comunidad universitaria

Karen Osorio Navia<sup>1</sup>, Juan Felipe Vergara Salazar<sup>1</sup>, Sebastián Morales Morales<sup>1</sup>, Daniel Osorio Castaño<sup>1</sup>,  
Xiomara Isabel Orozco Alzate<sup>1</sup>, Jenny Paola Giraldo Cardona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Caldas

**Correo electrónico para correspondencia:** [karen.1711921929@ucaldas.edu.co](mailto:karen.1711921929@ucaldas.edu.co)

### Resumen

La urbanización se ha extendido cada vez más en el paisaje y en los últimos años las ciudades se conocen como un sistema socioecológico, heterogéneo y dinámico que alberga diferentes dimensiones de la biodiversidad. En el neotrópico, se encuentra la mayor expresión de riqueza y abundancia de especies, por lo que se espera la presencia de insectos en entornos urbanos y se resalta la importancia de generar información sobre la entomofauna que soporta estos ambientes. Por lo anterior, nuestro objetivo es medir la composición de los insectos del campus central de la Universidad de Caldas. Para esto, (i) se identificarán a nivel de familia las ocurrencias del campus por medio de registros fotográficos subidos y curados en INaturalist y se analizarán los datos a través de índices y (ii) se asignarán los gremios tróficos. Por otro lado, se realizará y analizará una encuesta para conocer la percepción que posee la comunidad universitaria desde los diferentes estamentos, frente a la presencia de insectos del campus. Posterior a esto, se adelantarán foros y se difundirán afiches para dar a conocer la riqueza de insectos en los relictos de zonas verdes dentro del paisaje urbano del campus universitario.

**Palabras clave:** Ciencia ciudadana, perturbación antrópica, divulgación científica.

## Estado actual del conocimiento de los chinches acuáticos y semiacuáticos (Hemiptera: Heteroptera) de la colección de insectos del Museo de Historia Natural Luis Gonzalo Andrade UPTC

Paula Alejandra Dorado Muñoz<sup>1</sup>, Irina Morales<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [paula.dorado@uptc.edu.co](mailto:paula.dorado@uptc.edu.co)

### Resumen

Las colecciones biológicas albergan organismos o partes de estos, preservados bajo estándares de curaduría que proporcionan una singular perspectiva al proveer información sobre un amplio ámbito de tiempo. Antiguamente, las colecciones se utilizaban para estudios taxonómicos principalmente, pero hoy en día se emplean para diversos estudios de especiación, extinción, diversidad, etc. A pesar de su indiscutible valor científico, son infravaloradas, por eso es de gran importancia dar a conocer información sobre las colecciones. Con el objetivo de realizar el diagnóstico del estado actual del conocimiento de la sección de chinches acuáticos y semiacuáticos de la colección de insectos del MHN-UPTC, se establecieron indicadores de conocimiento de biodiversidad. Evaluando calidad de información de las etiquetas, almacenamiento, resolución taxonómica y representatividad, para obtener información sobre el perfil de organización de la colección y prioridades para su gestión. En la colección se depositan 3128 especímenes agrupados en 14 familias, 57 géneros y 156 especies con representatividad de las cinco regiones biogeográficas del país. En cuanto a la resolución taxonómica, la colección posee un 71% de registros identificados hasta especie; la representatividad taxonómica, que compara información de la colección con registros del país, presentó a nivel de familia un 82%, género 90% y especie 53%, destacando el alto porcentaje obtenido, demostrando buenas condiciones de identificación y alta representatividad con respecto a la información encontrada para Colombia. También se realizó el indicador de representatividad de material tipo, obteniendo un 32% a comparación de lo depositado y descrito en el país. En cuanto a curaduría, la colección en general se encuentra en buen estado, tanto de etiquetado como de salud, no existen deterioros importantes y se encuentra organizado debidamente. Se hace énfasis en la importancia de promover y fomentar la investigación con estos especímenes, ofreciendo posibilidades de estudio y publicación utilizando estos ejemplares depositados en colecciones.

**Palabras clave:** Colección, Gerromorpha, Nepomorpha, Registro, Representatividad.

## Estrategias contra el acoso sexual: Polimorfismo de color, ontogenia y sistema de apareamiento en *Ischnura chingaza* (Odonata: Coenagrionidae), una especie endémica de los Andes colombianos

Kelly Johana Rios Olaya<sup>1,2</sup>, Fredy Palacino Rodríguez<sup>1,3</sup>, Rosa Ana Sánchez Guillén<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Odonatos y otros artrópodos de Colombia y el Neotrópico (GINOCO)

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Conductual y Biología Evolutiva de Odonatos

<sup>3</sup>Universidad de la República

Correo electrónico para correspondencia: [kelly.rios@posgrado.ecologia.edu.mx](mailto:kelly.rios@posgrado.ecologia.edu.mx)

### Resumen

En algunas especies de libélulas, la supervivencia de las hembras no solo se reduce por depredación, sino que además es susceptible a múltiples daños por el constante acoso que supone el apareamiento. Las respuestas a estas fuerzas de selección incluyen la producción de variaciones ontogénicas y polimórficas de color, con hembras similares a los machos (morfo androcromo) o con otras coloraciones (morfos ginocromos), y con capacidad de aparearse con uno (monándricas) o varios machos (poliándricas). El objetivo de nuestra investigación fue describir el polimorfismo de color, la ontogenia y el sistema de apareamiento y evaluar el papel de la selección natural en el mantenimiento del polimorfismo de color en *Ischnura chingaza*. Para ello, nosotros hicimos seguimiento a la ontogenia de color en individuos *in situ* y en laboratorio. Los individuos *in situ* fueron observados en poblaciones de cuatro localidades de la cordillera oriental, estimando proporción de sexos y morfos, frecuencia, horario y duración de cópula para cada morfo, y madurez sexual de la hembra. Además, evaluamos la relación entre la coloración de los individuos y la coloración de las perchas más usadas. Nuestros resultados muestran un morfo de color naranja (ginocroma) y otro morfo de color verde (androcroma), con cambios ontogénicos que duran diez días. Mientras la proporción de machos/hembras fue 1/2, la frecuencia de hembras naranja/verde fue 1/1, con un sistema de apareamiento monándrico. También encontramos relación significativa entre la coloración de los individuos y la coloración de las perchas que usan (e.g., hembras verdes en perchas verdes). Nuestros resultados sugieren que las variaciones en ontogenia y polimorfismo de color en hembras de *I. chingaza*, reducen el asedio de los machos y podrían servir como estrategia críptica para la caza de presas y evasión de depredadores y con ello, al mantenimiento del polimorfismo en esta especie.

**Palabras clave:** Polimorfismo de color, Sistema de apareamiento, Ontogenia de color, Selección sexual, Selección natural.

## Estrategias defensivas del opilión *Metalibitia* sp. (Opiliones:Cosmetidae) frente a dos depredadores potenciales

Romina Marichal<sup>1</sup>, Noelia Perdomo<sup>1</sup>, Rodrigo Willemart<sup>2</sup>, Luis Fernando García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la República, Rivera

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Sensorial (LESCA)

Correo electrónico para correspondencia: [ROMINAMARICHAL@HOTMAIL.COM](mailto:ROMINAMARICHAL@HOTMAIL.COM)

### Resumen

Las relaciones tróficas en los organismos vienen mediadas por importantes factores que incluyen adaptaciones, en el caso de los depredadores para someter a sus presas y en el caso de las presas, para evitar ser consumidas. Los mecanismos defensivos de las presas incluyen la morfología, fisiología y comportamiento. Los opiliones son un grupo de arácnidos, que hace parte importante de la fauna del suelo y pueden ser muy abundantes localmente. Sumado a lo anterior, los opiliones suelen ser simpátricos con especies de potenciales depredadores y alcanzar marcadas abundancias a nivel local, lo que hace hipotetizar que presentan mecanismos de defensa efectivos contra sus depredadores. Si bien los mecanismos defensivos han sido estudiados en opiliones, fundamentalmente de la familia Gonyleptidae, existe poco conocimiento respecto a los mecanismos defensivos en otras familias de opiliones. En este estudio se evalúa el mecanismo de defensa del Opilión *\*Metalibitia\** sp. de la familia Cosmetidae, frente a dos depredadores potenciales, una araña lobo tejedora (*\*Aglaoctenus\** sp.) y una araña lobo no tejedora (*\*Lycosa\** poliostroma) de tamaños variables. Se colectaron 33 individuos del opilión, que fueron ofrecidos al mismo número de hembras de ambas especies. Se analizó la tasa de ataque, aceptación y se registró además la probabilidad de mordida y consumo. Se registró además el mecanismo de defensa exhibido por el opilión en cada experimento. Se encontró un efecto del tipo de araña sobre la tasa de ataque, siendo mayor en arañas tejedoras que en no tejedoras. No se encontró un efecto del tamaño sobre la tasa de ataque. Asimismo, se encontró que tanto el tamaño como el tipo de araña no presentan un efecto sobre la mordida. Se encontró efecto del tamaño y no del tipo de araña sobre la tasa de consumo. La tanatosis fue el principal mecanismo de defensa exhibido por los opiliones.

**Palabras clave:** Mecanismos defensivos, arácnidos, ecología trófica

## Estrategias para aumentar la eficiencia en la colecta de visitantes florales del cacao

David Ricardo Hernández-Angarita<sup>1</sup>, Andrés Felipe Ramírez-González<sup>1</sup>, Hebert Camargo-Tamayo<sup>1</sup>, Yeisson Gutiérrez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

Correo electrónico para correspondencia: [drhernandez@agrosavia.co](mailto:drhernandez@agrosavia.co)

### Resumen

La polinización del cacao, esencial para su producción, se atribuye principalmente a dípteros de las familias Ceratopogonidae y Cecidomyiidae, aunque de acuerdo a estudios recientes, otros grupos también podrían ser polinizadores. Dada la limitación de los métodos actuales para identificar visitantes florales y polinizadores en este cultivo, se realizó un estudio para establecer una metodología de colecta más eficiente. Se empleó un diseño experimental 2x3 en un cultivo experimental de cacao en el departamento del Meta. Los factores evaluados incluyeron el método de captura (flores impregnadas de pegamento y trampas de interceptación con pegamento) y el tipo de pegamento según su composición (Biotrampa®, Sáfertac® y Raupenleim grün®). Cada combinación de tratamiento se replicó 48 veces, lo que resultó en un total de 288 unidades experimentales. La instalación de los tratamientos se realizó en la mañana, asegurando condiciones óptimas para la captura de insectos, y la evaluación de los insectos colectados se llevó a cabo 24 horas después. Los resultados mostraron una mayor captura promedio en las trampas de interceptación con pegamento (4.82 insectos/trampa) en comparación con las flores impregnadas (0.46 insectos/flor). Asimismo, se observó que el pegamento Biotrampa produjo los mejores resultados (8.17 insectos/trampa). Se identificaron varios grupos taxonómicos de visitantes florales, con una mayor captura en las trampas de interceptación con pegamento Biotrampa para Formicidae y dípteros de la familia Ceratopogonidae. Por otro lado, los dípteros de pequeño tamaño de diversas familias fueron más abundantes en las trampas de interceptación, sin que hubiera diferencias significativas en relación con el tipo de pegamento utilizado. Adicionalmente, los microhimenoptera exhibieron abundancias similares en todos los tratamientos evaluados. Estos hallazgos destacan la importancia de considerar la diversidad taxonómica de los visitantes florales en este cultivo y la influencia del método de captura y pegamento utilizado en la eficacia de la captura de insectos para futuros estudios de polinización del cacao.

**Palabras claves:** Ceratopogonidae, Pegamento entomófilo, Polinización, Servicios ecosistémicos, Trampa entomológica.

## Estructura de la comunidad de mariposas diurnas (Lepidoptera), asociadas a tres coberturas en los municipios de Timbío y Sotará, Cauca

Angela Talia Galindez Rodríguez<sup>1</sup>, Anderson Muñoz-Quintero<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Fundación Universitaria de Popayán.

<sup>2</sup>Colección Entomológica FUP

**Correo electrónico para correspondencia:** [galindezthalia@gmail.com](mailto:galindezthalia@gmail.com)

### Resumen

Colombia es uno de los países más biodiversos del planeta, una evidencia de esto son las 3.877 especies de mariposas (Lepidópteros diurnos) registradas para el país, sin embargo, estos organismos se enfrentan a perturbaciones como la rápida fragmentación y la pérdida del hábitat, que amenazan sus poblaciones, en ese contexto, el estudio de este grupo de insectos y de la estructura de sus comunidades, permite generar herramientas que puedan contribuir al diseño de estrategias de conservación. El objetivo de este estudio es evaluar la estructura de la comunidad de mariposas diurnas (Lepidoptera) en tres coberturas vegetales del municipio de Timbío, zona central del departamento del Cauca. Para ello se realizaron nueve muestreos entre los meses de junio y septiembre de 2023, utilizando 20 trampas Van Someren Rydon por cobertura, que fueron cebadas con fruta fermentada (banano, naranja, guayaba y piña) y pescado en descomposición, este método se combinó con la captura activa mediante la utilización de red entomológica. Para el análisis de datos se emplearon los índices de diversidad de Shannon, Simpson y Margalef, para comparar las coberturas vegetales estudiadas se utilizó el índice de Bray-Curtis. Se colectaron 1.907 individuos distribuidos en 6 familias, 18 subfamilias y 137 especies, de este total 769 individuos fueron liberados. Los datos muestran que la cobertura con mayor diversidad fue el bosque secundario (Vereda los Robles) seguida del bosque intervenido (Vereda la Rivera). Este es el primer trabajo de estructura de comunidades de lepidópteros en el departamento del Cauca que muestra la gran diversidad de esta zona. Con base en los resultados obtenidos se considera muy importante continuar con este tipo de iniciativas que propendan por la conservación de la entomofauna en el departamento del Cauca y sean la base para la generación de estrategias académicas y comunitarias para la conservación de especies.

**Palabras clave:** Bioindicadores, Composición, Diversidad, Nymphalidae, Suroccidente colombiano.

## Estudio del comportamiento de apareamiento de *Neoclytus pusillus* Laporte & Gory 1838 (Coleoptera: Cerambycidae)

Ángelo Avila Jimenez<sup>1</sup>, Juan Botero Rodríguez<sup>2</sup>, Martha García Sarmiento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica Nacional

Correo electrónico para correspondencia: [ajavilaj@upn.edu.co](mailto:ajavilaj@upn.edu.co)

### Resumen

La tribu Clytini (Coleoptera: Cerambycidae) está representada en la región neotropical por 251 especies, incluyendo algunas de las más coloridas y con importancia económica dentro de los cerambícidos. A pesar de esto, existen grandes vacíos de conocimiento acerca de su biología y ecología en actividades como la alimentación, apareamiento, oviposición y búsqueda de pareja, donde en este último intervienen feromonas sexuales de agregación producidas por los machos para la búsqueda de la hembra. En particular para algunas especies del género *\*Neoclytus\** (Cerambycinae: Clytini), la liberación de la feromona de agregación desde glándulas protorácicas puede ser aumentada a través de posturas corporales de "llamada" o de "flexión", en el que los machos permanecen inmóviles, extendiendo completamente las patas delanteras, elevando la cabeza y tórax por encima del sustrato. Aquí presentamos un estudio del comportamiento de apareamiento de *\*Neoclytus pusillus\** Laporte & Gory 1838 (Cerambycidae, Coleoptera) realizado a través de observaciones y filmación de video llevadas a cabo entre los días 12-22 de marzo de 2023 en la estación Biológica Manu en Cusco, Perú, donde se reporta por primera vez el comportamiento, la búsqueda y reconocimiento de pareja, el contacto palpar, la cópula y la competencia intraespecífica para esta especie. El reconocimiento de este comportamiento en esta y otras especies de la tribu puede proporcionar un medio conveniente para estudiar el papel de las feromonas en el comportamiento reproductivo y facilitar la recolección de estas en el laboratorio, como estrategias efectivas de detección y manejo para muchas especies de cerambícidos que son de importancia económica.

**Palabras clave:** Clytini, cópula, feromonas, Neotropical, postura corporal.

## Etnoentomología como modelo pedagógico para el conocimiento de la biodiversidad: experiencias desde la UPTC

Héctor Jaime Gasca-Álvarez<sup>1</sup>, Mayra Niño-Suárez<sup>1</sup>, Madelyn Katherine Sandoval-Espinel<sup>1</sup>, Angie Castro-González<sup>1</sup>, Laura Torres-Maldonado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [hector.gasca@uptc.edu.co](mailto:hector.gasca@uptc.edu.co)

### Resumen

La Etnoentomología, es considerada la disciplina encargada de estudiar la percepción, conocimiento tradicional, clasificación e interacciones de las sociedades humanas con los diferentes grupos de insectos. La percepción general de los insectos está directamente influida por las relaciones culturales de las sociedades, generalmente ignorando su valor cultural y ambiental, y generalmente atribuyéndoles percepciones negativas de repulsión o desagrado. Debido a sus funciones ecológicas, y sumado a la variedad de colores, formas, tamaños e historias de vida, históricamente los insectos han sido considerados un elemento importante del ambiente, que ha generado un impacto significativo en la vida social de la humanidad. Con el objetivo de consolidar una línea de investigación orientada hacia el uso y el conocimiento tradicional de los insectos en Colombia, en el Programa de Biología de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia se ha establecido el curso electivo de Etnoentomología. Mediante proyectos de aula desarrollados en diferentes regiones de Boyacá y Casanare, y empleando mecanismos de investigación etnoentomológica a partir de entrevistas estructuradas y semiestructuradas, los estudiantes han estudiado aspectos sobre la percepción y el conocimiento de los insectos en diferentes comunidades rurales, incluyendo la comunidad escolar. Como resultado, se han evidenciado percepciones positivas y negativas de los insectos, que influyen en su conocimiento tradicional. Así mismo, se ha registrado y analizado información sobre relaciones de entomofagia, entomolatría y entomoterapia, con órdenes de insectos como Coleoptera, Hymenoptera y Lepidoptera, incluyendo el estudio sobre la percepción del concepto "insecto", por parte de estudiantes de primaria y secundaria de instituciones educativas locales. Los resultados de los proyectos de investigación son la base para implementar iniciativas de educación ambiental, programas de conservación de etno-especies con poblaciones vulnerables, y estrategias para la apropiación social del patrimonio biológico en Colombia.

**Palabras clave:** Entomología, percepción, conocimiento tradicional, concepto insecto

## Evaluación de estrategias didácticas y de aprendizaje para el monitoreo participativo en la cuenca alta del río Chinchiná

Juan Felipe Cotrino Marín<sup>1</sup>, Yuly Paulina Ramirez<sup>1</sup>, Lucimar Gomes Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad De Caldas

**Correo electrónico para correspondencia:** [jcotrino.biologia@gmail.com](mailto:jcotrino.biologia@gmail.com)

### Resumen

Las estrategias didácticas son esenciales en los procesos de apropiación social del conocimiento (ASC), estas, favorecen el aprendizaje de conceptos complejos, la participación activa, estimulan el pensamiento crítico, y aplicabilidad en la vida cotidiana. Además, cumplen un rol primordial, en los procesos que permiten construir conciencia ecológica, fomentar la responsabilidad ambiental, y el fortalecimiento de habilidades en investigación y resolución de problemas. La cuenca alta del río Chinchiná es crucial para el suministro hídrico de los municipios de Manizales, Chinchiná, Villamaría, Neira y Palestina, no obstante, diversas actividades antropogénicas han deteriorado su integridad ecosistémica. Estudios previos, han demostrado que esta problemática puede abordarse mediante monitoreo participativo, por lo anterior, el objetivo de este trabajo es evaluar e implementar estrategias de ASC para la conservación de la cuenca alta del río Chinchiná. Por lo cual, se aplicó y evaluó por medio de rúbricas y encuestas de satisfacción, el uso de estrategias didácticas en dos escuelas rurales. Como resultado se desarrollan e implementan 11 materiales didácticos, los que permitieron afianzar conceptos como bioindicador, monitoreo acuático, identificación de Macroinvertebrados acuáticos, etc. Se determinó que las estrategias con componentes prácticos son más efectivas y se concluye que estas permiten a los estudiantes consolidar el conocimiento sobre la conservación de la cuenca.

**Palabras clave:** Estrategias didácticas, apropiación social, Chinchiná, conservación, aprendizaje.

## Explorando las afinidades climáticas en especies del género *Exalphus* Restello, Iannuzzi & Marinoni, 2001 (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae)

Carlos Taboada-Verona<sup>1</sup>, José D. Pablo-Cea<sup>2</sup>, Eugenio H. Nearn<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Sucre

<sup>2</sup>Universidad de El Salvador

<sup>3</sup>National Museum of Natural History (NMNH)

Correo electrónico para correspondencia: [carlostaboada87@gmail.com](mailto:carlostaboada87@gmail.com)

### Resumen

El género de cerambycoides *Exalphus* está representado actualmente por 18 especies, con una distribución Neotropical. Aunque se han realizado sinopsis taxonómicas y descripciones de nuevas especies, no se ha explorado la posible relación que tienen las variables ambientales en la configuración de su distribución geográfica y los biomas en los que se distribuyen las especies. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue establecer asociaciones climáticas a través de estadística multivariada, modelos de distribución potencial de especies y afinidades de los grupos conformados con los biomas terrestres. Los registros de distribución de cada especie se consolidaron y superpusieron con las 19 capas bioclimáticas de WorldClim. Los grupos se establecieron mediante agrupamiento jerárquico, análisis de componentes principales (PCA) y escalamiento multidimensional no métrico (NMDS). Se obtuvieron dos grupos climáticos estadísticamente diferentes. El grupo climático "A" mostró afinidad con bosques húmedos tropicales (>70%), mientras que el grupo "B" presentó una distribución porcentual similar con bosques húmedos, estacionalmente secos, pastizales, sabanas y matorrales tropicales. La alta afinidad de los dos grupos climáticos con los bosques tropicales húmedos y secos podría estar asociada principalmente con la biología y la historia natural de las especies, la cubierta del dosel y la materia orgánica en descomposición.

**Palabras clave:** PCA, NMDS, Bosques tropicales, Distribución, Neotrópico

## Guía de campo, mariposas del Jardín Botánico de Popayán y sus alrededores

Anderson Muñoz-Quintero<sup>1</sup>, Angela Talía Galindez<sup>1</sup>, Eliana Tacuri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Universitaria de Popayán

**Correo electrónico para correspondencia:** [anderson.quintero@docente.fup.edu.co](mailto:anderson.quintero@docente.fup.edu.co)

### Resumen

Este proyecto, desarrollado en la zona central del Departamento de Cauca, específicamente en las veredas Los Robles y Sachacoco de los municipios de Timbío y Sotará respectivamente, es una herramienta que ofrece una visión holística de la diversidad de mariposas de esta región. Con un total de 138 especies identificadas pertenecientes a seis familias, 18 subfamilias y 90 géneros, este documento no solo proporciona información sobre características morfológicas y biológicas, sino que resalta su crucial papel de estos insectos como indicadores del estado de conservación de esta zona. Esta guía, además de ser una fuente valiosa para científicos y entusiastas de la naturaleza, busca fortalecer el rol del Jardín Botánico de Popayán como centro de ciencia, fomentando la investigación y la educación ambiental en la comunidad. Su objetivo va más allá de la mera divulgación científica, aspira a empoderar a la comunidad en la conservación de la biodiversidad y promover actividades económicas sostenibles. Al promover la conciencia sobre la importancia de estas especies y sus hábitats, se busca no solo proteger a poblaciones y comunidades de este orden, sino también, generar oportunidades de desarrollo como el ecoturismo y la bioeconomía. En este sentido, la guía se convierte en una herramienta de empoderamiento comunitario, permitiendo que las comunidades locales se involucren activamente en la protección ambiental y encuentren formas de utilizar los recursos de manera responsable y beneficiosa para todos.

**Palabras clave:** Lepidópteros, Cauca, Bioeconomía, Ecoturismo, Biodiversidad

## Hormigas asociadas a *Cecropia angustifolia* (Trecúl) en dos coberturas contrastantes en el departamento del Valle del Cauca

Manuela Salazar George<sup>1</sup>, Vianny Lizhet Plaza Ortega<sup>2</sup>, Delly Rocío García<sup>1</sup>, James Montoya Lerma<sup>2</sup>, Inge Armbrrecht<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Quindío

<sup>2</sup>Universidad del Valle

**Correo electrónico para correspondencia:** [Manuela.salazarg@uqvirtual.edu.co](mailto:Manuela.salazarg@uqvirtual.edu.co)

### Resumen

Los árboles de *Cecropia* suelen ser pioneros de sucesión temprana en los trópicos y desempeñan un papel crucial en la restauración de áreas perturbadas. Estas plantas pueden establecer relaciones mutualistas con las hormigas del género *Azteca* que son influenciadas por la altitud, el clima y la disponibilidad de recursos, sin embargo, puede estar amenazada por actividades humanas y el cambio climático. Esta investigación se propuso determinar cuáles son las especies de hormigas que habitan a individuos de *Cecropia angustifolia* que crecen en dos coberturas contrastantes (pastizal y borde de bosque) ubicadas en dos puntos altitudinales de la cordillera occidental en el Valle del Cauca. Para esto, se realizaron muestreos durante seis meses (enero-junio 2024) en dos localidades: Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (Yotoco) y Finca Bellavista (Andinapolis-Trujillo) entre los 1521-1915 m.s.n.m. Se seleccionaron 10 árboles de *C. angustifolia* entre 1-5 m de altura, por cada cobertura. En cada árbol, se registraron datos como: DAP, número de hojas, cantidad de prostomas abiertos y número de triquillos con cuerpos mullerianos. Además, se llevó a cabo la técnica de golpeteo al fuste y se cortó una hoja con ayuda de un bajaramas para recolectar manualmente las hormigas. Las muestras fueron procesadas en los laboratorios de la Universidad del Valle y la Universidad del Quindío. En RNFB Yotoco (altitudes más bajas), la especie asociada es *A. alfari*, con mayor predominio de la asociación en el borde del bosque con respecto a los pastizales, además se reportó también la presencia de otros géneros, siendo el más abundante *Camponotus* sp, seguido de *Crematogaster nigropilosa* y *Pheidole* sp. A diferencia de la Finca Bellavista (altitudes más altas), con menor asociación de *Azteca* sp, principalmente en el borde del bosque. Se registran ocasionalmente otras especies como *Myrmelechista zeledoni*, *Crematogaster* sp. y *Nylanderia* sp.

**Palabras clave:** *Cecropia angustifolia*, Mutualismo, Mirmecofilia, Neotrópico

## Hoteles para Insectos: ¿Quiénes los visitan y quienes se hospedan?

Yurin Tatiana Lozada-Rodriguez<sup>1</sup>, Nathaly Escandón-Blanco<sup>1</sup>, Esteban Lopez Lasso<sup>1</sup>, Girley Tatiana Pineda-Jurado<sup>1</sup>, Jordan Mosquera-Joja<sup>1</sup>, David Alejandro Pretel-Cordoba<sup>1</sup>, Daniel Eduardo Gonzalez<sup>1</sup>, Maria R. Manzano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [mrmanzanom@unal.edu.co](mailto:mrmanzanom@unal.edu.co)

### Resumen

El aumento de la actividad antropogénica y el cambio climático han impactado en la interacción de los ecosistemas lo que ha llevado a una reducción global en la cantidad de insectos. Los Hoteles para Insectos se han popularizado como una forma de brindar un hábitat a enemigos naturales y polinizadores, pero hay poca información sobre los grupos de insectos que llegan a ocuparlos. Con el fin de conocer esto se instalaron en el campus de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira siete Hoteles para Insectos con tamaño promedio 80 cm largo por 55 cm de ancho construidos en madera y con divisiones rellenas de diversos materiales para el alojamiento como materiales como guadua, cartón corrugado, hojarasca, troncos con corteza y segmentos de palo de escoba. Cada tres semanas desde agosto del 2023 hasta la fecha, se registraron y fotografiaron los insectos visitantes y huéspedes de los Hoteles. Los resultados mostraron que, sin diferencia significativa entre ellos, solo hubo huéspedes en los troncos con corteza, guadua y palos de escoba. Los huéspedes más comunes fueron larvas y adultos de avispas Crabronidae, Vespidae y Sphecidae. Los visitantes más comunes fueron las hormigas *Wasmannia auropunctata*, *Pseudomyrmex* sp. y *Solenopsis* sp., seguidos de las avispas *Polistes eritrocephala*, *Polistes* sp., *Zelus* cf. *vespiformis* y *Zelus* sp. También se encontraron la araña *Argiope* sp. y huevos de *Chrysoperla* sp. Coleópteros Brentidae taladraron la madera. Los resultados mostraron que el 77 % de los artrópodos encontrados fueron depredadores generalistas y el 13,6% de ellos nidificaron en los hoteles. El 23% de los insectos eran herbívoros o xilófagos. También se observaron lagartos *Gonatodes* sp. dentro de los hoteles. Los Hoteles para Insectos pueden ser una estrategia para la conservación de insectos. Se recomienda no incluir hojarasca ni cartón corrugado en los Hoteles.

**Palabras clave:** Depredadores, Hymenoptera, Hemiptera, nidos, arañas

## iNaturalist como herramienta de ciencia participativa para el conocimiento de la biodiversidad de lepidópteros diurnos urbanos en Colombia

Beatriz Helena Mojica Figueroa<sup>1</sup>, Fabian Andrés Sierra Galvis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidades Tecnológicas de Santander,

<sup>2</sup>Universidad Industrial de Santander

**Correo electrónico para correspondencia:** [bmojica@correo.uts.edu.co](mailto:bmojica@correo.uts.edu.co)

### Resumen

La ciencia participativa es una herramienta útil que en los últimos años ha permitido el conocimiento de la biodiversidad urbana gracias a plataformas tecnológicas a través de la participación cada vez mayor de ciudadanos que de manera voluntaria aportan datos a través de sus aplicativos móviles. Se realizó una revisión del SiB (red nacional de datos abiertos sobre biodiversidad) donde de un total de más de 130 mil registros correspondientes a 2839 especies se verifica que iNaturalist está aportando el 22% de los datos de Lepidópteros con 1507 especies, correspondientes a las familias Nymphalidae(674), Lycaenidae(263), Hesperidae(374), Pieridae(91), Riodinidae(67) y Papilionidae(38). De igual manera se revisaron datos desde la web de iNaturalist que actualmente cuenta con más de 1.400.000 observaciones de las cuales más de 200 mil corresponden a Lepidópteros, siendo esto posible gracias a una comunidad de más de 40.000 Naturalistas, incentivando la integración de grupos de trabajo y redes colaborativas que favorecen el intercambio de conocimientos. iNaturalist se posiciona como uno de los medios más eficientes para compartir datos alrededor de proyectos que se generan en la plataforma. El City nature challenge es uno de los más destacados, es un reto que ha generado en sus cuatro versiones consecutivas desde el año 2021 cerca de 100 mil observaciones y 4000 especies, de las cuales, los lepidópteros corresponden a cerca de 1500 observaciones y 290 especies, cifra importante a nivel urbano, donde gracias al apoyo del instituto Humboldt y la participación de ciudades y áreas metropolitanas, se destacan con la generación de datos de lepidópteros en su orden, Medellín, Bucaramanga, Pereira, Cali y Bogotá, insumo para tomadores de decisiones respecto a conservación de especies nativas, control de aquellas con potencial invasor, y en general gestión y apropiación de la biodiversidad urbana.

**Palabras clave:** Lepidópteros diurnos, ciencia participativa, biodiversidad urbana

## Incidencia de la temporalidad y el tipo de hábitat sobre el cambio de las comunidades de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en un paisaje en San Jacinto, Bolívar

Jorge Luis Rangel-Acosta<sup>1,2</sup>, Yelena S. Pájaro-Esquivia<sup>1</sup>, Neis J. Martínez-Hernández<sup>1</sup>, Robin H. Casalla-Daza<sup>2</sup>, Rafik T. Neme-Garrido<sup>2</sup>, Juan P. Gómez-Echeverri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico

<sup>2</sup>Universidad del Norte

**Correo electrónico para correspondencia:** [rangelacosta@gmail.com](mailto:rangelacosta@gmail.com)

### Resumen

Los ecosistemas del Caribe colombiano anualmente están sometidos a cambios en el régimen de las precipitaciones, producto de las épocas climáticas. Estos cambios modulan la dinámica de las comunidades biológicas que habitan en ellos, una situación que ha sido descrita para ecosistemas como el bosque seco tropical. Aunque se cuenta con información sobre cómo las comunidades responden a la temporalidad en hábitats naturales aún, hace falta aportar información de su respuesta a los mismos cambios en hábitats modificados por acción humana, sobre todo en ecosistemas como el bosque seco tropical que presenta un alto estado de modificación y pérdida. Por lo anterior se analizó la incidencia de la temporalidad y el tipo de hábitat sobre el cambio de las comunidades de escarabajos coprófagos en un paisaje en San Jacinto, Bolívar. Se realizaron seis muestreos (dos por cada época; seca, primeras lluvias y lluvias) en un paisaje asociado a la Reserva Campesina la Fecha donde seis usos del suelo se seleccionaron (bosque, borde, bosque-ripario, potrero, cultivo de maíz, cultivo de aguacate). En cada uno se usaron ocho trampas pitfall cebadas con una mezcla de excremento de mono y humano, las cuales permanecieron en campo por 48h. Los resultados evidenciaron que la temporalidad y el tipo de hábitat inciden sobre las comunidades de escarabajos. A nivel temporal durante la época seca se observa valores bajos de riqueza, abundancia y diversidad de escarabajos, los cuales aumentan en época de primeras lluvias y desciende nuevamente durante la época de lluvias. A nivel de hábitats, bosque y borde del bosque presenta riqueza, abundancia y diversidad superior a los otros hábitats. Lo anterior deja evidencia que para un correcto análisis de la dinámica de las comunidades de escarabajos en bosques secos del Caribe colombiano debe tener en cuenta la temporalidad y el tipo de hábitat.

**Palabras clave:** Diversidad, Hábitats, Temporalidad, Scarabaeinae

## Insectos asociados al cultivo de pitahaya (*Selenicereus* spp.) en Costa Rica

María Jesús Murillo-Naranjo<sup>1</sup>, Andrés Araya<sup>1</sup>, Manuel Solís-Vargas<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Costa Rica

<sup>2</sup>Universidad de Costa Rica.

Correo electrónico para correspondencia: [maria.murillonaranjo@ucr.ac.cr](mailto:maria.murillonaranjo@ucr.ac.cr)

### Resumen

Las pitahayas (*Selenicereus* spp.) son endémicas del Neotrópico y en Costa Rica es un cultivo no tradicional cuya área de producción aumentó de 8 a 40 ha en poco tiempo. Sin embargo, existe poca investigación sobre el manejo agronómico, y en el caso de los insectos es difícil denominar cuales son plagas del cultivo. Así, el objetivo de este proyecto busca conocer los insectos asociados a la pitahaya e identificar posibles plagas del cultivo. Se visitaron 31 fincas en tres regiones productivas y nueve zonas de vida de Costa Rica. Se recolectaron insectos que habitan (desarrollan parte de su ciclo de vida) o visitan (atraídos por el néctar extrafloral o polen) las plantas y fueron categorizados según su hábito alimenticio e interacción con las diferentes estructuras. Se han identificado seis Órdenes, 37 Familias, 63 Géneros y 79 Especies. Al menos 14 especies pueden ser consideradas de importancia económica y alcanzar grado de plaga en el cultivo. Especies de picudos como *Cactophagus fahraei stratioforatis* y *Geraeus costatus* pueden llegar a disminuir la productividad o producir mortalidad de las plantas por los daños directos a los cladodios y bacteriosis asociada. Chinchas patas de hoja del género *Leptoglossus* se alimentan en cladodios, botones florales y frutos. Se sospecha de una posible asociación con el hongo *Neoscytalidium dimidiatum* y la enfermedad llamada como "cáncer" por los productores. Moscas de los géneros *Neosilba* y *Dasiops* se asocian con caída prematura de los botones florales. Hormigas cortadoras de los géneros *Atta* y *Acromyrmex* causan daños en cladodios, botones, flores y frutos, reduciendo el valor comercial de estos últimos. Igualmente, abejas del género *Trigona* y avispas de la especie *Synoeca septentrionalis* pueden reducir el valor comercial de los frutos por daños en las brácteas y cáscara. Se obtuvieron parasitoides del género *Cyclaulacidea* en larvas de *C. fahraei*.

**Palabras clave:** Estructuras vegetales, Néctar extrafloral, Plagas agrícolas, Habitantes, Visitantes

## Insectos fitófagos asociados al algarrobo \*Prosopis\* spp. y áreas de distribución en la zona norte de Chile

Dante Bobadilla Guzmán<sup>1</sup>, Héctor Vargas Carreño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Tarapacá

Correo electrónico para correspondencia: [dbobadil@uta.cl](mailto:dbobadil@uta.cl)

### Resumen

Prospecciones estacionales realizadas durante un período de cinco años, en la zona Norte de Chile, nos ha permitido establecer un perfil entomológico de las poblaciones y áreas relictas de algarrobos (e.g. *Prosopis alba*, *P. flexuosa*, *P. chilensis*), ubicadas entre las regiones XV de Arica y Parinacota y la IV de Coquimbo. De acuerdo a lo observado, los insectos nocivos de mayor importancia pertenecen al grupo de los succívoros, e.g. *Heteropsylla* spp. (Hemiptera: Psyllidae) y *Contarinia* sp. (Diptera: Cecidomyiidae); en segundo término están los filófagos, antófagos y carpófagos e.g. *Melipotis* spp. (Lepidoptera: Noctuidae). *Ithome* sp. (Lepidoptera: Walshiidae); *Leptotes trigemmatatus* Butler (Lepidoptera: Lycaenidae), *Oiketicus kirbyi* Guilding (Lepidoptera: Psychidae) y *Apion* sp. (Coleoptera: Curculionidae) y finalmente el grupo de los xilófagos y seminófagos e.g. *Achryson phillippii* Germain (Coleoptera: Cerambycidae) y *Rhipibruchus picturatus* (Fahraeus), (Coleoptera: Bruchidae), respectivamente. Se presenta un listado de especies agrupadas según su hábito alimentario, caracterización de sus daños y su distribución geográfica, considerando las especies fitófagas de mayor importancia detectadas en cada una de las zonas ecológicas prospectadas.

**Palabras clave:** Succívoros, filófagos, antófagos, carpófagos, seminófagos

## Interacciones planta-polinizador en cafetales diversificados, La Sierra, Cauca

Julián Andrés Yotengo-Velasco<sup>1</sup>, María Cristina Gallego-Ropero<sup>1</sup>, Daniel Augusto Ramírez Cottés<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

<sup>2</sup>Universidad del Tolima

Correo electrónico para correspondencia: [jyotengo\\_20@unicauca.edu.co](mailto:jyotengo_20@unicauca.edu.co)

### Resumen

Los agroecosistemas cafeteros en el departamento del Cauca, se han ido convirtiendo en uno de los focos de la investigación agroecológica, dado los servicios ecológicos y económicos que oferta. Debido al creciente interés en conocer su biodiversidad, y dada la importancia del cultivo para el país, se hace necesario realizar investigaciones que permitan conocer la riqueza florística y faunística. En los sistemas cafeteros, las abejas de la tribu Meliponini, juegan un papel fundamental en la polinización, no sólo en el transporte del polen del Café, sino de las diferentes especies vegetales usadas como sombrero y plantas acompañantes como las arvenses, que a su vez ofertan recursos alimenticios y mantienen las poblaciones de abejas en época de no floración del Café. Con el objetivo de conocer la riqueza de abejas sin aguijón y su interacción con la vegetación circundante, fueron seleccionadas 7 fincas cafeteras diversificadas. Para los muestreos, se hicieron recorridos en los cafetales y con jama se recolectaron las abejas que fueron separadas individualmente en un vial con alcohol al 96%, para posteriormente extraer los granos de polen y realizar su respectiva identificación. El material biológico fue procesado en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Cauca. Hasta el momento, se han revisado 150 muestras y registrado 5 géneros de abejas (ANSA) *Scaptotrigona*, *Paratrigona*, *Trigona*, *Tetragonisca* y *Partamona* con interacciones en la vegetación circundante. El análisis de los granos de polen realizado en la Unidad de Microscopía, ha permitido establecer una primera identificación de las familias botánicas Asteraceae, Malvaceae, Bromeliaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Fabaceae, Lauraceae, destacando algunos géneros como *Bidens*, *Ficus*, *Inga*, *Palicourea*, *Heliopsis* y *Nectandra*. La diversidad y composición de abejas nativas encontradas, permiten evidenciar un primer acercamiento a las interacciones presentes con la vegetación en épocas de transición floral del cultivo de Café.

**Palabras clave:** abejas sin aguijón, paisaje cafetero, polen

## La abundancia, riqueza, diversidad funcional y tasas de eliminación de recursos de los escarabajos coprófagos disminuyen en un gradiente altitudinal en Costa Rica

Vanessa Garzón-Tovar<sup>1</sup>, Jorge Ari Noriega<sup>2</sup>, Bryan Finegan<sup>1</sup>, Adina Chain-Guadarrama<sup>1</sup> & Diego Delgado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CATIE-Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba

<sup>2</sup>Universidad El Bosque

**Correo electrónico para correspondencia:** [Heidy.Garzon@catie.ac.cr](mailto:Heidy.Garzon@catie.ac.cr)

### Resumen

Los escarabajos coprófagos son punto de referencia fundamental para la biodiversidad, siendo un grupo altamente susceptible a cambios en la cobertura vegetal y perturbaciones ambientales, proporcionando servicios ecosistémicos esenciales como la eliminación de estiércol y la dispersión secundaria de semillas. Se evaluó la estructura, composición y diversidad funcional del conjunto de escarabajos peloteros a lo largo de un largo gradiente altitudinal en la Cordillera de Talamanca de Costa Rica, y se midieron las tasas de eliminación de estiércol. Muestreando diez sitios, nueve en bosques tropicales maduros y uno en páramo, entre 440 y 3200 m s.n.m. Los escarabajos peloteros se recolectaron en un transecto de 500 m en cada sitio. Se colocaron diez trampas a 50 m de distancia durante 48 horas en cada transecto y se llevaron a cabo experimentos de eliminación de excrementos. La relación entre altitud y abundancia, riqueza de especies y tasas de eliminación de estiércol se evaluó mediante regresiones cuadráticas, mientras que la composición de los conjuntos a lo largo del gradiente se evaluó mediante una ordenación de escala multidimensional no métrica (NMDS). Los escarabajos se clasificaron en grupos funcionales según su tamaño y categorías de reubicación de alimentos, y se midieron seis rasgos funcionales cuantitativos en todos los individuos capturados. La diversidad funcional se determinó a través de índices de riqueza, dispersión, diversidad y equidad funcional. La abundancia de escarabajos, la riqueza de especies, la diversidad funcional y la tasa de eliminación de estiércol presentaron fuertes relaciones negativas con la altitud. El cambio de composición también fue marcado a lo largo del gradiente de elevación, con especies que formaron dos grupos, uno asociado con elevaciones entre 440-1200 m s.n.m. y otro con elevaciones entre 1400 y 2600 m s.n.m. Los paracópidos fueron el grupo funcional más abundante, siendo influyente en las tasas de eliminación.

**Palabras clave:** Ecosystem services, Functional groups, Neotropics, Nutrient cycling, Scarabaeinae, Tropical rain forest

## La biodiversidad de los insectos acuáticos en bromelias tanque en un área protegida

Fabiola Ospina-Bautista<sup>1</sup> ; Jaime Estévez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Caldas

Correo electrónico para correspondencia: [fabiola.ospina@ucaldas.edu.co](mailto:fabiola.ospina@ucaldas.edu.co)

### Resumen

Las áreas protegidas son creadas con el fin de conservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos; sin embargo se considera que las áreas protegidas son poco eficientes para la conservación de los ecosistemas acuáticos, en particular para los insectos cuya diversidad está en declive. En los ecosistemas terrestres de las áreas protegidas se encuentran bromelias tanque que proporcionan un ecosistema acuático para los insectos y pueden ser un modelo ecológico para evaluar el papel de las áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad de estos. Este estudio evaluó la diversidad taxonómica y funcional de insectos acuáticos en bromelias tanque en el área protegida la Reserva Forestal Protectora Río Blanco y Quebrada Olivares a través del tiempo. Durante los años 2012, 2014 y 2019 se revisaron 30 bromelias de los géneros *Tillandsia* y *Guzmania* dentro del área protegida con el fin de conocer las especies de insectos y determinar sus rasgos funcionales relacionados con sus demandas energéticas, éxito reproductivo, supervivencia y uso de recursos. A través del tiempo la riqueza y abundancia de especies, así como la riqueza funcional incrementaron en el área protegida; además, la composición de especies entre años difirió, explicada principalmente por el recambio de especies. En conclusión, bajo los futuros escenarios de pérdida de biodiversidad, en especial de especies acuáticas, las bromelias tanque en las áreas protegidas podrán amortiguar o contribuir a la conservación de la biodiversidad.

**Palabras clave:** Biodiversidad, Díptera, invertebrados, Reserva Natural

## La colección entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional (MHN-UPN): Un repositorio de la vida

María C. Díaz Riaño <sup>1,2</sup>, Karen D. Millán Sainea <sup>1,2</sup>, Brayan Y. Sanchez Prieto <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica Nacional

<sup>2</sup>Museo de Historia Natural (MHN-UPN)

**Correo electrónico para correspondencia:** [mcdiazri@upn.edu.co](mailto:mcdiazri@upn.edu.co)

### Resumen

El Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional (MHN-UPN), desde sus inicios en la década de los 70 hasta la actualidad, alberga colecciones biológicas de referencia que permiten desarrollar investigaciones y conservar la diversidad biológica de Colombia. Sin embargo, estas colecciones enfrentan problemáticas significativas, como la disminución de investigaciones basadas en sus ejemplares y los desafíos en el manejo y mantenimiento de las colecciones entomológicas. Uno de los mayores problemas es la falta de presupuesto, que afecta el mantenimiento de estas colecciones para fines investigativos, considerando costos asociados a sueldos, fumigaciones, mobiliario, insumos y espacios ambientalmente adecuados. A pesar de dichas dificultades, dentro de este trabajo se lograron rastrear avances en cuanto a la sistematización y digitalización de diferentes grupos como: Lepidóptera, coleóptera, himenóptera y hemíptera, registrando más de 3523 especímenes dentro de la colección, sin tener en cuenta otros grupos que no han sido trabajados. Siendo así resulta importante identificar que las colecciones entomológicas, son fundamentales para el estudio de la entomofauna del territorio, requieren prácticas adecuadas de mantenimiento, divulgación, sistematización y curaduría para garantizar su preservación y accesibilidad a largo plazo, beneficiando tanto a las generaciones presentes como futuras y contribuyendo al enriquecimiento y valorización del patrimonio natural.

**Palabras clave:** Colección entomológica, entomofauna, conservar, problemáticas, patrimonio.

## La duración de territorialidad y comportamiento reproductivo en libélulas (Insecta: Odonata) se incrementa con la reducción de la eutrofización en ecosistemas Andinos

Fredy Palacino Rodríguez<sup>1,2</sup>, Kelly Johanna Rios Olaya<sup>2</sup>, Luis Quijano Cuervo<sup>4</sup>, Diego Andres Palacino Penagos<sup>2</sup>, Andrea Carolina Penagos<sup>2</sup> Sabrina Clavijo-Baquet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la República

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Odonatos y otros artrópodos de Colombia y el Neotrópico (GINOCO)

<sup>3</sup>Laboratorio de Ecología Conductual y Biología Evolutiva de Odonatos, INECOL

<sup>4</sup>Universidad Nacional Autónoma de México

Correo electrónico para correspondencia: [fredy.palacino@fcien.edu.uy](mailto:fredy.palacino@fcien.edu.uy)

### Resumen

La eutrofización transforma las dinámicas ecológicas de los ecosistemas acuáticos en diferentes niveles de organización. El incremento en la eutrofización aumenta el número de parásitos, reduce la disponibilidad de alimento, altera la duración del desarrollo y reduce el tamaño corporal de larvas y adultos en libélulas y otros insectos, generando cambios en su condición corporal, comportamiento e inversión energética. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto del grado de eutrofización, la condición corporal y la capacidad de vuelo sobre la duración de comportamientos en *Erythrodiplox abjecta* y *Sympetrum gilvum*. Nosotros registramos 16 variables ambientales en 12 localidades de la cordillera oriental, donde individuos fueron marcados para realizarles test focales y conocer el tiempo asignado a cada comportamiento (i.e. territorialidad, apareamiento y oviposición). Luego, para cada individuo se estimó la capacidad de vuelo, se midieron variables morfológicas (e.g. longitud alar) y la condición corporal (e.g. grasa y musculatura de tórax y abdomen). Para determinar cómo las variables afectan los diferentes comportamientos, se ajustaron modelos generalizados mixtos (GLMMs) con eutrofización, condición corporal, longitud alar y capacidad de vuelo como variables predictoras. La clorofila alfa de cada hábitat fue usada como proxy de eutrofización y los modelos fueron seleccionados usando AIC. La duración del apareamiento y la oviposición estuvieron condicionados por el peso abdominal o el tamaño corporal, mientras la duración en territorialidad depende de la capacidad de vuelo. Además, el efecto del grado de eutrofización varió con la condición corporal y duración de los comportamientos. En general, el incremento en la eutrofización impacta negativamente la condición corporal, reduce la capacidad de vuelo y el tiempo invertido en reproducción y territorialidad. Por lo tanto, hábitats menos eutrofizados, permiten a los organismos asignar mejor el presupuesto energético para mejorar su condición corporal y asignar más energía y tiempo a la reproducción.

**Palabras clave:** Anisoptera, Colombia, Dragonfly, Odonata

## La heterogeneidad del paisaje como determinante de la estructura de rasgos funcionales de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en la Serranía del Perijá

Sandy García-Atencia<sup>1</sup>, María Argenis Bonilla Gómez<sup>2</sup>, Claudia Moreno-Ortega<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia

<sup>3</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

**Correo electrónico para correspondencia:** [sandygarcia@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:sandygarcia@mail.uniatlantico.edu.co)

### Resumen

El presente trabajo analizó la variación de la composición funcional de las comunidades de escarabajos fitófagos en respuesta a las métricas del paisaje en la Serranía del Perijá, Norte de Colombia. Los escarabajos se recolectaron en cuatro ventanas de 4 km<sup>2</sup> y tres tipo de coberturas: bosque, regeneración y cultivo y se seleccionaron seis rasgos funcionales. Se calculó el índice CWM (media ponderada de la comunidad) para cada uno, junto con dos conjuntos de rasgos obtenidos a partir de un PCA. El primero, CWM<sub>Axis1</sub> o "capacidad de dispersión"; y el segundo, CWM<sub>Axis2</sub> o "acceso a recurso alimenticio". Para cada valor, se realizó un modelo GAMM con las variables del paisaje como predictoras. Los rasgos no presentaron diferencias significativas entre coberturas regionales ( $p > 0,05$ ), pero sí dentro de algunas ventanas. La relación entre rasgos y variables del paisaje reveló asociaciones significativas. La altitud explicó el 38% de la variabilidad del grupo CWM<sub>Axis1</sub>, mientras que para CWM<sub>Axis2</sub> la relación fue moderada ( $R^2 = 0,27$ ). La variable PLAND mostró una fuerte relación con los rasgos, explicando el 51% de la variabilidad de la distancia interocular; así mismo la distancia de los parches con la longitud de las patas posteriores ( $R^2 = 0,47$ ). Adicionalmente, la distancia y la altura de los cultivos estuvieron fuertemente relacionadas con la relación de aspecto de las alas ( $R^2 = 0,62$  y  $p < 0,01$ ). Lo anterior sugiere una influencia significativa de la heterogeneidad del paisaje en los rasgos funcionales relacionados con la dispersión. Por esto, se resalta la necesidad de optimizar las estrategias de conservación a escala de paisaje considerando que su transformación influye significativamente en la representación de los rasgos funcionales de escarabajos en las comunidades. Esto, puede tener repercusiones en las funciones que desempeñan estos insectos en paisajes agroforestales donde se requiere promover la conservación de la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas.

**Palabras clave:** Composición funcional, paisajes agroforestales, conservación de escarabajos, métricas del paisaje

## La Real Expedición Faunística en la Casa Museo Quinta de Bolívar: trascendiendo las fronteras de la cultura para hablar de entomofauna

Valentina Rueda Talero <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica Nacional

**Correo electrónico para correspondencia:** [Vruedat@upn.edu.co](mailto:Vruedat@upn.edu.co)

### Resumen

La historia de Simón Bolívar puede ser contada de múltiples formas y cobrar sentido en muchos campos de estudio, pues sus valores como sujeto son inspiración para muchos ciudadanos de América Latina, pero, ¿es posible comparar todos esos valores con otro igual no humano?, pues es esta pregunta y trascendiendo los espacios de la cultura en donde logramos ir más allá de los límites establecidos por nuestras culturas y evocar una figura como Simón Bolívar en la entomofauna (que ha sido en muchas culturas desvalorada siendo tan esencial para nuestro sostenimiento), es de esta manera que surge la propuesta *La Real Expedición Faunística en la Casa Museo Quinta de Bolívar: trascendiendo las fronteras de la cultura para hablar de entomofauna* en donde mediante el reconocimiento de la entomofauna de la casa del libertador buscamos incorporar en la cultura local bogotana valores positivos hacia los insectos a través de un viaje nunca antes hecho en estos espacios con tanto valor patrimonial para nuestra cultura colombiana.

**Palabras clave:** Entomofauna, cultura, patrimonio, valores, expedición

## Las colecciones vivas del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional: Una apuesta al reconocimiento, al cuidado y a la conservación de la biodiversidad

Norma Alexandra Hernández Oliveros<sup>1</sup>, Esneyder Rodrigo Parra Garzón<sup>1</sup>, Juan Diego Salcedo Acevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica Nacional

Correo electrónico para correspondencia: [nahernandezo@upn.edu.co](mailto:nahernandezo@upn.edu.co)

### Resumen

Durante más de dos décadas, el Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional ha apostado por la investigación, enseñanza y divulgación de la entomofauna colombiana mediante actividades de reconocimiento, promoviendo su cuidado y conservación. Entre 2022 y 2023, el museo atendió a más de 3000 visitantes en diversos escenarios educativos, donde estudiantes y egresados organizaron una variedad de talleres y experiencias utilizando las colecciones vivas. El trabajo buscaba evaluar el impacto de estas colecciones en la apreciación y conservación de la biodiversidad, analizando las experiencias de voluntarios, maestros y estudiantes en Bogotá-Cundinamarca. Para ello se realizó un conteo de actividades en los periodos académicos mencionados, y se elaboró una encuesta para recoger las opiniones y experiencias tanto de los visitantes como de los talleristas encargados. El análisis reveló que el 80% de los maestros considera que estas experiencias enriquecen la comprensión de la biodiversidad mediante el reconocimiento de aspectos biológicos, ecológicos y morfológicos de los artrópodos, fomentando el cuidado de la entomofauna. Sin embargo, se identificaron retos significativos en el manejo, transporte y mantenimiento de los organismos vivos en las diferentes locaciones. Finalmente, se encontró que el impacto de las colecciones vivas en los escenarios educativos como ferias de ciencia, aulas vivas y museos de historia natural, enriquecen significativamente al cuidado y conservación de los artrópodos, tras fomentar ejercicios de reconocimiento de la vida y respeto por la diversidad de esta; así como la deconstrucción de juicios de valor sobre lo que se debe y no cuidar.

**Palabras clave:** Colecciones vivas, Reconocimiento, Cuidado, Conservación, Biodiversidad

## Las mariposas fruteras del Santuario de Flora y Fauna Los Colorados (SFFC): un recurso didáctico para la educación ambiental en los estudiantes del municipio San Juan Nepomuceno, Bolívar, Colombia

María José Almario<sup>1</sup>, María Alejandra Arévalo<sup>1</sup>, Deliana Martínez<sup>1</sup>, Johanna Márquez<sup>1</sup> Neis Martínez<sup>1</sup>, María Inés Moreno<sup>1</sup>, Michael García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico

<sup>2</sup>Universidad Surcolombiana.

**Correo electrónico para correspondencia:** [dmartinezp@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:dmartinezp@mail.uniatlantico.edu.co)

### Resumen

La preocupación por el estado del medio ambiente a nivel mundial ha llevado a buscar soluciones que mitiguen el impacto negativo de la actividad humana en la naturaleza; razón por la cual la educación ambiental surge como una herramienta indispensable para sensibilizar a la población y promover de esta forma la conservación del entorno natural. Se diseñó un catálogo con las mariposas fruteras más comunes como un recurso didáctico para fomentar la sensibilización desde el marco de la educación ambiental en los estudiantes del municipio San Juan Nepomuceno, Bolívar, Colombia. Los muestreos se realizaron en el Santuario de Flora y Fauna los Colorados (SFFC) durante seis meses. En la zona se establecieron 10 estaciones y se colocaron un total de 50 trampas Van Someren-Rydon por muestreo. Se realizó un catálogo con 50 especies, de las cuales el 92% son de la familia Nymphalidae, 6% de Papilionidae y el 2% de Riodinidae del total capturado. Fueron registradas 10 subfamilias, de las cuales las más representativas fueron Biblidinae, Charaxinae y Satyrinae. A cada una de las especies se les diseñó una ficha técnica que incluye ilustración de las mariposas; clasificación taxonómica, hábitat, caracteres diagnósticos que faciliten la identificación de la especie y datos curiosos. A través de los resultados de esta investigación, se fomenta el interés por la sensibilización ambiental en los estudiantes a través de la elaboración de un recurso didáctico atractivo y relevante con el fin de contribuir con la conservación ecológica del SFFC.

**Palabras clave:** Educación ambiental, Áreas protegidas, Mariposas fruteras, Biodiversidad

## Lepidoptera de Colombia: un enfoque preliminar hacia las polillas avispa (Erebiidae: Ctenuchina y Euchromiina)

Fernando Hernández-Baz<sup>1</sup>, Guadalupe Martínez Herrera<sup>1</sup>, Amanda Varela-Ramírez<sup>2</sup>, Juan Carlos Agudelo-Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Universidad Javeriana

**Correo electrónico para correspondencia:** [ferhbm@yaho.com.mx](mailto:ferhbm@yaho.com.mx)

### Resumen

En la década de los 70's del siglo pasado se incrementaron los estudios sobre la diversidad biológica, pero es hasta los 90's que se dieron cifras más actuales sobre la biodiversidad mundial, reportándose un total de 1.149.2000 especies; de éstas 751.000 (65,0%) son hexápodos. A la fecha existe en promedio 1.500.000 de especies descritas. Tomando en cuenta lo anterior, y enfocándonos a los Lepidoptera, se calculó la riqueza para este grupo taxonómico a nivel mundial, en aproximadamente 150.000 (19,4%) especies descritas. Sin embargo, se estiman en 255.000 (34,0%) de especies de mariposas y polillas. Los Lepidoptera en la región neotropical cuentan con 27 superfamilias que agrupan aproximadamente 23,165 especies descritas en 130 familias. En el caso de Colombia son contados los trabajos que versan sobre su fauna de polillas; a la fecha hay 35 familias registradas. Por lo anterior los objetivos de esta investigación fueron: a) Registrar las familias que integran el orden Lepidoptera para Colombia, tomando en cuenta los especímenes registrados en colecciones científicas y b) Inventariar únicamente a las tribus Ctenuchina y Euchromiina (Erebiidae) resguardadas en las colecciones científicas nacionales del territorio colombiano. Se pusieron en marcha dos directrices de análisis: a) Revisar la literatura especializada (periodo: 1700 - 2020); b) visitar las colecciones nacionales institucionales. Paralelamente la información obtenida se almacenó en la base de datos "polilla". Después de 10 años se revisaron un total de ocho colecciones, con un promedio de 30,000 ejemplares de Lepidoptera nocturnos, que representan 1237 especies, agrupadas en 21 superfamilias, con 50 familias. Se registra la familia Arctiidae (301 especies) de los cuales 190 son Ctenuchina y Euchromiina.

**Palabras clave:** Erebiidae, Colecciones entomológicas, Noctuoidea, Polillas avispa, microlepidoptera

## Lepidópteros diurnos (Papilionoidea) del Jardín Botánico “Joaquín Antonio Uribe” de Medellín

José Soto<sup>1</sup>, Daniel Jaramillo<sup>2</sup>, Sebastián Muñoz<sup>1</sup>, Julián Karles<sup>1</sup> y Gabriela Doria<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jardín Botánico de Medellín.

<sup>2</sup>Corporación La Trinidad.

**Correo electrónico para correspondencia:** [josesoto031083@gmail.com](mailto:josesoto031083@gmail.com)

### Resumen

El Jardín Botánico de Medellín (JBM), con 13,2 hectáreas, es un hábitat crucial dentro de la "Red Ecológica Urbana de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá" (VA). Su colección de plantas, con más de 1300 especies, en su mayoría nativas de Colombia, es un refugio para la biodiversidad del VA, incluyendo a las mariposas diurnas. En este trabajo, se realizó un reconocimiento de las especies de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) presentes en JBM, a través de colectas esporádicas y evaluaciones visuales directas, de febrero a noviembre de 2023. Se fotografiaron todos los individuos de mariposas encontrados para usar las imágenes en la identificación. La identificación se hizo por consulta con especialistas y por comparación con registros en la plataforma Naturalista. Se reconocieron 58 especies pertenecientes a 51 géneros, y seis, de las siete familias registradas para Colombia (Hesperiidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae y Riodinidae). La familia Nymphalidae presentó el mayor número de especies con un total de 24. Las especies con mayor número de registros fueron *Anartia amathea*, *Ascia monuste*, *Danaus plexippus*, *Dryas iulia* y *Siproeta epaphus*. El 75% de las especies registradas se encontraron visitando las flores de plantas nectaríferas como *Tithonia rotundifolia* ("girasol mexicano"), *Ixora coccinea* ("coral"), *Lantana camara* ("tango"), *Penta lanceolata* ("penta") y *Stachytarpheta cayennensis* ("verbena morada"). Los resultados de este trabajo evidencian la importancia del JBM como museo de colecciones vivas para el refugio (establecimiento, reproducción y alimentación) de la fauna urbana, incluyendo las mariposas. Además, subraya la relevancia de este estudio para el monitoreo de las poblaciones de mariposas en el tiempo y para comprender cómo los cambios ambientales afectan la distribución de las especies.

**Palabras clave:** jardines botánicos, mariposas, Nymphalidae, entomofauna urbana

## Llenando vacíos de información: distribución altitudinal de hormigas epigeas en un flanco de la cordillera central Valle del Cauca, Colombia

María del Pilar Moreno<sup>1</sup>, Vianny Plaza-Ortega<sup>1</sup>, Hugo González Ambuilu<sup>1</sup>, James Montoya Lerma<sup>1</sup>, Inge Armbrrecht<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle.

**Correo electrónico para correspondencia:** [maria.pilar.moreno@correounivalle.edu.co](mailto:maria.pilar.moreno@correounivalle.edu.co)

### Resumen

Las hormigas constituyen uno de los grupos taxonómicos más diversos y abundantes en el mundo. Se sabe que ocupan todos los ecosistemas terrestres a excepción de las nieves perpetuas. Ellas cumplen papeles fundamentales en la estructura y dinámica de distintos ecosistemas y son excelentes bioindicadores de su salud ecológica. En el Valle del Cauca, la cordillera central, altamente impactada por actividades agropecuarias, junto a su geomorfología e historia natural, influencia la comunidad de hormigas. Con el objeto de determinar la riqueza y composición de las hormigas epigeas sobre la vertiente occidental de esta cordillera, entre enero 2022 y junio 2023 se instalaron seis parcelas entre 1000-2800 m de altitud, donde se dispusieron 30 trampas de caída "pitfall". Además, se realizó colecta manual durante una hora/hombre y cernido de hojarasca en sacos winkler. Se recolectaron 32300 hormigas agrupadas en 48 géneros y 116 especies, distribuidas en nueve subfamilias. Myrmicinae tuvo la mayor riqueza para cada altitud, excepto a 2800 msnm, donde fue la segunda familia más diversa, superada solo por Dolichoderinae. Los géneros más representativos, fueron *Pheidole*, *Camponotus*, *Linepithema*, *Neoponera* y *Pseudomyrmex*. La diversidad de hormigas epigeas tuvo una notable disminución a medida que incrementó la altitud. Por consiguiente, las altitudes más bajas tuvieron una mayor riqueza de hormigas. Claramente, se evidencia un recambio de especies a lo largo de todo el gradiente altitudinal cumpliendo la regla de Rapoport. No obstante, dado que el muestreo se inició desde los 1000 msnm no es posible examinar si hubo un efecto joroba, que sugiere una mayor diversidad en altitudes intermedias.

**Palabras clave:** Hormigas, Biodiversidad, Bosques tropicales, gradientes altitudinales

## Los escarabajos frugívoros (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) del Caribe colombiano

María José García-Lora<sup>1</sup>, Iván Andrés Mendoza-Pérez<sup>1</sup>, Valentina Tovar-Redondo<sup>1</sup>, Sandy García-Atencia<sup>1</sup>, Héctor J. Gasca-Álvarez<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico.

<sup>2</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

<sup>3</sup>Corporación Sentido Natural.

Correo electrónico para correspondencia: [iamendoza@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:iamendoza@mail.uniatlantico.edu.co)

### Resumen

Los cetoninos son conocidos como escarabajos frugívoros, melífagos o escarabajos de las flores; presentan una amplia distribución mundial, concentrando su mayor diversidad de especies en los ecosistemas de bosques de las regiones tropicales y subtropicales. En Colombia, la subfamilia Cetoniinae está representada por 50 especies, agrupadas en 16 géneros y cinco tribus. Sin embargo, la historia natural y el conocimiento taxonómico del grupo ha sido muy poco estudiado en el país, especialmente en regiones como el Caribe colombiano donde las altas tasas de deforestación y cambios de uso de suelo podrían estar contribuyendo a la pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas forestales. Esto, sumado a la falta de inventarios recientes, constituye un limitante en el conocimiento de los escarabajos cetoninos en el Caribe colombiano. En este trabajo se realizó un listado anotado de especies de Cetoniinae mediante la revisión de especímenes provenientes de colecciones entomológicas, revisión de la literatura y recolectas en diferentes localidades, con el fin de generar información actualizada sobre la identidad, distribución e identificación de áreas clave para la conservación de estas especies en el Caribe colombiano. Como resultado se obtuvo un registro de 12 especies agrupadas en los géneros *Amithao*, *Marmarina*, *Cotinis*, *Gymnetis*, *Euphoria* y *Hoplopyga*. La presencia de especies como *Amithao lafertei*, *Cotinis barthelemyi*, *Cotinis lebasi*, *Gymnetis holosericea* y *Gymnetis pantherina* en las áreas de muestreo, confirma la importancia de estos hábitats como clave para la conservación de la diversidad de escarabajos frugívoros en el país. Además, la inclusión de datos de distribución geográfica y detalles morfológicos de cada especie contribuye a enriquecer la base de datos taxonómicos disponibles, facilitando futuros estudios sobre la ecología y evolución de estos insectos en la región.

**Palabras clave:** Distribución, Scarabaeoidea, Diversidad, Región Caribe

## Los lepidópteros como modelos de apropiación de conocimientos en instituciones educativas del municipio de Quibdó

Geiner Ramírez Rentería<sup>1</sup>, Julio Cañón Barriga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Antioquia

Correo electrónico para correspondencia: [geiner.ramirez@udea.edu.co](mailto:geiner.ramirez@udea.edu.co)

### Resumen

Los lepidópteros en Quibdó son importantes indicadores ambientales de biodiversidad y polinización de plantas en entornos urbanos y periurbanos. Sin embargo, la comunidad educativa de Quibdó tiene poco conocimiento de estos insectos y los colegios no tienen herramientas para fomentar su estudio en los planes de enseñanza. El propósito de esta investigación es estructurar un mapa de percepción sobre la presencia de los lepidópteros en el área urbana de Quibdó para fomentar la Ciencia ciudadana en Quibdó. Para desarrollar la investigación se hizo un reconocimiento de lepidópteros en el área urbana de Quibdó, visitando 10 zonas (AruPacha, UTCH, Citara, el Parque, Cabí, Aeropuerto, Zona Norte, Centro De Quibdó, Obapo, Caraño), haciendo dos salidas por zona con un esfuerzo de muestreo de 8:00 a 11:00, para las mariposas y de 19:00 a 21:00 para las polillas. El muestreo enfatizó lugares habitualmente visitados por lepidópteros para alimentarse e hidratarse, tales como jardines, fuentes hídricas, caminos y arenales. Se registraron un total de 254 individuos—193 mariposas (76%) y 61 polillas (24%)—encontrándose dos zonas con mayor abundancia (Arupacha (46) y UTCH (45)). Se reconocieron diferentes etapas de los lepidópteros, encontrándose 10 huevos de mariposa, 21 larvas, distribuidas en 12 mariposas y 9 polillas, también se registraron 2 pupas de mariposa y 222 adultos, distribuidos en 171 mariposas y 51 polillas. La diversidad de lepidópteros en el área urbana de Quibdó fue alta, lo que indica una presencia significativa y variada de mariposas y polillas en el entorno urbano de Quibdó. Además. Las zonas Arupacha y UTCH, tienen áreas verdes que brindan oportunidades para la enseñanza y el aprendizaje sobre la importancia ecológica de estos insectos en la biodiversidad, así como para fomentar el cuidado del ambiente entre los estudiantes.

**Palabras claves:** Lepidóptera, ecología urbana, apropiación del conocimiento, ciencia ciudadana.

## Los opiliones no tienen miedo de los rastros de sus depredadores potenciales

Brahyan Soares<sup>1</sup>, Gimena Andrada<sup>1</sup>, Romina Marichal<sup>1</sup>, Noelia Perdomo<sup>1</sup>, Rodrigo Willemart<sup>1</sup>, Luis Fernando García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la República, Uruguay.

<sup>2</sup>Universidad de Sao Paulo

**Correo electrónico de correspondencia:** [brahyan.laudro22@gmail.com](mailto:brahyan.laudro22@gmail.com)

### Resumen

Los rastros químicos son fundamentales para la comunicación intra e interespecífica en muchas especies. En el caso de numerosos animales, estos rastros sirven para evitar a sus potenciales depredadores. Los opiliones, un grupo de arácnidos, se orientan principalmente mediante la comunicación química, y se ha observado que muchas especies evitan los rastros químicos dejados por sus depredadores. En particular, la especie de opilión *Acanthopachylus aculeatus* es conocida por ser depredada por arañas y escorpiones, por lo que se esperaba que evitara los rastros dejados por estos organismos. Para evaluar si *A. aculeatus* es capaz de evitar los rastros de sus depredadores, se sometió a 30 individuos a pruebas en círculos de papel impregnados con rastros de sus posibles depredadores: una especie de araña (*Hogna* sp.) y un escorpión (*Bothriurus* sp.). Se utilizó un grupo control y un total de 10 individuos por tratamiento. Los individuos fueron observados durante 20 minutos bajo condiciones de oscuridad. Los resultados no mostraron diferencias significativas en el tiempo que los opiliones permanecieron en los distintos tratamientos. Esto sugiere que los rastros dejados tanto por arañas como por escorpiones no resultan amenazantes para estos organismos, lo que podría explicar por qué se encuentran de manera simpátrica en los mismos ambientes. Estos hallazgos son importantes para entender las interacciones tróficas entre estos organismos y proporcionan una base para futuros estudios sobre la ecología y el comportamiento de los opiliones.

**Palabras clave:** Ecología química, depredador, Presa

## Macrofauna epiedáfica en tres coberturas de suelo en la Orinoquía colombiana

Paola Andrea Valderrama Ardila<sup>1</sup>, Olga Patricia Pinzón<sup>1</sup>, Beatriz Helena Ramírez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas

<sup>2</sup>Asociación de Becarios del Casanare, ABC Colombia, Somos Territorio

**Correo electrónico para correspondencia:** [pavalderramaa@udistrital.edu.co](mailto:pavalderramaa@udistrital.edu.co)

### Resumen

La diversidad de la macrofauna del suelo se afecta por el cambio de cobertura vegetal con posibles consecuencias sobre los servicios ecosistémicos de regulación hidrológica, entre otros. Este trabajo tuvo como objetivo estimar y comparar la diversidad de órdenes de macrofauna epiedáfica en tres coberturas: bosques de galería, pastos limpios y cultivos de plátano, en Villanueva, Casanare, durante la época húmeda. La recolección de la macrofauna se realizó ajustando la metodología del monolito (TSBF). Adicionalmente, se incluyeron 15 variables fisicoquímicas de los monolitos muestreados. La macrofauna observada y las propiedades del suelo se correlacionaron por medio de un Análisis de Componentes Principales (PCA) y de escalado de distancia no métrica (NMDS). Se obtuvo un total de 2.554 individuos en 499 muestras siendo los órdenes Blattodea, Hymenoptera Coleoptera y el Phylum Annelida los más abundantes. El número de órdenes efectivos fue 40% menos en pastos y 20% menor en cultivos, en comparación con los bosques de galería circundantes. A partir del NMDS, se obtuvo que la composición de los taxones fue similar entre los cultivos de plátano y los pastos, mientras que los bosques de galería presentaron una composición más amplia. Asimismo, se destacaron los grupos taxonómicos Chilopoda y Dermaptera en los bosques de galería como grupos indicadores. Se encontró una relación positiva de la macrofauna epiedáfica con el pH del suelo, el cual puede considerarse como factor importante para monitoreo y estrategias de manejo de la cobertura del suelo. Se discute sobre las implicaciones de estos hallazgos sobre los servicios ecosistémicos como la regulación hídrica del suelo.

**Palabras clave:** Diversidad, Monolitos, Isoptera, Variables Edáficas

## Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a coberturas de bosque seco tropical y herbazal en Los Montes de María, Colombia

Arturo José Torres-Ballestas<sup>1</sup>, Daniela Ahumada-C.<sup>1</sup>, Gabriel R. Navas-S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Cartagena.

**Correo electrónico para correspondencia:** [atorresb1@unicartagena.edu.co](mailto:atorresb1@unicartagena.edu.co)

### Resumen

Las mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) son un grupo de insectos que cumple diversas funciones ecológicas en los ecosistemas (e.g. polinizadores, alimento, control biológico de plagas). Colombia es el país con mayor diversidad de mariposas, sin embargo, en algunas zonas el conocimiento sobre estas es aún incipiente. Caso de ello, son Los Montes de María, una ecorregión ubicada en el Caribe colombiano, que en marco del conflicto armado nacional permaneció inexplorada. En esta investigación, se caracterizó la riqueza y abundancia de mariposas del bosque seco tropical y el herbazal de la Reserva Natural de la Sociedad Civil "Los Tifés de San Juan" (RNSC-LTSJ). Se ejecutaron cinco jornadas de campo en las que se establecieron transectos fijos por cobertura vegetal. La captura se realizó mediante redes entomológicas y trampas tipo Van Someren-Rydon, con un esfuerzo de muestreo de 480 horas. Con los datos recolectados se determinaron los atributos de riqueza y abundancia. Se recolectaron 1245 individuos, pertenecientes a seis familias y 185 especies, donde destaca la presencia de especies y subespecies endémicas de Colombia, y nuevos reportes para la zona. Nymphalidae y Hesperidae fueron las familias más representativas, con una mayor riqueza y abundancia, mientras que Lycaenidae tuvo los valores más bajos. Respecto a las coberturas vegetales, se observaron diferencias en la composición de la comunidad de mariposas. La zona herbazal presentó una mayor riqueza y abundancia, con 133 especies, en contraste, el bosque seco tropical presentó 109 especies. Esta investigación representa el mayor número de especies reportadas para la ecorregión de Los Montes de María, lo que refleja el importante papel de la RNSC-LTSJ en el mantenimiento de la biodiversidad, y constituye una herramienta fundamental para la generación de estrategias de conservación y procesos de restauración óptimos.

**Palabras clave:** Bosque Seco Tropical, Diversidad, Lepidoptera, Montes de María, Papilionoidea.

## Mariposas Dismorphiinae (Lepidoptera: Pieridae) de la Colección de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, Colombia

Ángela María Solano-Manzano<sup>1</sup>, Alfonso Villalobos-Moreno<sup>1</sup>, María Cristina Gallego-Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Cauca

Correo electrónico para correspondencia: [amsolano@unicauca.edu.co](mailto:amsolano@unicauca.edu.co)

### Resumen

Las colecciones biológicas almacenan organismos e información valiosa que puede ser usada en investigaciones sobre biodiversidad. La Colección de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca - MHNUC, Colombia, alberga una considerable cantidad de ejemplares pertenecientes a diversos órdenes de insectos, entre los cuales destaca el orden Lepidoptera. Los lepidópteros son un grupo megadiverso, considerado uno de los más llamativos e importantes a nivel mundial, y Colombia es uno de los países que cuenta con mayor diversidad de este taxón. Teniendo en cuenta el potencial de las colecciones y la necesidad de organizar y poner a disposición la información sobre los lepidópteros, se realizó la revisión, organización y clasificación de los ejemplares de la subfamilia Dismorphiinae de la Colección de Entomología del MHNUC. Se encontraron 161 ejemplares de cuatro géneros, 14 especies y 18 subespecies pertenecientes a esta subfamilia de Pieridae, a partir de los cuales se realizaron análisis sobre la salud de la colección, abundancia, distribución geográfica y análisis de la calidad del inventario. Los resultados indican que la Colección de Entomología alberga casi la mitad de especies de la subfamilia Dismorphiinae reportadas para Colombia, dentro de las cuales *Dismorphia crisia foedora* es la más abundante y la que presenta el mayor gradiente altitudinal, mientras que, *Lieinix nemesis nemesis*, *D. mirandola discoloria* y *D. zathoe othoe*, son las que tienen una distribución geográfica más amplia en el departamento del Cauca. Además, se confirma la distribución de la subespecie *D. lewyi leonora* en el suroccidente del país y se amplía el rango de distribución altitudinal de las subespecies *D. medora medora* y *D. zathoe othoe*.

**Palabras clave:** Colecciones biológicas; distribución; diversidad; nuevos registros; suroccidente colombiano.

## Mariposas Papilionidae, un acercamiento a su biodiversidad en zonas verdes de la ciudad de Popayán, Cauca, Colombia

Sergio Olmedo Rivera-Higídio<sup>1</sup>; José David Girón-Macias<sup>1</sup>; Diana Camila Zuñiga-Solarte<sup>1</sup>; , Robert Julián Medina-Rengifo<sup>1</sup>; Karol Viviana Penagos-Hurtado<sup>1</sup>; Valentina Collo-Salazar<sup>1</sup>; Jhonn Edinson Galíndez-Astudillo<sup>1</sup>; Johana Alejandra Ramirez-Sanchez<sup>1</sup>; , Paula Andrea Burbano-Benavides<sup>1</sup>; María Cristina Gallego-Ropero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

Correo electrónico para correspondencia: [johanaar@unicauca.edu.co](mailto:johanaar@unicauca.edu.co)

### Resumen

La urbanización es una de las principales causas de pérdida del hábitat en el mundo, produce las mayores tasas de extinción local y elimina la gran mayoría de especies nativas. Las mariposas son uno de los grupos que muestran menor diversidad a medida que aumenta la urbanización, son consideradas indicadores confiables de los cambios que ocurren con las transformaciones antrópicas del paisaje, por lo tanto, su estudio permite conocer el estado de las zonas verdes en lugares urbanizados y evidenciar los efectos adversos. En la ciudad de Popayán, no se conoce en mayor detalle, que especies de lepidópteros, se encuentran presentes, por lo que, en el marco del proyecto Diversidad de mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) en zonas verdes de la ciudad de Popayán, Cauca, Colombia, fue analizada la composición de la familia Papilionoidea. Para los muestreos se han hecho recorridos recolectando especímenes con redes entomológicas por períodos de 4 horas por día, durante 3 días continuos a la semana, en 15 zonas de 9 comunas y 15 barrios. Todo el material biológico fue procesado en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Cauca. Hasta el momento se han identificado 6 individuos de 2 géneros y 3 especies, encontradas en 5 barrios: *Heraclides anchisiades* sp. *Idaeus*, *Heraclides paeon thrason* y *Pterourus coroebus syndemis*. El estudio de las mariposas de la familia Papilionidae, amplía la información de las especies que se encuentran aprovechando los recursos de jardines y zonas verdes, permitiendo procesos de monitoreo de su diversidad y caracterización del estado antrópico en la ciudad.

**Palabras clave:** Diversidad, antrópico, urbanización

## Meliponicultura como estrategia de conservación de las abejas nativas sin aguijón en el corredor de transición andino-amazónico del Huila

Sophia Acuña-Figueroa<sup>1</sup>, Carolina Granada<sup>1</sup>, Catherin Ortiz<sup>1</sup>, Marissela Rodríguez<sup>1</sup>, Camilo Rodríguez<sup>1</sup> y Antonella Sardi-Saavedra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigaciones Territoriales y Uso de la Biodiversidad, Fundación Reserva Natural La Palmita.

**Correo electrónico para correspondencia:** [ctei.polinizacion.huila@gmail.com](mailto:ctei.polinizacion.huila@gmail.com)

### Resumen

El desarrollo de acciones conjuntas entre las comunidades, el estado y la academia, en pro de la conservación de la biodiversidad, contribuye a la implementación de estrategias de preservación de ecosistemas estratégicos y su riqueza biológica. Este estudio tuvo como objetivo promover la meliponicultura como una estrategia de conservación de las abejas nativas sin aguijón (ANSA) en el paisaje cafetero del Corredor de Transición Andino-Amazónico (CTAA) del departamento del Huila (Colombia), reconociendo la meliponicultura como una herramienta que permite la conservación de las abejas y la prestación del servicio de polinización en el territorio. Inicialmente, se identificaron los vacíos de información científica y local sobre las ANSA y se desarrollaron diversas acciones para abordar este desafío. Por un lado, el proyecto generó conocimiento científico sobre las especies de ANSA presentes en el CTAA y aquellas que participan en la polinización del café. Además, se llevaron a cabo acciones de rescate y reubicación de nidos en peligro, se capacitó a los campesinos en la instalación de colmenas racionales y se les proporcionó plantas nativas para la creación de jardines de polinizadores para garantizar la sostenibilidad de los meliponarios y la permanencia de las abejas en el territorio. A su vez, se desarrollaron actividades formativas, incluyendo una capacitación teórico-práctica en meliponicultura con los campesinos como agentes clave en la comunidad. Esta capacitación, permitió a los participantes reconocer la diversidad de ANSA en su territorio y su función ecosistémica en la polinización del café y otros cultivos familiares familiares. Se desarrolló material educativo orientado a promover el cuidado de las abejas y resaltar su nivel de importancia ambiental. Este estudio proporciona una revisión general del estado del conocimiento de las ANSA del CTAA del Huila y destaca la meliponicultura como una herramienta para conservar las abejas nativas sin aguijón y fortalecer las comunidades locales.

**Palabras clave:** Conservación, Meliponicultura, Biodiversidad, abejas nativas, educación ambiental

## Meta información sobre relación tamaño-forma de artrópodos que presentan cripsis

Oscar Piedrahita Bonilla<sup>1</sup> y Camilo Llano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Caldas

**Correo electrónico para correspondencia:** [oscar.1711810779@ucaldas.edu.co](mailto:oscar.1711810779@ucaldas.edu.co)

### Resumen

La coloración críptica se genera mediante una fusión entre colores y sus patrones que reducen el riesgo de que un objeto (presa) sea detectado visualmente por un potencial observador (depredador). Existen diferentes mecanismos en relación al entorno como la homocromía, homomorfía o coloración disruptiva. En la literatura se registran diversas técnicas para su estudio como la morfometría geométrica o *kernel*s RGB con el fin de demostrar la similitud, en forma y/o color, entre el modelo y la copia permitiendo medir objetivamente el grado de semejanza y aportando información sobre las presiones selectivas y mecanismos que impulsan el desarrollo de los rasgos crípticos. El objetivo de este trabajo fue revisar y analizar estudios científicos sobre aspectos comparativos de la morfología de artrópodos que presentan coloración críptica. Se realizó una búsqueda y estandarización sistemática de estudios de morfología en artrópodos con algún mecanismo de coloración críptica y se usaron las bases de datos Science Direct, Scopus y Web of Science, para buscar artículos publicados entre 1990 y 2023. Como resultado preliminar se registraron 1679 publicaciones, después del proceso de estandarización se seleccionaron 39 de Science Direct, 60 de Scopus y 33 de Web of Science; los órdenes con mayor número de registros como modelo fue el orden Hymenoptera y como copias fueron los órdenes Araneae e Hymenoptera; morfológicamente el 89% de las fuentes bibliográficas utilizaron como herramienta morfológica de comparación la longitud total del cuerpo; los enfoques más comunes para los estudios de este mecanismo evolutivo son la morfología, detección por parte del depredador y la etología; entre los métodos más comunes para realizar análisis se registraron los encuentros por parejas sin opción de elección y la co-ocurrencia. Finalmente, los resultados preliminares de este trabajo pueden direccionar la realización de investigaciones futuras con nuevas perspectivas para la comprensión de este mecanismo evolutivo.

**Palabras clave:** Artrópodos, Camuflaje, Cripsis, Coloración críptica, Mimetismo.

## Mortalidad de insectos atrapados en flores del Tulipán Africano (*Spathodea campanulata*) en el Norte de Armenia, Quindío

Keimer Andres Diaz Solarte<sup>1</sup>, Miguel Angel Valdes Arias<sup>1</sup>, Jannin Juliana Ortega Ortiz<sup>1</sup>, Valentina Solarte Peñafiel<sup>1</sup>, Delly Rocio García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Quindío

Correo electrónico para correspondencia: [Keimera.diazs@uqvirtual.edu.co](mailto:Keimera.diazs@uqvirtual.edu.co)

### Resumen

La introducción de especies no nativas es una de las mayores amenazas para la biodiversidad en todo el mundo, además representan una alteración directa a diversos servicios ecosistémicos. El Tulipán Africano (*Spathodea campanulata*) es una planta nativa de África, introducida en Brasil y considerada como una de las 100 especies invasoras más dañinas del mundo según la UICN. Esta especie arbórea de gran porte, que puede alcanzar hasta 25 metros de altura, se ha extendido a numerosas regiones tropicales y subtropicales debido a su cultivo como planta ornamental por sus vistosas flores naranjas en forma de campana, pero también se ha determinado que el néctar de estas flores es tóxico y posee propiedades insecticidas, afectando especialmente a abejas, avispas, moscas y hormigas. En Colombia, *S. campanulata*, se encuentra ampliamente cultivada y naturalizada en varias regiones. Aunque, no se han reportado impactos graves hasta el momento, existen preocupaciones sobre su potencial efecto sobre una amplia diversidad de insectos, incluidos polinizadores. De esta manera, se busca conocer si existe un efecto insecticida, y que insectos son afectados por el néctar del tulipán africano. Se ubicaron 10 árboles en los separadores viales, al norte de la ciudad de Armenia, Quindío; para comparar la mortalidad, en cada árbol se seleccionaron 10 flores en la copa y 10 en el suelo. Se registraron 272 insectos muertos, 144 estaban presentes en flores del suelo y 128 en flores de la copa, se identificaron cuatro órdenes de insectos (Hymenoptera, Diptera, Hemiptera y Coleoptera) con mayor representación de los himenópteros de la familia Apidae, incluidas varias especies de meliponinos. Lo anterior resalta el papel de esta especie introducida en las interacciones planta-insecto.

**Palabras clave:** Especie introducida, toxicidad, ornamental, servicio ecosistémico

## Moviéndose mejor en la oscuridad: la frecuencia del comportamiento larval de libélulas (Insecta: Odonata) aumenta con el incremento en la turbidez del agua

Diego Andres Palacino Penagos<sup>1</sup>; Fredy Palacino Rodríguez<sup>1,2</sup>; Andrea Carolina Penagos<sup>1</sup>; Kelly Johanna Rios Olaya<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Odonatos y otros artrópodos de Colombia y el Neotrópico (GINOCO)

<sup>2</sup>Universidad de la República

<sup>3</sup>Laboratorio de Ecología Conductual y Biología Evolutiva de Odonatos, INECOL

**Correo electrónico para correspondencia:** [fredy.palacino@fcien.edu.uy](mailto:fredy.palacino@fcien.edu.uy)

### Resumen

La turbidez altera el comportamiento y otras dinámicas en ecosistemas acuáticos. En insectos como libélulas, el comportamiento larval es diverso y modelado por estrategias de caza, evasión de depredadores y disponibilidad de luz. Los objetivos de esta investigación fueron conocer el comportamiento larval de siete especies de Odonata y evaluar si su frecuencia varía entre especies, sexos o con la turbidez del agua. Nosotros hipotetizamos similar frecuencia entre especies de ambientes similares y entre sexos con similar tiempo de desarrollo larval, además de una mayor frecuencia en agua más turbia debido a menor detección por depredadores. Para comprobar nuestras hipótesis, 2185 larvas en primeros instar fueron individualizadas en recipientes con cada tratamiento de turbidez (i.e., potable, declorada y agua del hábitat). Para cada larva, la frecuencia de comportamientos fue registrada durante diez sesiones de cinco minutos. Los datos fueron analizados con pruebas de PCoA y PERMANOVA en RStudio. Los comportamientos fueron clasificados en 20 categorías de acuerdo con la región corporal y el tipo de comportamiento. Del total de 17624 eventos de comportamiento, se registraron 9352 en agua del hábitat (mayor turbidez), 4341 en agua declorada y 3931 en agua potable. La frecuencia de comportamientos fue significativamente mayor en mayor turbidez para todas las especies. Las especies de Zygoptera mostraron diferencias significativas en la frecuencia de su comportamiento, pero las especies de Anisoptera no. La frecuencia fue más alta en comportamientos como descansar y comer en machos, y nadar y mover el abdomen en hembras. Las especies en microhábitats distintos (i.e., Zygoptera) pueden exhibir plasticidad en sus comportamientos para refugiarse y obtener alimento, mientras que las similitudes en microhábitats pueden conducir a comportamientos similares (i.e., Anisoptera). Incrementos en la turbidez generan ambientes con menor presión de depredación donde las larvas muestran mayor frecuencia de comportamientos para cazar y desplazarse.

**Palabras clave:** Anisoptera, Zygoptera, Andes Colombianos, Ecosistemas acuáticos.

## Mujer entomóloga: perspectivas, desafíos y oportunidades en Colombia

José Gabriel Otálvaro García<sup>1</sup>, Laura Sofía Cajicá Velandia<sup>1</sup>, Nataly Valencia Maldonado<sup>1</sup>, Sara María Piña Ballen<sup>1</sup>, Kilian Ferney Virgüez Lamprea<sup>1</sup>, Estefanía Gasca Castillo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de La Sabana

Correo electrónico para correspondencia: [joseotga@unisabana.edu.co](mailto:joseotga@unisabana.edu.co)

### Resumen

Colombia busca cerrar la brecha de género presente en la ciencia a través de la educación científica mediante el enfoque STEM+ (Science, Technology, Engineering, Maths), cuyo objetivo es potenciar a los estudiantes y demás actores educativos a ser líderes de su aprendizaje, desarrollando competencias para la vida con el fin de resolver desafíos locales, nacionales y globales. En el caso de la mujer, la nación ha logrado avanzar en términos de equidad de género, alcanzando una participación del 38% de mujeres en investigación científica, sin embargo; se sitúa como uno de los países con menor proporción de mujeres investigadoras, en comparación con otros países latinoamericanos, asimismo, se resalta el rol de la mujer en áreas como ciencias biológicas, agricultura, silvicultura y veterinaria, campos relacionados con la entomología. Esta investigación se desarrolla desde un enfoque de estudio de caso con un muestreo de expertos, que se centra en la recolección de experiencias en la disciplina, con el fin de enriquecer, profundizar y aumentar la calidad de la investigación, desarrollando una entrevista a una reconocida entomóloga colombiana, cuya perspectiva da pie a resultados centrados en las oportunidades que existen para las mujeres en el país y en el exterior, resaltando el valor que tiene la mujer en la ciencia, la importancia de ser resiliente y, finalmente la importancia del estudio y el trabajo arduo para aportar a la entomología colombiana. Se concluye que la brecha de género en la ciencia colombiana sigue presente. Pero, los avances actuales han contribuido a que la mujer se potencie en materia de innovación e investigación científica, abriendo paso a las nuevas generaciones de mujeres científicas y asignando una gran responsabilidad a los docentes de las áreas STEM en materia de equidad de género, aportando al cierre de esta brecha a futuro.

**Palabras clave:** STEM+, brecha de género, entomología, mujer científica

## Parasitoides de moscas de la fruta (*Anastrepha* - Tephritidae) en Sopetrán, Antioquia

Sandra Muriel<sup>1</sup>, Néstor Tascón<sup>1</sup>, Mariana Mercado<sup>1</sup>, Shirley Vanesa Duque Quintero<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

Correo electrónico para correspondencia: [sbmuriel@elpoli.edu.co](mailto:sbmuriel@elpoli.edu.co)

### Resumen

El parasitoidismo es una interacción de gran importancia para el control biológico de insectos causantes de daño económico; sin embargo, esta ha sido poco explorada. En el municipio de Sopetrán (Antioquia) existe la tradición del cultivo de frutas como el mango, guayaba, zapote, mamey, entre otros frutales, los cuales son afectados por especies del género *Anastrepha*, conocidas como moscas de las frutas. El objetivo de este trabajo fue determinar la diversidad de parasitoides que afectan a especies del género *Anastrepha*. Para ello, se colectaron en campo 60 frutos de doce especies establecidas en huertos tradicionales, con daño visible por mosca de la fruta y se llevaron a cámara de cría hasta la obtención de moscas adultas o sus parasitoides. Una vez obtenidos estos fueron clasificados y montados para su posterior identificación en el Museo Francisco Luis Gallego. En total se identificaron ocho morfotipos: *Aganaspis* sp., *Doryctobracon areolatus*, *Doryctobracon zeteki*, *Aceratoneuromyia indica* y 4 morfos de la tribu Eucilini, en proceso de identificación. Este inventario requiere ser complementado para conocer el potencial uso de estos enemigos naturales en el control de la mosca, sin embargo, se debe llamar la atención sobre el uso de productos químicos empleados en el municipio, los cuales matan de forma indiscriminada toda la entomofauna.

**Palabras clave:** Parasitoides, control biológico, Hymenoptera, Tephritidae, zapote.

## Parásitos en *Apis mellifera*, *Xylocopa frontalis* y especies de Meliponini en el departamento del Valle del Cauca

Javier Antonio Antonio Benavides Montaña, Brayan Alexander Sánchez Quilindo, Carlos Eduardo Agudelo Morales, Angie Katherine Giraldo Giraldo, Harby Leandro Pizo Barona, Andrea Viviana Diaz Mesa, Yiseth Xiomara Hermoza Pérez, Eddy Marcela Gutiérrez Vargas

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [abenavidesm@unal.edu.co](mailto:abenavidesm@unal.edu.co)

### Resumen

El propósito de la investigación consistió en identificar los parásitos que se encuentran asociados a los Apini: *Apis mellifera*, la tribu Meliponini y las abejas carpinteras en zonas tropicales de las regiones del Pacífico colombiano (Valle del Cauca y Departamento del Cauca). Este estudio se llevó a cabo como parte de una estrategia de vigilancia para prevenir la transmisión de enfermedades y reducir el riesgo de propagación entre los polinizadores silvestres y las abejas melíferas, además de contribuir al fortalecimiento de la colección entomológica de Hymenoptera: Apidae de la Universidad Nacional de Colombia en Palmira (CEUNP-70). Se realizaron un total de 4616 recolecciones de Hymenoptera: Apidae en 25 localidades, incluyendo especímenes de *Apis mellifera*, con 1645 adultos y 1769 larvas provenientes de 16 colmenas. Se examinaron un total de 41 colmenas de abejas melíferas manejadas por apicultores y una colmena silvestre. Durante el estudio, se observó la presencia del ácaro *Leptus* (L) spp. con una prevalencia del 32% en colonias de *Apis mellifera* africanizadas y abejas sin aguijón (*Partamona peckolti*, *Paratrigona eutaeniata*) tanto en el Cauca como en el Valle del Cauca, Departamentos de Colombia. Otro parásito común identificado fue *Varroa destructor*, que afectó al 24% de las colonias de *Apis mellifera*; además, las abejas carpinteras, *Xylocopa frontalis* y *Eulaema cingulata*, se encontraron afectadas por *Horstia* spp., con una incidencia del 12%. También se registró la presencia de otros parásitos como *Galleria mellonella* (12%), *Periplaneta americana* (12%), *Camponotus* spp., grupo atriceps (8%), *Uropoda* spp. (4%), *Aethina tumida* (4%) y *Phoridae* spp. (4%).

**Palabras clave:** Abejas silvestres, Hymenoptera Apidae, parásitos de las abejas, polinizadores.

## Paz, insectos y circularidad: mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) como alimento de pollos de engorde en una comunidad de firmantes de paz

Laura Priscila Moreno<sup>1</sup>, Liliana Betancourt López<sup>1</sup>, Karol B. Barragán Fonseca<sup>1</sup> & Katherine.Y. Barragán Fonseca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [priscila991906@gmail.com](mailto:priscila991906@gmail.com)

### Resumen

En territorios afectados por la violencia y conflicto armado en Colombia, se necesitan alternativas agropecuarias que faciliten la reincorporación de actores armados y a su vez sean alternativas económicamente viables para las comunidades rurales. Adicionalmente, la expansión de la frontera agrícola y las prácticas de producción lineales generan desafíos ambientales. Para abordar estos desafíos, se propone la implementación de alternativas productivas sostenibles para la producción de proteína animal en este tipo de territorios inmersos en un enfoque circular. Entre estas alternativas se destaca la producción de insectos como la mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) que a partir de la degradación de residuos orgánicos genera proteína en forma de biomasa larval, para ser utilizada en la alimentación de animales convencionales, además genera un residuo que puede ser utilizado como abono orgánico. Este proyecto tiene como objetivo fortalecer la iniciativa Insectos por la Paz, a través de la evaluación de las larvas de la mosca soldado negra como alternativa alimenticia para la producción de carne de pollo y el uso de sus residuos como fertilizante en el Antiguo Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación (AETCR) Jaime Pardo Leal en Las Colinas, Guaviare. Un hallazgo preliminar de este proyecto, permitió establecer que las larvas de esta especie, alimentadas con residuos orgánicos propios de la región, presentan un perfil nutricional que permitiría reemplazar de la dieta del pollo de engorde alimentos de alto valor como la torta de soya y otras materias primas al incluirla en una dieta balanceada, así mismo la composición de sus residuos es viable como abono orgánico. Este proyecto espera mostrar evidencias locales de cómo a través de la producción de especies nativas de insectos se pueden disminuir costos de insumos externos, a su vez que se promueve la economía local rural y la reincorporación de firmantes de paz, favoreciendo la seguridad alimentaria y la búsqueda de alternativas de paz en Colombia.

**Palabras clave:** Economía circular, Insectos, Bioconversión, proteína animal

## Percepción sociocultural de la mariposa bruja *Ascalapha odorata* en Miraflores, Boyacá

Mayra Alejandra Niño-Suárez<sup>1,2\*</sup>, Camilo Alberto Marino-Valencia<sup>1</sup>, David Camilo Romero-Martin<sup>1</sup>, Héctor Gasca-Álvarez<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,

<sup>2</sup>Grupo Ecología de Organismos (GEO UPTC)

<sup>3</sup>Corporación Sentido Natural

**Correo electrónico para correspondencia:** [mayra.nino01@uptc.edu.co](mailto:mayra.nino01@uptc.edu.co)

### Resumen

Durante años, la especie *Ascalapha odorata* (Lepidoptera: Erebidae) (Linnaeus, 1758) ha sido ampliamente estigmatizada en diferentes culturas por su mala reputación y por sus apreciaciones míticas y sociales que tienden a originar desconocimiento y un miedo colectivo. Mediante entrevistas estructuradas y semiestructuradas, en el presente trabajo se investigaron las percepciones y la importancia cultural de esta polilla, en dos sectores del casco urbano de Miraflores-Boyacá. La investigación se orientó hacia el establecimiento de las razones por las que su presencia genera aversión y otras percepciones negativas entre la población. La información obtenida estableció la existencia de una proporción alta de mitos negativos en los que se destacaron connotaciones como “espías de brujas que buscan y causan mala suerte o muerte” (34,4%) y “causantes de problemas respiratorios a quien inhala el irritante polvo de sus alas” (28,1%), y con denominaciones de conocimiento tradicional como “mariposa bruja” (23,5%), “mariposa negra” (20,6%) u “oidoras” (6%). Algunos entrevistados atribuyeron la mala suerte de esta mariposa como consecuencia de la brutalidad humana al matarlas. Se evidenció el conflicto general entre la tolerancia y el miedo que tiene la población local acerca de este lepidóptero.

**Palabras clave:** Etnoentomología, Percepción social, Lepidoptera, Mala suerte, Colombia

## Polillas colibrí (Lepidoptera: Sphingidae) de la Colección de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca

Santiago Vidal-Catamusca<sup>1</sup>, María Cristina Gallego-Ropero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

**Correo electrónico para correspondencia:** [savidal@unicauca.edu.co](mailto:savidal@unicauca.edu.co)

### Resumen

La colección de entomología del Museo de Historia Natural es un banco de información nutrido por colectas realizadas en el marco de proyectos de investigación, trabajos de grado y actividades prácticas de cursos académicos, que han permitido la obtención de material biológico de diversos órdenes de insectos entre los que destaca Lepidoptera. Este grupo es uno de los más diversos, pero los estudios se han centrado en mariposas diurnas (Papilionoidea) y pocos autores han explorado la diversidad de lepidópteros nocturnos, como las polillas esfinge. La heterogeneidad y complejidad de los ecosistemas colombianos favorecen su diversidad, los cuales, en fase adulta, por sus hábitos crepusculares y nocturnos, son considerados importantes polinizadores que contribuyen a mantener la diversidad vegetal, así como algunas plagas forestales y agrícolas de importancia económica durante su etapa larval. A pesar de que actualmente existe mayor interés en el estudio de las polillas esfinge, aún se desconocen la distribución y composición de sus comunidades a nivel nacional. La familia Sphingidae presenta un número estimado de 470 especies en el neotrópico y 188 para Colombia, con la presente revisión se curaron 110 individuos de las 3 subfamilias, de 42 especies y 15 géneros, provenientes de 16 localidades de los departamentos del Cauca, Huila y Valle del Cauca, entre los que destacan *Xylophanes*, *Manduca* y *Eumorpha*, por ser los géneros más diversos con 8, 6 y 6 especies, respectivamente. Los datos obtenidos contribuyen al conocimiento de la familia en el suroccidente colombiano y se evidencia la falta de estudios sobre el grupo a nivel departamental, dado que se espera un mayor número de taxones en un territorio tan diverso como el Cauca.

**Palabras clave:** colección biológica, diversidad, suroccidente colombiano, Sphingidae

## Potencial de polinización de Sphingidae (Lepidoptera) en la Reserva Forestal Regional Verdeyaco "El oxígeno", Santa Rosa, Cauca, resultados preliminares

Eliana Alejandra Tacuri Burbano<sup>1</sup>, Efrén Muñoz Galíndez<sup>1</sup>, Anderson Muñoz-Quintero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Universitaria de Popayán

Correo electrónico para correspondencia: [eatb2026@gmail.com](mailto:eatb2026@gmail.com)

### Resumen

El presente estudio se desarrolla en el municipio de Santa Rosa, Departamento del Cauca, al suroccidente colombiano, en una zona que corresponde a bosque húmedo tropical (959 msnm), donde se evalúa la importancia ecológica y el potencial de polinización de las especies *Protambulyx strigilis* (Linnaeus, 1771), *Adhemarius palmeri* (Boisduval, 1875), *Xylophanes epaphus* (Boisduval, 1875) y *Manduca* sp. (Sphinginae), pertenecientes a la familia Sphingidae, conocidas por su vuelo rápido y su capacidad para visitar una gran variedad de flores. Se establecieron los siguientes objetivos específicos: caracterizar la diversidad de las polillas Sphingidae en la Reserva de la Sociedad Civil Verdeyaco "El Oxígeno"; identificar los granos de polen (a nivel de familia) encontrados en las especies de esfíngidos colectados; analizar y comparar el número de familias botánicas de acuerdo al contenido polínico registrados en las especies seleccionadas. Se han realizado tres sesiones de campo: en mayo de 2023, abril y mayo de 2024, donde se colectaron 23 individuos de las especies que están siendo estudiadas. Se prepararon 30 láminas que corresponden al proceso de estandarización de extracción de material polínico en el grupo de estudio. De estas preparaciones se identificaron en microscopía óptica 13 morfotipos del material polínico, obtenido de cuatro de los especímenes colectados. Estos resultados preliminares muestran que las polillas de la familia Sphingidae desempeñan un papel importante en la conservación de la diversidad y el mantenimiento de los ecosistemas. Así mismo, estos resultados son importantes porque aportan al conocimiento de la biodiversidad y la ecología de estos polinizadores, que proporcionan información relevante para la conservación y gestión de la reserva y otros hábitats naturales en el departamento del Cauca.

**Palabras clave:** Polillas, interacciones, conservación, suroccidente colombiano, Bota Caucana

## Potenciales aplicaciones cosméticas para el extracto de crisálida de *Bombyx mori* Linn Híbrido Pilamo 1, procedente de Risaralda, Colombia

Gloria Edith Guerrero<sup>1</sup>, Yuliana Obando<sup>1</sup>, María Sofía Mejía<sup>1</sup>, Luz Marina Baena<sup>1</sup>, Susana Fiorentino<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de Pereira.

<sup>2</sup>Dreembio S.A.S

**Correo electrónico para correspondencia:** [gguerrero@utp.edu.co](mailto:gguerrero@utp.edu.co)

### Resumen

En la última década, la entomología ha encontrado aplicaciones en diversas industrias, incluida la dermocosmética. El aprovechamiento de insectos para esta industria ha experimentado un notable aumento, debido a su potencial para ofrecer una amplia gama de compuestos beneficiosos para la piel y el tratamiento de enfermedades cutáneas, impulsados por un mayor interés en ingredientes naturales y sostenibles. Se ha evidenciado el uso de péptidos antimicrobianos aislados de insectos para posibles aplicaciones cosméticas (Azmiera et al., 2022). De los insectos más destacados se encuentran; *Dactylopius coccus* de donde se obtiene el colorante natural rojo carmín y a su vez tiene propiedades antioxidantes (Borges et al., 2012; González et al., 2010); *Hermetia illucens* de donde se obtienen extractos oleosos de uso cosmético y el *Bombyx mori* que ha sido tradicionalmente valorado en la cosmética por su capacidad antioxidante e hidratante de la piel (Almeida et al., 2022). Actualmente en la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), el Grupo de investigación OLEOQUÍMICA, ha venido desarrollando diferentes investigaciones con *Bombyx mori* Linn, dentro de las cuales está la obtención del extracto de pasteurizado de crisálida de *Bombyx mori* Linn Híbrido Pilamo 1 como insumo cosmético, patentado con resolución 6066 del 5 de febrero del 2018, Título 16055872. Considerando la composición química del extracto, el cual contiene vitamina E, fitoesteroles, y ácidos grasos insaturados, se considera un insumo de alto valor agregado; por lo que se están evaluando diversas aplicaciones en la industria cosmética, para probar en entornos reales el insumo desarrollado; Así como establecer las tendencias actuales del mercado nacional como internacional para promover el insumo cosmético de *Bombyx mori* Linn Híbrido Pilamo 1 obtenido en la UTP.

**Palabras clave:** *Bombyx mori*, insumo cosmético, crisálida y extracto Pasteurizado.

## Primer reporte del áfido invasivo de la quinua, *Hayhurstia atriplicis* (Linnaeus, 1761) (Hemiptera: Aphididae) en Colombia

Takumasa Kondo<sup>1</sup>, Robert Rosero<sup>2</sup>, Jackeline Gaviria<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [tkondo@agrosavia.co](mailto:tkondo@agrosavia.co)

### Resumen

Se han reportado varias especies de áfidos (Hemiptera: Aphididae) en todo el mundo en plantas de quinua, *Chenopodium quinoa* Willd. (Amaranthaceae). Algunas de estas especies se relacionan con pérdidas económicas para el cultivo. A pesar de esta importancia, los inventarios taxonómicos en Colombia son aún incipientes y el estudio de áfidos en este cultivo es inexistente. El objetivo principal de este estudio consiste en reportar por primera vez en Colombia el áfido de la quinua *Hayhurstia atriplicis* (Linnaeus, 1761) (Hemiptera: Aphididae), el cual se encontró asociado a partes aéreas de la planta de quinua, en 5 localidades del departamento del Cauca, Colombia. Este es el único áfido en Colombia que se conoce por causar un síntoma característico de enrollamiento en las hojas, facilitando su identificación en campo. Para la confirmación de la identificación taxonómica, se realizó el montaje en placas para microscopía y se estudió su morfología utilizando claves dicotómicas, además se confirmó la identificación a través del apoyo de un experto internacional. En América del Sur, este áfido se había encontrado anteriormente solo en Ecuador, donde se informó por primera vez en el 2023 con base en especímenes recolectados entre 2019 y 2021; sin embargo, *H. atriplicis* probablemente se introdujo en Ecuador en la década de los 2000s, basados en una colección que data del 2006 encontrada en el Museo Nacional de Historia Natural de Estados Unidos. La identificación de esta especie para Colombia es importante para que otros investigadores profundicen en el conocimiento de la ecología y en su manejo integral, pues al estar protegido dentro de pseudoagallas, el control químico resulta ineficaz, siendo importante el control biológico. Durante el estudio se encontraron diferentes enemigos naturales asociados a este áfido que pueden ayudar al control y evitar pérdidas económicas a la cadena de valor de la quinua.

**Palabras clave:** Pulgón enrollador de hojas, enemigos naturales, distribución geográfica, especie invasora, nuevo registro.

## Probando el potencial de un depredador acuático: efecto de la turbidez en la depredación de *Notonecta melaena* (Hemiptera: Notonectidae) sobre el invasor *Procambarus clarkii* (Crustacea: Cambaridae)

Fredy Palacino Rodríguez<sup>1,2</sup>, Luis Quijano Cuervo<sup>3</sup>, Diego Andres Palacino Penagos<sup>2</sup>, Andrea Carolina Penagos<sup>2</sup>, Kelly Johanna Rios Olaya<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la República

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Odonatos y otros artrópodos de Colombia y el Neotrópico (GINOCO)

<sup>3</sup>Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Laboratorio de Ecología Conductual y Biología Evolutiva de Odonatos, INECOL

Correo electrónico para correspondencia: [fredy.palacino@fcien.edu.uy](mailto:fredy.palacino@fcien.edu.uy)

### Resumen

Las especies invasoras alteran significativamente la ecología de los ecosistemas porque consumen grandes cantidades de recursos y desplazan especies nativas. Por lo tanto, la conservación de los ambientes requiere estudiar las dinámicas ecológicas e identificar agentes eficaces para su biocontrol. A través de un experimento controlado, analizamos el efecto de la turbidez del agua sobre la probabilidad de depredación (PD) y tiempo de manipulación (TM) de presas juveniles del invasor *P. clarkii* por el chinche *N. melaena*. Además, analizamos si PD y TM están relacionados con el sexo del chinche o el tamaño depredador-presa. Hipotetizamos que la interferencia de la turbidez reduce la PD, pero incrementa el TM. Nuestra segunda hipótesis planteó que el sexo y el tamaño afectan significativamente ambos, PD y TM. Adultos de *N. melaena* fueron medidos, sexados e individualizados en cinco tratamientos de turbidez, la cual fue estimada con el método estándar SM2130B. En cada sesión de alimentación fueron proveídos cinco juveniles de *P. clarkii* en estadios 2-9, registrando la cantidad de presas consumidas y el tiempo de consumo de cada presa. A través de modelos lineales generalizados mixtos (GLMM), evaluamos si la PD y el TM fueron afectados por la turbidez del agua, el tamaño de depredadores-presas o el sexo de los chinches. *Notonecta melaena* (size mean= 10.62, SD= 0.77) consumió 1988 individuos de *P. clarkii* (size mean= 0.91, SD= 0.08), con mayor PD y TM en tratamientos de menor turbidez ( $p = <<0.001$ ). El sexo y el tamaño no mostraron efecto significativo sobre la PD o el TM. El potencial depredador de *N. melaena* se incrementa en aguas menos turbias, donde los depredadores pueden ver con mayor facilidad y consumir en menor tiempo sus presas. Este potencial puede ser usado para generar estrategias de control biológico del invasor *P. clarkii*.

**Palabras clave:** Chinche, Colombia, Control Biológico, Crayfish, Presas.

## Promoviendo el bienestar animal en el mariposario de la Fundación Zoológica de Cali, Valle del Cauca, Colombia

Laura Rivera<sup>1</sup>, Victoria Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Zoológica de Cali

Correo electrónico para correspondencia: [coord.ectotermos@fzc.com.co](mailto:coord.ectotermos@fzc.com.co)

### Resumen

Las mariposas desempeñan un papel fundamental como polinizadores y son altamente susceptibles a los cambios en la configuración del hábitat producto de la intervención antrópica. Esto las convierte en excelentes bioindicadores del estado de los ecosistemas y, por lo tanto, en organismos prioritarios en materia de conservación *ex situ*. Nuestro trabajo se centra en la gestión integral del bienestar animal del mariposario de la Fundación Zoológica de Cali, donde se abordan diferentes ejes como medicina preventiva, nutrición, enriquecimiento ambiental y el control orgánico de plagas. Para el manejo y mantenimiento adecuado de las mariposas, diariamente se realizan observaciones directas, se recolectan datos y se aplican diferentes protocolos específicos en cada una de las etapas de su ciclo de vida. Además, se establecen medidas de control de plagas usando mezclas de ingredientes naturales y se implementan de manera rigurosa protocolos sanitarios enfocados en la prevención de enfermedades. En este sentido, la implementación de una dieta nutritiva basada en carbohidratos, plantas nectaríferas y frutas en alto grado de maduración promovieron la salud y longevidad de las mariposas; el control orgánico de plagas ha demostrado ser efectivo sin causar daño a las mariposas o a las plantas y los protocolos de manejo han evidenciado un desarrollo adecuado de las mariposas en todas sus etapas de vida. Así, los resultados obtenidos sugieren que una gestión integral del bienestar animal incluyendo el enfoque orgánico para el control de plagas y los diferentes protocolos implementados en las áreas de manejo, son fundamentales para mantener un ambiente saludable que garantice el desarrollo óptimo de este grupo biológico en condiciones *ex situ*. Finalmente, las prácticas implementadas en el mariposario de la Fundación Zoológica de Cali no solo benefician a las mariposas, sino que también contribuyen a la conservación de la biodiversidad y a la educación ambiental.

**Palabras clave:** bienestar animal, enriquecimiento ambiental, manejo *ex situ*, mariposas, mariposario.

## Reacción a insectos fitófagos de diferentes especies de *Capsicum* cultivados bajo cubierta en Rionegro, Antioquia

José Antonio Rubiano-Rodríguez<sup>1</sup>, Carolina Ortiz-Muñoz<sup>1</sup>, Karen Lorena Ballestas-Álvarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

Correo electrónico para correspondencia: [jrubiano@agrosavia.co](mailto:jrubiano@agrosavia.co)

### Resumen

Las diferentes especies cultivadas del género *Capsicum*, actualmente llegan a presentar una baja en la producción de los cultivos, debido al ataque indiscriminado de plagas que afectan los rendimientos y la calidad de estos cultivos. Con el objetivo de observar la reacción a insectos plagas en diferentes especies de *Capsicum*, se realizaron monitoreos semanales, tanto en la fase de vivero como de invernadero, observando tres plantas centrales de cada surco por especie. El monitoreo consistió en observación directa, registro fotográfico y colecta manual de algunos especímenes, que en algunos casos se llevaron al laboratorio del CI La Selva para dar seguimiento a su desarrollo para posterior identificación y otros se guardaron en tubos Eppendorf con alcohol al 70%. Los insectos plaga con mayor frecuencia registrados durante el ciclo vegetativo del cultivo fueron *Myzus persicae* (Sulzer) y *Thrips* sp. (alta incidencia en las flores) registrándose en todas las especies de *Capsicum* evaluadas. De acuerdo con los resultados, podemos inferir que el material *Capsicum pubescens* es el menos afectado por trips, mientras que los áfidos afectan indiscriminadamente a todas las especies. Otros insectos fitófagos encontrados fueron: crisomélidos, lepidópteros defoliadores y perforadores de fruto, mosca blanca y Miridos. Según los resultados, los trips y áfidos son insectos de importancia económica para especies de *Capsicum* y pueden llegar a limitar el crecimiento y desarrollo de diferentes órganos de la planta.

**Palabras clave:** Pimentón, Ají, Plagas Acciones entomofauna

## Recambio altitudinal de la estructura funcional del ensamblaje de escarabajos coprófagos (Coleóptera: Scarabaeidae) de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia

Laura Valentina Palma<sup>1</sup>, Alexander García<sup>1</sup>, Santiago Rodríguez-García<sup>2</sup>, José Luis Combita<sup>3</sup> & Jorge Ari Noriega<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas

<sup>2</sup>Universidad Pedagógica Nacional

<sup>3</sup>Fundación BIEVEP

<sup>4</sup>Universidad El Bosque

**Correo electrónico para correspondencia:** [lypalmaa@udistrital.edu.co](mailto:lypalmaa@udistrital.edu.co)

### Resumen

Los bosques Andinos constituyen importantes centros de endemividad, no obstante, siguen siendo uno de los ecosistemas menos estudiados en el Neotrópico. Actualmente se encuentran fuertemente amenazados por factores antropogénicos como la tala, actividades mineras, agricultura, ganadería y cambio climático. La Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM – Colombia) es un sistema montañoso periférico que presenta un alto grado de integración de diferentes hábitats, lo cual genera una estructura estrechamente asociada con el gradiente altitudinal, lo cual permite analizar respuestas espaciales a cambios ambientales. Buscando entender el efecto del recambio altitudinal en la estructura funcional del ensamblaje de escarabajos coprófagos, se realizó un muestreo a lo largo del gradiente en la SNSM. Las colectas se efectuaron en siete puntos, desde los 400 hasta los 2800 msnm utilizando trampas de caída colocadas en transectos lineales. Adicionalmente, se midieron 12 rasgos funcionales morfológicos y comportamentales. Se colectaron un total de 4792 individuos pertenecientes a 52 especies y 8 tribus. En términos de la abundancia, riqueza y grupos funcionales se registró una marcada disminución con la altitud, encontrándose diferencias significativas entre las localidades. Algunos géneros y especies se registran asociados de manera exclusiva a ciertas altitudes, lo que demuestra un fuerte recambio en la estructura del ensamblaje. Con respecto a los indicadores de diversidad funcional (FRic, FDiv y FDis) se evidenció una disminución a lo largo del gradiente altitudinal. Los resultados concuerdan con el patrón descrito para Mesoamérica y Sur América, corroborando una marcada zona de transición entre faunas de zonas bajas y alta montaña a los 1600 msnm. Se recomienda evaluar los procesos funcionales y servicios ecosistémicos en sistemas montañosos periféricos y realizar estudios en otros grupos de insectos para corroborar el patrón altitudinal registrado.

**Palabras clave:** Diversidad funcional, biodiversidad, gradiente altitudinal, grupos funcionales, Neotrópico

## Redes de interacción flora-sírfidos en los humedales El Burro y Techo de la ciudad de Bogotá

Luisa Fernanda Moreno Beltrán<sup>1</sup>, Augusto León Montoya Giraldo<sup>2</sup>, Angela Montoya Quiroga<sup>3</sup>, Jesús Eduardo Escobar Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Salle

<sup>2</sup>Universidad de Antioquia

<sup>3</sup>Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

**Correo electrónico para correspondencia:** [luimoreno52@unisalle.edu.co](mailto:luimoreno52@unisalle.edu.co)

### Resumen

Los sírfidos son insectos cosmopolitas, de los cuales en Colombia se han identificado 79 especies endémicas. Estos artrópodos cumplen un papel relevante en el equilibrio de los ecosistemas, cumpliendo funciones como descomponedores de materia orgánica, polinizadores, depredadores de insectos plaga, además de ser considerados bioindicadores. Su interacción con las plantas es de carácter mutualista. A la fecha, no se encuentra literatura relacionada con la realización de estudios sobre redes de interacción de los sírfidos con especies vegetales en los humedales de la ciudad de Bogotá; por consiguiente, el objetivo del presente trabajo, fue caracterizar la interacción sírfidos-flora en los humedales El Burro y Techo en la ciudad de Bogotá. El muestreo tuvo una duración de cuatro meses y fue realizado entre las 10 a.m. y las 3 p.m. durante los meses de septiembre a diciembre. Se establecieron 10 puntos de muestreo, con 20 metros de diámetro en cada uno de los humedales. La recolección de los insectos se realizó con aspiradores y red entomológica, donde fueron colectados 301 individuos. Se logró establecer la composición de sírfidos presentes en los humedales Burro y Techo, así como su relación con 16 familias botánicas allí presentes. Las subfamilias predominantes son Syrphinae y Eristalinae, polinizadores por excelencia en su fase adulta. Se confirma que son dípteros que muestran preferencia por flores pequeñas, abiertas y aplanadas, en su mayoría por plantas de la familia Asteraceae, siendo la red de interacción planta-sírfido en ambos humedales generalista.

**Palabras clave:** Sírfidos, moscas de las flores, humedales, redes de interacción, conservación dípteros

## Registro de abejas (Apoidea: Anthophila) en *Mangifera indica* cv. Azúcar en tres predios productores del Magdalena

Julián A. Ruiz Herrera<sup>1</sup> y Paula A. Sepúlveda Cano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Magdalena, Santa Marta.

Correo electrónico para correspondencia: [julianruizah@unimagdalena.edu.co](mailto:julianruizah@unimagdalena.edu.co)

### Resumen

La producción de mango de azúcar (*Mangifera indica* cv. Azúcar) en el departamento del Magdalena ha sido priorizada en las políticas públicas departamentales por su potencial exportador, lo que ha llevado en que en algunos casos la presión de plaguicidas aumente para garantizar la sanidad del fruto. Sin embargo, no hay suficiente información sobre la diversidad faunística que se encuentra asociada y que podría potencialmente ser afectada por estas prácticas, como las abejas. Con el fin de contribuir al conocimiento de la entomofauna local y de proveer a los productores de mango de azúcar elementos que los motiven a llevar una producción con menor uso de agroquímicos, se realizaron cuatro muestreos en tres predios que se encuentran en transición a un modelo de producción agroecológico. Los muestreos se realizaron previos a la floración y durante esta etapa fenológica. Se registraron 24 morfoespecies distribuidas en dos familias (Apidae y Halictidae), con predominio del género *Trigona*. Estos resultados coinciden con registros previos para el departamento, pero preocupa la baja presencia de abejas del género *Ceratina*, registrada como la más rica en otros trabajos en la zona de estudio. Esta investigación aumenta el número de especies registradas en este cultivo en el Magdalena y ratifica la importancia de hacer seguimientos periódicos a las poblaciones de abejas con el fin de determinar riesgos y oportunidades de mejora para su conservación.

**Palabras clave:** mango de azúcar, Apiformes

## Registros de las mariposas del género *Marpesia* (Lepidoptera: Nymphalidae) en el suroccidente de Colombia

Robert Julián Medina Rengifo<sup>1</sup>, Alfonso Villalobos Moreno<sup>1</sup>, María Cristina Gallego Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

Correo electrónico para correspondencia: [robertmed@uncauca.edu.co](mailto:robertmed@uncauca.edu.co)

### Resumen

Las mariposas de la familia Nymphalidae constituyen uno de los grupos más representativos de las mariposas con una gran diversidad fenotípica y ecológica. Esta heterogeneidad constituye un desafío para estudios de filogenia, sistemática, biología y ecología. El género *Marpesia* cuenta con 18 especies distribuidas en América, y 14 se encuentran registradas en Colombia, donde se registran varias subespecies en distintas zonas biogeográficas del país. Su amplia distribución sugiere una versatilidad adaptativa para ocupar diferentes ambientes neotropicales, principalmente en tierras bajas. Con el objetivo de aportar al conocimiento de las mariposas del género *Marpesia*, se revisaron 206 ejemplares depositados en la Colección de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, Popayán, Cauca, Colombia, material biológico que ha sido producto de proyectos de investigación, trabajos de grado de pregrado y maestría, desde el año 1946 hasta la fecha. Se registran 12 especies, siendo las más abundantes *M. zerinthia* (Hübner, 1823) (48) y *M. marcella* (C. Felder & R. Felder, 1861) (25), seguidas por *M. egina* (Bates, 1865) (16), *M. chiron* (Fabricius, 1775) (15) y *M. merops* (Doyère, 1840) (15). Además, se realizaron análisis descriptivos de la morfología de la genitalia masculina de las especies, distribución altitudinal y geográfica del material registrado en los departamentos de Amazonas, Putumayo, Cauca, Caldas, Chocó y Nariño. Estos resultados contribuyen a ampliar el conocimiento de la biodiversidad y distribución de *Marpesia* en el contexto colombiano. Por último, se destaca la importancia de mantener y estudiar las colecciones entomológicas, valiosas fuentes de información para la comprensión de la distribución de especies y la conservación de la diversidad biológica.

**Palabras clave:** Colección biológica, distribución geográfica, altitudinal

## Relación de los caracteres funcionales de *Apis mellífera* con la conectividad del paisaje urbano y tamaño del parche en una ciudad del neotrópico

Rafael Riaño Santamaria<sup>1</sup>, Carolina Isaza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Militar Nueva Granada

Correo electrónico para correspondencia: [est.rafael.riano@unimilitar.edu.co](mailto:est.rafael.riano@unimilitar.edu.co)

### Resumen

La conectividad y tamaño del parche, son características del paisaje urbano que afectan los rasgos funcionales de abejas, como *Apis mellífera*. La conectividad modula el movimiento de los organismos entre parches, modificando la continuidad de recursos disponibles, seleccionando los caracteres funcionales que permitan el movimiento exitoso entre parches, como el tamaño corporal y longitud de las alas. Un mayor tamaño de parche puede relacionarse con una mayor abundancia de recursos, lo que permite una mayor inversión energética, que resulta en abejas de mayor tamaño. La relación entre caracteres funcionales y características del paisaje urbano ha sido poco estudiada en el neotrópico, siendo de importancia para comprender la funcionalidad dentro de los ecosistemas. Por medio del índice de conectividad CBI2 y medidas de distancia intertegular (ITD), longitud de corbícula y longitud de alas anteriores y posteriores de 208 individuos de *A. mellífera*, se determinó el efecto de la conectividad con interacción del tamaño del parche sobre caracteres funcionales de *A. mellífera*, en 7 parques de la ciudad de Bogotá. Con lo anterior, se realizaron modelos de regresión lineal y pruebas de Kruskal-Wallis. Nuestros resultados indicaron diferencias en todos los caracteres funcionales evaluados y la conectividad con interacción del tamaño del parche. Los modelos con mejores ajustes estadísticos fueron ITD y corbícula en función de la conectividad con interacción del tamaño del parche. Con el aumento de conectividad y tamaño del parche, mayor tamaño de ITD y menor longitud de corbícula, respectivamente. La relación entre ITD y corbícula fue negativa, a mayor ITD menor longitud de corbícula. Estos resultados concuerdan con la tendencia global de la disminución de tamaño de polinizadores urbanos.

**Palabras clave:** Ecología urbana, ensamblaje del paisaje, plasticidad fenotípica, morfometría, Urbanización

## Relación entre insectos polinizadores y el fruit-set en palma de aceite en el departamento del Cesar, Colombia

Carlos Enrique Barrios Trilleras<sup>1</sup>, German Esteban Tejeda Rico<sup>1</sup>, Mario Miguel Martínez Saucedo<sup>2</sup>, Santiago Espinosa Rodríguez<sup>3</sup>, Anuar Morales Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma)

<sup>2</sup>Universidad del Magdalena

<sup>3</sup>Universidad de Cundinamarca

Correo electrónico para correspondencia: [cbarrios@cenipalma.org](mailto:cbarrios@cenipalma.org)

### Resumen

Se determinó la capacidad de carga polínica *Elaeidobius kamerunicus*, *Mystrops costaricensis* y *Elaeidobius subvittatus*, para esto, se registró el número de granos de polen que cargaban 20 individuos machos de *Elaeidobius kamerunicus*, hembras de *Elaeidobius kamerunicus*, *Mystrops costaricensis* y *Elaeidobius subvittatus*. Adicionalmente se llevó un registro de la fluctuación poblacional de estos insectos en un lote de palma de aceite ubicado en Agustín Codazzi a través del uso de trampas de intersección puestas en inflorescencias femeninas durante 30 meses, posteriormente se les hizo seguimiento a estas inflorescencias hasta que se convirtieron en racimos aptos para cosecha, a estos racimos se les registró el peso, número de frutos normales (polinizados), número de frutos partenocárpicos y número de frutos abortados. Los datos se analizaron a través de la correlación de Spearman, modelos lineales generalizados y regresión de Poisson. El análisis de los datos encontró diferencias estadísticas altamente significativas (Chi-Square: 127,73; G.L. 3; P < 0,001), siendo los machos de *E. kamerunicus* los insectos que más granos de polen pueden acarrear con un promedio de  $2701 \pm 867$  granos de polen/insecto, seguido de las hembras de *E. kamerunicus* y *E. subvittatus* quienes cargan  $1511 \pm 457$  y  $1286 \pm 374$  granos de polen/insecto respectiva y finalmente *M. costaricensis* el cual acarreó en promedio  $511 \pm 156$  granos de polen/insecto. Por otro lado, la correlación de Spearman encontró una fuerte asociación ( $r: 0,590$ ;  $P < 0,01$ ) entre el número de *E. kamerunicus* registrados en las trampas de intercepción y el porcentaje de frutos normales y entre *M. costaricensis* y el número de frutos partenocárpicos ( $r: 0,414$ ;  $P < 0,01$ ). Finalmente, el modelo que más se ajustó fue  $y = -0,000969x^2 + 0,5025x + 23,788$  ( $R^2 = 0,92$ ;  $RMSE = 7,76$ ).

**Palabras clave:** *Elaeidobius kamerunicus*, *Mystrops costaricensis*, *Elaeidobius subvittatus*, polinización

## Respuestas sobre la diversidad taxonómica y funcional de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) a lo largo de un gradiente urbano en la ciudad de Sincelejo, Sucre, Caribe colombiano

Iván Montes Jiménez<sup>1</sup>, Juan Sierra Sevilla<sup>1</sup>, Francisco Robles Fuentes<sup>1</sup>, Carlos Sermeño-Correa<sup>1</sup>, Carlos Taboada-Verona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Sucre

Correo electrónico para correspondencia: [carlostaboada87@gmail.com](mailto:carlostaboada87@gmail.com)

### Resumen

En los últimos años la extensión de la frontera urbana ha conllevado un cambio en el uso del suelo, por lo tanto, comprender estos efectos es importante para preservar la biodiversidad, así como sus funciones ecosistémicas. Los escarabajos coprófagos se han seleccionado como un buen modelo ecológico para evaluar estas variaciones, por ello se evaluó el impacto de la urbanización sobre la diversidad taxonómica, funcional y las variables ambientales (WorldClim) que podrían estar impulsando estos cambios a lo largo de un gradiente rural-urbano. Se realizaron curvas de rarefacción interpolación-extrapolación, perfil de diversidad alfa (números de Hill), Modelos Lineales Generalizados (GLM), Escalamiento Multidimensional no Métrico (NMDS) seguido por los componentes de la diversidad beta (anidamiento y rotación), test de Mantel, e índices de diversidad funcional, de igual forma para detectar especies indicadores se realizó el método del Valor Indicador (Indval). Se encontró un patrón de pérdida en la diversidad taxonómica y funcional de la zona rural a la urbana, las variables asociadas a la precipitación explicaron algunos órdenes de diversidad y abundancia; en cuanto a la diversidad beta el análisis reveló dos grupos estadísticamente diferentes (rural-urbano), igualmente la rotación fue el componente con mayor aporte. El test de Mantel solo arrojó que las variables asociadas a la temperatura explicaron el anidamiento. Los valores más altos de diversidad funcional se encontraron en las zonas rurales y transición. Por último, la especie *D. guildingii* fue la única especie indicadora. Estos resultados proporcionan evidencias de como la urbanización impacta negativamente la diversidad taxonómica y funcional de escarabajos coprófagos, por lo que se resalta la importancia de crear políticas públicas dirigidas al mantenimiento de la cobertura vegetal en zonas urbanas con el fin de mantener la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

**Palabras clave:** Bosque seco tropical, Diversidad Alfa, Ecología urbana, Funciones ecosistémicas, NMDS

## Restauración ecológica de bosque seco tropical usando *Guazuma ulmifolia* como nodriza y hormigas como bioindicadoras

Valentina Vargas-Beltran<sup>1</sup>, Nataly Forero-Chavez<sup>1,2</sup>, Inge Armbrrecht<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Comahue

Correo electrónico para correspondencia: [valentina.vargas.beltran@correounivalle.edu.co](mailto:valentina.vargas.beltran@correounivalle.edu.co)

### Resumen

En las últimas décadas, los hábitats naturales a nivel global han sufrido un gran impacto debido a la intensificación de las actividades humanas, afectando negativamente tanto la biodiversidad, como diferentes procesos ecosistémicos que dependen de ella. Un claro ejemplo es el bosque seco tropical (bs-T), que actualmente cuenta con menos del 8% de cobertura original en Colombia, representado por relictos dispersos en matrices agrícolas y ganaderas. Esto ratifica la necesidad de iniciativas de conservación y restauración para proteger y recuperar este importante ecosistema. Así, el presente trabajo tiene como objetivo monitorear un proceso de restauración ecológica de bs-T en la Estación Experimental de Biología – Univalle (Cali, Colombia), utilizando a *Guazuma ulmifolia* (guásimo) como planta nodriza y a las hormigas como bioindicadoras. Para esto, se muestrearon los ensamblajes de hormigas al inicio de la restauración y dos años después, en dos temporadas distintas (lluviosa y seca) utilizando trampas de caída y capturas manuales en cuatro tratamientos: guásimo, *Megathyrsus maximus* (pasto guinea), control negativo (sin vegetación) y bosque de referencia. En ambas temporadas, la mayor cantidad de géneros se encontraron en el bosque de referencia (18), en contraste con el resto de tratamientos (15), los cuales compartieron casi la totalidad de géneros (14). Por otro lado, después de dos años de iniciado el proceso se detectaron siete géneros nuevos en el área en restauración, destacando *Nesomyrmex* y *Pseudomyrmex*, caracterizadas por anidar en cavidades de árboles y en plantas mirmecófitas, respectivamente. Finalmente, si bien estos resultados preliminares podrían indicar un avance en el proceso de restauración, es posible que exista interferencia entre los tratamientos por lo que los resultados todavía no se podrían atribuir directamente con el uso de *G. ulmifolia* como nodriza. Esto señala la necesidad de monitoreos más amplios temporalmente.

**Palabras clave:** Diversidad, Pasto guinea, Facilitación, Ecología

## Revisión de los imagos del Orden Odonata del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

Andrea Licet Diago Vargas<sup>1</sup>, María Cristina Gallego-Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca,

Correo electrónico para correspondencia: [aldiago@unicauca.edu.co](mailto:aldiago@unicauca.edu.co)

### Resumen

Colombia ocupa el sexto lugar en diversidad de odonatos, insectos fundamentales en el flujo de energía de los ecosistemas como controladores de poblaciones de otros insectos que pueden representar un impacto negativo en los cultivos o ser vectores de enfermedades, además son organismos bioindicadores del ecosistema, sin embargo, sus poblaciones están siendo afectadas por factores antrópicos como la pérdida de hábitat y deterioro del medio acuático, por contaminación y reducción del nivel del agua debido al cambio climático que aumenta la tasa de evaporación del recurso, afectando su fase larvaria y adulta al tratarse de insectos ligados al agua. La curaduría realizada a 130 individuos de la Colección de Referencia del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, presenta registros de los dos subórdenes de odonatos que han sido recolectados en diferentes ecosistemas representativos en los Departamentos de Cauca, Nariño, Caquetá, Putumayo y Valle del Cauca, de los cuales se registran para Anisoptera dos familias Aeshnidae con 9 morfoespecies y Libellulidae con 18 morfoespecies. Para Zygoptera se identificaron 18 morfoespecies de siete familias Calopterygidae, Coenagrionidae, Philogeniidae, Platystictidae, Heteragrionidae, Polythoridae y Lestidae, donde Coenagrionidae posee el mayor número de registros. Se destaca la presencia de *Libellula herculea*, la especie más grande de la familia Libellulidae en Colombia, como la más abundante debido a su capacidad de adaptación a diversos hábitats. Es importante resaltar el papel fundamental que las Colecciones Biológicas representan para la investigación y el incremento del conocimiento de la biodiversidad de las regiones.

**Palabras Clave:** Biocontroladores, Bioindicadores, Caballitos del diablo, Libélula, Colección biológica

## Revisión sistemática de la distribución de la familia Nymphalidae (Lepidópteros) en el Meta, Colombia

Sofía de la Paz Prieto Rico<sup>1</sup>, Andrés Felipe Gutiérrez Gómez<sup>1</sup> y Angela P. Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Central

**Correo electrónico para correspondencia:** [sprietor@ucentral.edu.co](mailto:sprietor@ucentral.edu.co)

### Resumen

Los lepidópteros son considerados bioindicadores ambientales, permiten conocer el estado de conservación de los ecosistemas debido a su sensibilidad a cambios en la estructura vegetal y estar asociados a determinados hábitats. Esta investigación se llevó a cabo en el departamento del Meta debido a su gran diversidad de lepidópteros causado por su clima tropical. Se realizó una revisión sistemática de información en google académico y SiB Colombia, para establecer la distribución y diversidad de la familia Nymphalidae (Lepidoptera). Los resultados de búsqueda incluyeron la revisión de un total de 600 artículos científicos de google académico, de los cuales se obtuvieron 378 registros y en SiB Colombia 1763, obteniendo un total de 2141 registros, representados por 92 géneros y 229 especies para el departamento, podemos estimar que los resultados obtenidos por este estudio reflejan cerca del 43.40% de géneros y 18.88% de las especies de Nymphalidae registradas en Colombia lo que representa una riqueza significativa para el Meta.

**Palabras clave:** Nymphalidae, Meta, Colombia, lepidoptera, Revisión, SiB Colombia

## Riqueza de abejas silvestres potenciales para la Meliponicultura en el Departamento del Cauca

María Cristina Gallego Roperó<sup>1</sup>, Favizia Freitas de Oliveira<sup>2</sup>, Generosa Souza Ribeiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca.

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahía, Brasil (IBIO-UFBA)

<sup>3</sup>Membro do Fórum Baiano de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos, Transgênicos e pela Agroecologia.

**Correo electrónico para correspondencia:** [mgallego@unicauca.edu.co](mailto:mgallego@unicauca.edu.co)

### Resumen

El género *Heliconius* con aproximadamente 46 especies distribuidas en los trópicos y subtrópicos del Nuevo Mundo, es un grupo críptico de mariposas que ha sido objeto de estudios sobre su taxonomía, comportamiento, ciclo de vida, interacciones, coevolución, ecología y genética; sin embargo, en la región de la Bota Cauca, zona de transición andino-amazónica, no se registra ningún estudio. En ese sentido, y dado que desde el Grupo y Semillero de Investigación se han adelantado muestreos de estas mariposas en diferentes ecosistemas y en un amplio rango altitudinal, este estudio se planteó evaluar la distribución espacial de las poblaciones de mariposas del género *Heliconius* (Nymphalidae) en la bota caucana. Por este territorio atraviesan las cordilleras Occidental y Central originando tres unidades fisiográficas, Pacífica, Andina y Amazónica cada una con características únicas, en el Macizo Colombiano la cordillera central se divide y origina la cordillera oriental pasando por la zona de transición andino amazónica, lo que genera variedad de ecosistemas y rangos altitudinales. Para los muestreos fueron trazados dos transectos de 500 m con 20 trampas Van Someren-Rydon, distanciadas 50 m entre sí, cebadas con pescado y fruta en descomposición, revisadas cada tres horas, y capturas con red entomológica. Un total de 120 individuos fueron recolectados de 8 especies y 18 subespecies. *H. melpomene* y *H. erato*, fueron encontradas en un amplio rango altitudinal de 380 a 1083 msnm, en zonas de la Baja Bota y Media Bota, estas especies se caracterizan por habitar áreas perturbadas, zonas abiertas y bosques secundarios, en altitudes de 0 a 1600 msnm. *H. erato chesteronii* se capturo en altitudes de 700 a 1900 msnm en la Alta Bota, esta subespecie se encuentra a lo largo de los bosques montanos secos y *H. erato lativitta* fue encontrada entre 248 a 409 msnm en las zonas ubicadas sobre la Baja Bota Cauca, generalmente se encuentran en el piedemonte suroriental de Colombia. En términos de abundancia, *H. cydno* fue la más representativa con 17 individuos entre los 700 y 1900 msnm, seguida de *H. cydno weymeri*, subespecie endémica del suroccidente de Colombia, *H. clisonymus montanus*, presente en las tres cordilleras colombianas entre los 1500 y 1800 msnm, *H. erato lativitta* y *H. sara* común en áreas abiertas de los bosques, con 9 registros cada una.

**Palabras clave:** ANSA, bosques conservador, modelo INPA

## Riqueza de mariposas Nymphalidae (Lepidoptera: Papilionoidea) en zonas verdes de la ciudad de Popayán, Cauca

Valentina Collo Salazar<sup>1</sup>, Sergio Rivera Higídio<sup>1</sup>, José David Girón Macías<sup>1</sup>, Diana Camila Zuñiga Solarte<sup>1</sup>, Robert Julián Medina Rengifo<sup>1</sup>, Karol Viviana Penagos Hurtado<sup>1</sup>, Cristian Eduardo Castro Cardozo<sup>1</sup>, Jhonn Edinson Galíndez Astudillo<sup>1</sup>, Johana Alejandra Ramirez Sanchez<sup>1</sup>, Paula Andrea Burbano Benavides<sup>1</sup>, María Cristina Gallego Roperó<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

Correo electrónico para correspondencia: [valentiinacs@unicauca.edu.co](mailto:valentiinacs@unicauca.edu.co)

### Resumen

Las mariposas son un grupo de insectos carismáticos que sustentan múltiples redes de interacción ecológica en los ecosistemas urbanos, además mitigan la pérdida de las interacciones hombre-naturaleza, debido a su rol ecosistémico y su atractivo visual. El impacto de la expansión de las áreas urbanas sin planificación del territorio y las consecuencias negativas de las actividades antrópicas, atienden a pasivos ambientales que generan desplazamiento y extinción local de especies. No obstante, las mariposas, son reconocidas como modelos para el diagnóstico y monitoreo de las alteraciones ambientales y pérdida de hábitat dadas por dichas acciones. La familia Nymphalidae cumple un papel fundamental como indicadores de la salud ambiental y la calidad del aire, debido a su sensibilidad a los contaminantes corrosivos presentes en la atmósfera. Por lo que, para Popayán, Cauca, se realiza por primera vez el registro de éste grupo en el marco del proyecto *Diversidad de mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) en zonas verdes de la ciudad de Popayán, Cauca, Colombia*. El muestreo se llevó a cabo en 15 puntos distribuidos en áreas verdes de la ciudad, utilizando para la recolección redes entomológicas en periodos de cuatro horas diarias durante tres días consecutivos. El material biológico fue procesado en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Cauca. Se registró para Nymphalidae 46 géneros y 57 especies, de las cuales se hallaron especies endémicas de la cordillera central como *Heliconius erato chestertonii* (Hewitson, 1872) (4,2%), así mismo, se encontraron poblaciones abundantes de *Actinote anteus* (Doubleday, 1847) (13,6%) valorada como agente de control biológico al igual que *Greta andromica* (Hewitson, 1855) (7,2%). Los resultados sobre la presencia y composición de la familia Nymphalidae en las zonas verdes del municipio de Popayán, abre camino para proponer programas de conservación y orientación a actores sociales y gubernamentales, sobre la gestión del conocimiento a la comunidad y a su vez desarrollar estrategias de ordenamiento territorial urbano.

**Palabras clave:** áreas verdes, ecosistemas urbanos, diversidad

## Riqueza y distribución de estafilínidos (Coleoptera: Staphylinidae) de la colección de insectos del Museo de Historia Natural Luis Gonzalo Andrade (UPTC)

Sebastian Mendoza Barón <sup>1</sup>, Irina Morales <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [sebastian.mendoza02@uptc.edu.co](mailto:sebastian.mendoza02@uptc.edu.co)

### Resumen

Los escarabajos estafilínidos desempeñan papeles esenciales en los ecosistemas como depredadores de vida libre, son una de las familias más diversas de coleópteros polívoros. Tener especímenes de la familia Staphylinidae dentro de las colecciones biológicas es de fundamental para la investigación, ya que permite estudiar su diversidad, distribución, biología, clasificación y filogenia. Con el objetivo de conocer el estado actual de los estafilínidos en la colección entomológica del Museo de Historia Natural (UPTC), donde se realizó la revisión de los especímenes depositados, comparando y actualizando la base de datos de la colección, se hizo la curaduría de 571 individuos, distribuidos en 4 subfamilias, 2 tribus, 1 subtribu, 52 géneros y 3 especies, con distribución en 7 departamentos de Colombia y Perú, habitando desde los 67 hasta los 3.500 msnm. Se presenta un mapa de distribución para Colombia mostrando las localidades con mayor densidad de registros. Los registros datan desde el año 1905 hasta 2018. Los resultados más relevantes en cuanto a taxonomía son los siguientes: (1) Aleocharinae es la subfamilia más representativa con 40 individuos, (2) en géneros *Aleochara* es el más representativo con 55 individuos seguido por *Hoplandria* con 40. (3) Las tres especies identificadas son *Leistotrophus Vericolor*, *Espeson titschacki* y *Aneucamptus crassus*. De forma paralela se analizaron las técnicas de colecta con mayores registros, siendo los métodos más efectivos para la captura de estos escarabajos todas las trampas relacionadas con materia orgánica en descomposición. Los datos presentados en este estudio destacan la notable diversidad de la familia Staphylinidae en gran parte de Colombia. Además, evidencian la necesidad de ampliar los registros en otras localidades del país, subrayando el papel fundamental de las colecciones biológicas para fomentar investigaciones que amplíen nuestro conocimiento sobre la riqueza y distribución de este grupo.

**Palabras clave:** Staphylinidae, curaduría, Colombia, registros, colecciones

## Sírfidos (Diptera:Syrphidae) asociados a cultivos de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch): estudio de caso en Sibaté, Cundinamarca, Colombia

Alexander García García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Universidad Nacional de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [agarciag@udistrital.edu.co](mailto:agarciag@udistrital.edu.co)

### Resumen

Los Sírfidos (Diptera: Syrphidae), desempeñan importantes funciones ecosistémicas como polinizadores de cultivos y en algunos casos, sus larvas actúan como controladoras biológicas de insectos plaga. Sin embargo, la relación de estos dípteros con sistemas cultivables ha sido poco explorada. La fresa en Colombia, se ha consolidado como uno de los principales cultivos de frutas, con significativos impactos económicos para el país. Esta investigación, estudió la asociación de sírfidos a cultivos de fresa. Se reconocieron sírfidos visitantes florales en nueve sistemas freseros en Sibaté, abarcando tres zonas de producción en el territorio. Se realizaron observaciones durante seis meses, con una visita mensual en cada cultivo, entre las 9 y 16 horas en fresa con floración. A partir de observación directa y preservación de una muestra, se reconoció y diagnosticó taxonómicamente los sírfidos. Se calcularon estimadores de riqueza, diversidad y dominancia en R Studio. Se registraron 15 taxa de Syrphidae visitantes florales de fresa. *Platycheirus*, *Eristalis*, *Lejops* y *Toxomerus*, fueron los géneros predominantes en los sistemas freseros para el territorio. La equidad de la comunidad de sírfidos en los cultivos de fresa fue media, con alta dominancia y media equitatividad, presentado valores de q1 y q2 de 6 y 5 respectivamente, indicando predominancia de *Platycheirus* y *Eristalis*, presentes en todos los sistemas de fresa visitados. Este estudio reporta a varios géneros de Syrphidae asociados a las flores de fresa, desempeñando un rol crucial en procesos de polinización de este cultivo emergente en Colombia, que impacta la soberanía de las comunidades en Colombia.

**Palabras Clave:** Eristalis, Fresa, Sibaté, Soberanía, Syrphidae

## Somos Comuna: un estudio ilustrativo de la entomología urbana en la Microcuenca de la Quebrada Tibanica y Humedal Terreros, Ciudadela Sucre

Lina Veromy Robayo-Pedrerros<sup>1</sup>, Jairo Robles-Piñeros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica Nacional

**Correo electrónico para correspondencia:** [lverobayop@upn.edu.co](mailto:lverobayop@upn.edu.co)

### Resumen

Este proyecto está enfocado en el desarrollo de un estudio con base en la entomología urbana en el territorio de la comuna cuatro del Barrio Buenos Aires - Ciudadela Sucre, Bogotá, objetivando la elaboración de un recurso ilustrado a manera de cartilla de divulgación que se considera un mediador entre el conocimiento entomológico disciplinar y la comunidad de habitantes del sector. El estudio en su primera fase se desarrolló mediante el muestreo de insectos en dos lugares clave del territorio: a. Una huerta cercana a la microcuenca, y b. un borde inundable del Humedal Terreros. Se recolectaron ejemplares de diferentes familias de insectos, para posteriormente determinarlos a nivel específico, y luego ilustrarlos digitalmente junto con información detallada sobre su morfología, ciclo de vida, ecología y otros datos relevantes. Este recurso divulgativo se presenta a la comunidad con el fin de fomentar el reconocimiento a la entomofauna local, así como su papel en el equilibrio del ecosistema urbano. Al promover la reapropiación y valoración de la entomofauna mediante la ilustración digital, se espera que la comunidad de Ciudadela Sucre pueda resignificar su entorno y su territorio, y de esta forma se apropie de esta información, para el desarrollo de acciones de conservación, contribuyendo así a la mejora de su entorno socioambiental.

**Palabras clave:** Entomología urbana, ilustración digital, divulgación científica

## Tres métodos de medición del campo magnético terrestre puntual en áreas de congregación de zánganos de *Apis mellifera* L

Harold Pulido-Guarín<sup>1</sup>, Martín Geria-Reines<sup>2</sup>, Alejandra Scannapieco<sup>3</sup>, A. Carolina Monmany-Garzia<sup>2</sup>, Alberto Galindo-Cardona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Militar Nueva Granada (UMNG)

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Tucumán (UNT)

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Correo electrónico de correspondencia: [hypg0315@gmail.com](mailto:hypg0315@gmail.com)

### Resumen

La presencia de magnetita en el abdomen de *Apis mellifera* L. es clave para la percepción de señales magnéticas permitiendo su orientación y navegación. La reproducción en esta especie sucede en zonas conocidas como áreas de congregación de zánganos (ACZ), donde los machos se reúnen con reinas vírgenes y se aparean. Estos sitios son constantes en el espacio-tiempo y solo ocurren en horas de la tarde en todas las latitudes, lo que coincide con el aumento de la intensidad del campo magnético terrestre puntual (CMT) a nivel global. Esto sugiere que podría existir una relación entre el CMT y la ubicación de las ACZ. En tres ACZ previamente identificadas en Tucumán, Argentina, evaluamos tres métodos de medición del CMT: dos aplicaciones móviles (Crowdmag y Phyphox) y un magnetómetro comercial (SCL007-FGM-Magnetic-FieldSensors). Establecimos una cuadrícula de ochenta puntos geo-referenciados cada seis metros, donde medimos el CMT (en nanoteslas, nT) por punto, en dos momentos del día (mañana y tarde) y a dos alturas del suelo (10 cm y 150 cm). Los resultados fueron analizados en QGIS y R, permitiendo seleccionar el método más fiable para el registro de valores del CMT. A nivel general encontramos una correlación moderada positiva entre las coordenadas de los puntos de medición, así como la altura de medición en relación con los valores de CMT ( $0.245 < r < 0.374$ ,  $p = 0.0001$  y  $0.223 < r < 0.349$ ,  $p = 0.0001$ , respectivamente) y una correlación baja positiva entre los momentos del día y los valores de CMT ( $0.195 < r < 0.216$ ,  $p = 0.0001$ ). Los tres métodos de medición del CMT mostraron eficacia en las tres ACZ, con el magnetómetro comercial sobresaliendo por su consistencia frente a los valores de CMT obtenidos en cada ubicación, posicionándolo como una metodología prometedora para la medición precisa del CMT en las ACZ, fundamentales para un buen manejo reproductivo de las colmenas.

**Palabras clave:** Comportamiento reproductivo, Magnetismo, Abejas

## Uso de residuos de la producción de insectos como biofertilizante y promotor de prácticas agrícolas sostenibles en Colombia

Katherine Y. Barragán Fonseca<sup>1,2</sup>, Marcel Dicke<sup>2</sup>, Karol B. Barragán Fonseca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

<sup>2</sup>Wageningen University

**Correo electrónico para correspondencia:** [ktbarragan@gmail.com](mailto:ktbarragan@gmail.com)

### Resumen

La cría de insectos como fuente de proteína animal se presenta como una alternativa sostenible y socialmente inclusiva para comunidades rurales. La producción de proteína animal a partir de insectos requiere menos tierra y agua que la producción ganadera tradicional, y produce menos emisiones de gases de efecto invernadero y residuos contaminantes. Diferentes insectos han sido estudiados como fuente de proteína para alimentación animal, demostrando un alto contenido nutricional, lo que la convierte en una alternativa interesante a la soya y a la harina de pescado. Es por esto que la producción de insectos ha incrementado en la última década, así como el interés en los residuos resultantes de esta producción, como las exuvias (exoesqueleto) y el frass (excremento). El uso de estos residuos promueve la circularidad en la agricultura al ser usados como biofertilizantes para la producción de cultivos, evitando o reduciendo el uso de fertilizantes sintéticos que tienen un impacto ambiental negativo y pueden causar graves problemas de salud en las personas que los aplican y consumen los productos cultivados. Al agregar residuos de diferentes tipos de insectos al suelo, hemos demostrado que, como biofertilizantes, benefician el crecimiento de las plantas, el mutualismo planta-polinizador y la producción de semillas. El uso de estos residuos puede contribuir a prácticas agrícolas sostenibles de economía circular y conservar los servicios ecosistémicos. Estos hallazgos actualmente se suman a la iniciativa colombiana Insectos por la Paz, que ha demostrado el potencial de la cría de insectos en la promoción de la paz, la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible en Colombia.

**Palabras clave:** Producción de insectos, Biofertilizante, Servicios ecosistémicos, Sostenibilidad, Economía circular

## Variación espacio-temporal de abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) en la Reserva de la Sociedad Civil "Los Tifés de San Juan", Montes de María, Caribe colombiano

Angela Soto-Correa<sup>1</sup>, Daniela Ahumada-C.<sup>1</sup>, Gabriel R. Navas-S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Cartagena

Correo electrónico para correspondencia: [asotoc@unicartagena.edu.co](mailto:asotoc@unicartagena.edu.co)

### Resumen

Las abejas pertenecientes a la superfamilia Apoidea, cumplen un papel fundamental, al ser los principales polinizadores de las angiospermas. Esta función esencial contribuye significativamente a mantener la estabilidad de los ecosistemas, destacando la importancia crítica de investigar a estos polinizadores. El presente estudio se realizó en la Reserva Natural Nacional "Los Tifés de San Juan", Montes de María, Caribe colombiano, y tuvo como objetivos: (1) caracterizar la riqueza de abejas en dos coberturas vegetales: bosque de galería (BG) y herbazal (HB); (2) determinar la variación de ensamblajes entre la época seca y lluviosa en dichas coberturas, y (3) relacionar la riqueza y abundancia con las variables ambientales medidas: humedad, temperatura, velocidad del viento e intensidad lumínica. El trabajo de campo se realizó en cinco períodos de muestreo entre febrero de 2023 y enero de 2024. Se recolectaron 1135 individuos pertenecientes a cuatro familias, 21 tribus y 80 morfoespecies. El mayor número de especies y la mayor abundancia se encontró en el HB ( $S=67$ ,  $N=608$ ), en comparación con el BG ( $S=47$ ,  $N=527$ ). El BG presentó una mayor dominancia de especies raras. En cuanto a la diversidad beta, el recambio de especies fue el de mayor contribución, siendo 55% el valor más alto al comparar el HB durante la época seca con el BG en la época lluviosa. Con respecto a las variables ambientales, se determinó que la humedad influyó en mayor medida en los ensamblajes. La presente investigación proporciona información sobre la influencia de la temporalidad y condiciones ambientales sobre polinizadores de importancia para la conservación, que podrá ser empleada en planes de manejo de la reserva "Los Tifés de San Juan" y constituye una base de conocimiento para la gestión de este notable recurso.

**Palabras clave:** Abejas, Caribe, Colombia, Los Montes de María

## Visitantes florales (Insecta) asociados a *Espeletia hartwegiana* en el sector San Rafael en el Parque Nacional Natural Puracé, Cauca

Cristiam Eduardo Castro<sup>1</sup>, María Cristina Gallego Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

Correo electrónico para correspondencia: [cristiamedcast@unicauca.edu.co](mailto:cristiamedcast@unicauca.edu.co)

### Resumen

Colombia cuenta con aproximadamente dos millones de hectáreas en páramos, que corresponden a más del 50% del total en el mundo, de las cuales sólo el 36.8% se encuentran dentro del Sistema de Parques Nacionales Naturales (PNN). En las últimas décadas, en los páramos se han reportado actividades como la ganadería, explotación minera y monocultivos que generan perturbaciones y propician la pérdida de la biodiversidad, generando inestabilidad ecológica, especialmente en las dinámicas de los visitantes florales y polinizadores. En la actualidad, a pesar de comprender la importancia de los polinizadores y el frailejón, para Colombia no se conocen con certeza los organismos implicados en la interacción frailejón-visitantes florales, por tal razón se propone generar un primer reporte para el suroccidente del país, mediante la caracterización e identificación de los visitantes florales en un sector del Parque Nacional Puracé. Para los muestreos, se seleccionaron tres zonas circundantes a la Laguna de San Rafael, donde se instalaron 10 parcelas de 4m<sup>2</sup> por zona, en la cuales se marcaron entre 2 a 3 frailejones florecidos para ser observados durante 10 minutos con el fin de registrar y capturar los visitantes florales presentes. El trabajo de campo se realizó en octubre de 2023 y enero 2024. Todo el material recolectado fue depositado en viales con alcohol al 80% y procesado en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Cauca. Los resultados preliminares reportan 1206 individuos de 6 órdenes, siendo Díptera el más abundante con alrededor del 51%, seguido de Hymenoptera (25%) y Coleoptera (21%). Hasta el momento, se identificaron 83 especies, y el orden Diptera con 37 morfoespecies es el más diverso.

**Palabras clave:** visitantes florales, frailejón, ecología, páramo, polinizadores

## Visitantes florales de Lecythidaceae en un remanente boscoso, municipio El Paujil, Caquetá

Manuela Alzate Lozada<sup>1</sup>, Wilmar Guzmán Zapata<sup>1</sup>, María Cristina Gallego-Roperó<sup>1</sup>

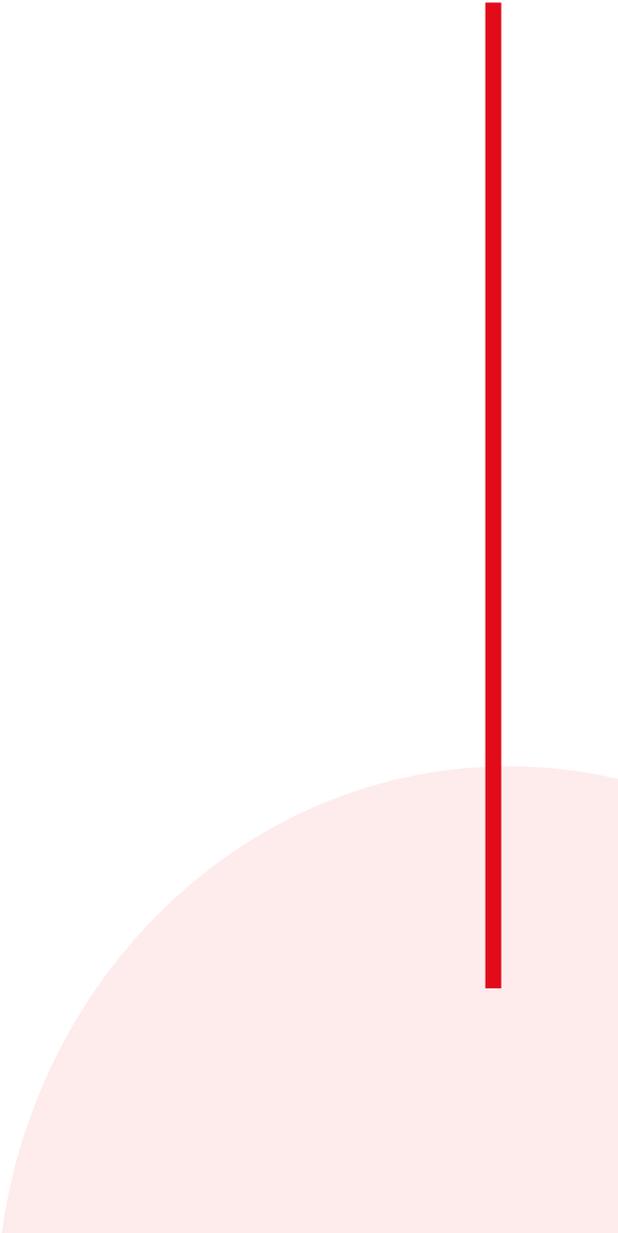
<sup>1</sup>Universidad del Cauca

Correo electrónico para correspondencia: [wilmargz@unicauca.edu.co](mailto:wilmargz@unicauca.edu.co)

### Resumen

La familia Lecythidaceae comprende un grupo de plantas pantropicales con 97 especies registradas para Colombia. Las especies se caracterizan por tener flores zigomorfas y actinomorfas, generalmente de gran tamaño, aroma agradable y coloración llamativa; las zigomorfas ofertan polen forrajero (estéril) y las actinomorfas polen fértil y forrajero; sin embargo, sus interacciones ecológicas han sido poco estudiadas. El objetivo del estudio es reconocer los visitantes florales y potenciales polinizadores de ocho especies de la familia Lecythidaceae: *Couropita guianensis*, *Eschweilera coriacea*, *E. rufifolia*, *Grias neuberthii*, *Gustavia augusta*, *G. hexapetala*, *G. longifolia* y *G. poeppigiana* en un remanente boscoso del municipio El Paujil, Caquetá. Para los muestreos se realizaron observaciones por 20 minutos al día por cada planta entre las 8 y 12 horas de día, durante tres días continuos, y colecta con jama entomológica de los especímenes que visitan las estructuras florales (tubo estaminal, estambres, pétalos y estigma) de manera frecuente o por lapsus de tiempo mayores a 15s. El material biológico se está procesando en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Cauca. Hasta el momento se han identificado los órdenes Coleóptera, Díptera, Hymenoptera, Hemíptera, Ortóptera, Thysanoptera y Blattodea, los cuales aprovechan diferentes recursos como polen forrajero y estéril, botones florales, tubo estaminal y pétalos carnosos de las flores en antesis y flores senescentes o en descomposición. Es necesario continuar los muestreos para determinar la frecuencia de las interacciones y recolectar cargas polínicas para identificar los polinizadores efectivos.

**Palabras clave:** ecología vegetal, interacción planta-animal, polinizadores



# Entomología Médica, Veterinaria y Forense

## Análisis poblacional, infección natural y fuentes de alimentación de *Rhodnius prolixus* (Reduviidae: Triatominae) asociado a bosques naturales en la Orinoquía

Plutarco Urbano<sup>1</sup>, Carolina Hernández<sup>2</sup>, Karen Barragán<sup>3</sup>, Juan David Ramírez<sup>4</sup>, Camila González<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Internacional del Trópico Americano (Unitrópico)

**Correo electrónico para correspondencia:** [plurbanus@gmail.com](mailto:plurbanus@gmail.com)

### Resumen

En la Orinoquia, el desafío de la enfermedad de Chagas es significativo debido a las altas prevalencias recientes. Su agente etiológico, el protozooario *Trypanosoma cruzi* es transmitido por triatomíneos, insectos que habitan principalmente palmas silvestres. Las intervenciones ecosistémicas afectan a estas poblaciones y a la propagación del patógeno. El objetivo de esta investigación fue determinar el comportamiento poblacional, las tasas de infección por *T. cruzi* y las fuentes de alimentación de *R. prolixus* asociadas a bosques naturales de *A. butyracea*. Para ello, se muestrearon triatomíneos en tres bosques naturales de diferentes tamaños en el departamento de Casanare. Se extrajeron y analizaron los ADN de 1247 individuos de *R. prolixus* en diferentes etapas de desarrollo. Se utilizó qPCR para la detección de *T. cruzi* y la identificación de unidades de tipificación discretas. Las preferencias alimentarias se determinaron mediante la secuenciación del amplicón del gen 12S rRNA utilizando secuenciación de próxima generación. Se capturaron un total de 2,758 individuos de *R. prolixus* en los tres bosques muestreados. Canagüey tuvo una representatividad del 43.47%, El Saman 34.23% y La Dorada 22.30%. *R. prolixus* registró una tasa de infección del 91.48%, una variación entre los bosques tanto de la infección como de las cargas parasitarias. Las fuentes de alimentación mostraron una alta similitud entre los individuos y las etapas de desarrollo en los tres bosques. En conclusión, podemos inferir que los bosques de *A. butyracea* proporcionan condiciones favorables para colonias estables de *R. prolixus*, con la densidad de palmeras influyendo directamente en la infestación y densidad del vector. La fragmentación del bosque afecta la concentración de *R. prolixus*, su migración y la compleja interacción con *T. cruzi*, indicando un riesgo potencial de dispersión del parásito, lo cual expone la importancia de intervenciones de control y vigilancia continua en áreas con intensa actividad antropogénica

**Palabras claves:** *Attalea butyracea*, Casanare, Orinoquia, Chagas, Bosques.

## Bionomía de los estadios inmaduros de las principales moscas carroñeras de la familia Sarcophagidae (Diptera: Brachycera) de importancia forense en Medellín

Marta Wolff<sup>1</sup>, Carolina Henao Sepúlveda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Antioquia

**Correo electrónico para correspondencia:** [andrea.henao@udea.edu.co](mailto:andrea.henao@udea.edu.co)

### Resumen

Las moscas han ocasionado fuertes impactos sobre la civilización humana. En ambientes urbanos, algunas moscas carroñeras (superfamilia Oestroidea) son considerados vectores mecánicos de importantes enfermedades, dado que ellos se alimentan sobre materia orgánica en descomposición como basuras, heces y cadáveres de animales. Por otra parte, cumplen roles ecosistémicos importantes como recicladoras de nutrientes y polinización, acciones esenciales para el mantenimiento y manejo de los ambientes naturales y urbanos. Sin embargo, su aplicación más importante está en la entomología forense, como elementos claves para la estimación de los Intervalos post-mortem (IPM). El propósito del estudio es conocer la morfología y tiempos de desarrollo de los estadios inmaduros de las principales especies urbanas en el municipio de Medellín, como herramienta de apoyo al sistema judicial y al conocimiento de la biología de las moscas Sarcophagidae.

**Palabras clave:** Diptera, Brachycera, Entomología forense, Sarcophagidae, larvas.

## Biorepelentes cítricos contra *Aedes aegypti*

Mary Alejandra Medrano Robayo<sup>1</sup>, Ingrid Dayana Jiménez Camacho<sup>1</sup>, Oscar H Pardo Cuervo<sup>1</sup>,  
Nidya Alexandra Segura Guerrero<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [nidya.segura@uptc.edu.co](mailto:nidya.segura@uptc.edu.co)\*

### Resumen

*Aedes aegypti*, es un problema de salud pública, pues es el principal vector de arbovirus como Chikungunya (CHIKV), dengue (DENV), fiebre amarilla (YFV) y Zika (ZIKV), que afecta a poblaciones que habitan las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Cada año, 390 millones de personas se infectan con el virus del dengue, exacerbado por el aumento de criaderos larvales debido a la actividad humana y el cambio climático. Para prevenir la transmisión de enfermedades transmitidas por *A. aegypti* se requiere controlar su proliferación y reducir el contacto humano-vector. Los métodos tradicionales como insecticidas y larvicidas han demostrado ser ineficientes a largo plazo y dañinos para el medio ambiente. En busca de alternativas sostenibles, se ha explorado el control biológico y estrategias amigables con el ambiente, como pesticidas, larvicidas y repelentes de origen natural. Entre las plantas más estudiadas, las variedades cítricas contiene principios activos con propiedades pesticidas. El propósito de este estudio fue evaluar la actividad biorepelente de extractos naturales de los cítricos *Citrus latifolia* Tanaka ex Q. Jiménez (limón Tahití) y *Citrus aurantium* L. (naranja amarga) utilizando diferentes concentraciones de extractos de exocarpo y los solventes cloroformo y etanol contra poblaciones de *Ae. aegypti*. Para tal fin se estableció la formulación óptima de un biorepelente dirigido contra el mosquito utilizando el extracto de limón, el cual fue identificado como el más eficaz durante la evaluación entomológica. Se realizaron bioensayos siguiendo el protocolo de la Organización Mundial de la Salud para probar la eficiencia de los biorepelentes, así como el tiempo de protección de los mismos. Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento sobre la protección contra mosquitos vectores de enfermedades, y además pueden tener implicaciones en los ámbitos social, económico, ambiental y de salud pública a nivel local, nacional y global.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, Biorepelente, extracto vegetal, *Citrus latifolia* Tanaka ex Q. Jiménez.

## Caracterización de insectos de interés médico en la Universidad de los Llanos, Villavicencio- Colombia

Juan Camilo Rivera<sup>1,2</sup>, Carolina Montaña<sup>1</sup>, Karen Andrea Bernal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de los Llanos

**Correo electrónico para correspondencia:** [juan.rivera.pacheco@unillanos.edu.co](mailto:juan.rivera.pacheco@unillanos.edu.co)

### Resumen

La región de los llanos orientales es endémica de enfermedades tropicales transmitidas por vectores que representan una alta carga de morbilidad para el sistema de salud. Si bien, los programas de ETV de los entes territoriales tienen como enfoque la interrupción de las transmisiones, lo cierto es que dicho enfoque no idealiza el vector como un ente dinámico con poblaciones que aumentan o disminuyen, ni que se desplaza dependiendo de varios factores como el clima, la disponibilidad de alimentos, entre otros. La Universidad de los Llanos sede Barcelona se encuentra ubicada a 12 kilómetros del casco urbano y presenta zonas heterogéneas que van desde áreas con construcciones, áreas de cultivos hasta bosques. Dado el interés en conocer los insectos silvestres de relevancia médica que se encuentran en el municipio de Villavicencio, se plantea el desarrollo de muestreos semanales en diferentes ubicaciones de la Universidad de los Llanos con trampas de luz tales como Shannon y CDC. Para la identificación de los ejemplares se llevará el material al Laboratorio de Entomología Médica y mediante el uso de claves taxonómicas se identificarán los especímenes. Desarrollar este muestreo en un área rural con aglomeración humana por tratarse de una institución educativa, permitirá reconocer riesgos de transmisión para el municipio de Villavicencio y así; poder plantear una vigilancia entomológica para el control de los vectores, en lugar de tratar las enfermedades después de su transmisión.

**Palabras clave:** culícidos, manejo de vectores, vigilancia entomológica.

## Caracterización del perfil fisicoquímico asociado con los criaderos artificiales de *Aedes aegypti* de Leticia, Amazonas

Alejandro Castañeda Espinosa<sup>1</sup>, Rafael José Vivero-Gomez<sup>1\*</sup>, Daniela Duque Granda<sup>1</sup>, Santiago R. Duque<sup>1</sup>, Gloria Cadavid-Restrepo<sup>1</sup>, Claudia Ximena Moreno-Herrera<sup>1\*\*</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: \* [rjviverog@unal.edu.co](mailto:rjviverog@unal.edu.co)

### Resumen

El aumento de casos de dengue en el departamento de Amazonas en los años 2021 (316 casos), 2022 (475) y 2023 (1023); según SIVIGILA-INS, evidencia una problemática de salud pública en la Amazonía colombiana, influenciada por la variabilidad climática, migración y expansión de la frontera agrícola. El control vectorial centrado en la eliminación de criaderos artificiales, insecticidas y repelentes han sido poco eficaces. Un área poco estudiada es el impacto de variables fisicoquímicas en el monitoreo de criaderos de *Ae. aegypti*. En noviembre de 2023, se realizó un muestreo entomológico en áreas fronterizas describiendo criaderos y caracterizando ocho variables fisicoquímicas. Los principales criaderos caracterizados fueron balde, llanta y matera, también se identificaron alberca, tapa, tubo, caneca y lata. La temperatura in situ promedio de todos los criaderos fue de 29°C; con mínimas de 26°C en balde y máximas de 33°C asociado tubo. El pH tuvo un rango entre 6.66-8.04, los criaderos llanta y tapa tuvieron pH ligeramente básicos; mientras que balde y matera, ligeramente ácidos. Los criaderos de llantas y baldes presentaron los valores máximos relacionados a salinidad (0.8 ppt), sólidos disueltos (618 y 438 mg/L), y conductividad (1006 y 727 uS/cm) mientras que estas variables tuvieron valores de 0 ppt, 7mg/L y 115 uS/cm para materas; respectivamente. La temperatura y pH presentaron valores estables cercanos a los valores óptimos para el desarrollo de los estadios inmaduros. La salinidad, conductividad y sólidos disueltos presentaron una mayor variación mostrando un rango más amplio sin afectar la preferencia del tipo de criadero. Estos resultados ayudan a comprender el efecto de la temperatura, pH, salinidad, conductividad, sólidos disueltos y otros factores que podrían impactar el desarrollo del mosquito y la transmisión de arbovirus, lo cual puede ser crucial para el diseño de estrategias efectivas de control y prevención en la región.

**Palabras clave:** Control vectorial, multiparámetro, parámetros fisicoquímicos, pH, temperatura.

## Caracterización química preliminar de secreciones defensivas de especies de Opiliones del Noreste de Uruguay

Adriana Silveira<sup>1</sup>, Brahyan Soares<sup>1</sup>, Gimena Andrada<sup>1</sup>, Noelia Perdomo<sup>1</sup>, Maria Laura Lavaggi<sup>1</sup>,  
Luis Fernando García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la República

### Resumen

Los opiliones son conocidos por presentar secreciones defensivas con diferentes propiedades químicas y pese a que pueden contener moléculas con propiedades farmacológicas, las propiedades químicas en muchas de las especies han sido poco exploradas. Las especies *Acanthopachylus aculeatus*, *Parampheres bimaculatus* y *Opisthoplatus prospicuus* están ampliamente distribuidas en Uruguay, sin embargo, sólo los compuestos de la primera especie han sido estudiados. Con base en lo anterior, se analizó la composición de las tres especies utilizando como referencia los compuestos de *A. aculeatus*. Para lo anterior, se colectaron 30 ejemplares de cada especie estudiada de opilión y las extracciones fueron obtenidas manualmente. Posteriormente, se pesó la cantidad extraída y se realizó una caracterización química preliminar mediante cromatografía. Se encontró una mayor secreción en *A. aculeatus* y *P. bimaculatus* en relación a *O. prospicuus*. Se observó la presencia de compuestos químicos de diferentes polaridades. A su vez se evidencia la presencia de diferentes grupos funcionales según lo observado en el revelado realizado utilizando vapores de yodo y luz ultravioleta. También se realizaron los espectros UV-visible de las secreciones de las especies estudiadas y se observó la presencia de diferentes picos correspondientes a máximos de absorción entre 305 y 344 nm., siendo más similares entre *A. aculeatus* y *O. prospicuus* en relación a *P. bimaculatus*. Con base en los volúmenes obtenidos y las diferentes composiciones de las secreciones, *A. aculeatus* y *P. bimaculatus* surgen como modelos prometedores para el estudio de moléculas con potencial farmacológico, mediante futuros estudios.

**Palabras clave:** secreciones, arácnidos, defensa, biomédico.

## Comparación de *Anopheles pseudopunctipennis* sensu lato (Diptera: Culicidae) del continente americano basada en códigos de barras de ADN

Giovan F. Gómez<sup>1</sup>, Magdalena Laurito<sup>2</sup>, Margarita M. Correa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Chilecito

<sup>3</sup>Universidad de Antioquia

### Resumen

*Anopheles pseudopunctipennis* sensu lato se distribuye desde el sur de Estados Unidos (EUA) hasta el centro de Argentina y norte de Chile, y es uno de los principales vectores de malaria en América Latina, particularmente relevante en las estribaciones y regiones montañosas, lo que hace posible la transmisión estacional de la malaria a altitudes superiores a los 1000 msnm. Estudios poblacionales sugieren diferencias en los patrones de alimentación, morfométricas, susceptibilidad a diferentes cepas de *Plasmodium*, además se ha evidenciado aislamiento reproductivo entre poblaciones, por lo que se ha propuesto como un complejo de al menos tres especies. En este estudio se comparó la variación de un fragmento del gen mitocondrial citocromo c oxidasa I, conocido como código de barras, proveniente de especímenes *A. pseudopunctipennis* s.l. del Norte (EUA), Centro (Honduras, México) y Suramérica (Colombia, Argentina), usando análisis basados en distancias e inferencia bayesiana. Los resultados indicaron la presencia de dos haplogrupos bien diferenciados ( $K2P = 5.4\%$ ) y soportados con análisis bayesiano ( $PB = 1.0$ ). Un haplogrupo está ampliamente distribuido en el sur de EUA, México, Honduras y el noroccidente de Colombia; el otro, en la costa Pacífica, Centro de Colombia y Argentina. Los resultados reflejan una alta diversidad genética ( $Hd = 0.92$ ) y sugieren la existencia de al menos dos especies del complejo en el continente americano. Se requiere incluir especímenes de la localidad tipo (Isla de Granada), de *A. pseudopunctipennis*\*s.s., y de otros países en Suramérica; además de analizar marcadores nucleares, para contrastar los patrones inferidos con el código de barras, y así, evaluar su potencial para identificar miembros del complejo. El diagnóstico preciso de los miembros del Complejo *Pseudopunctipennis* constituye la base para ampliar el conocimiento de su biología y ecología, así como el diseño de estrategias de control selectivas.

**Palabras clave:** Malaria, mosquito, complejo de especies, diagnóstico molecular, barcoding.

## Descifrando la identidad del género *Anopheles* (Diptera: Culicidae) del departamento Putumayo, Colombia

Mateo Cabal-Gaviria<sup>1</sup>, Jennifer Ballesteros-Velásquez<sup>1,2</sup>, Javier Patiño-Jaramillo<sup>1</sup>, Taylor Diaz-Herrera<sup>3</sup>, Celene Paz<sup>4</sup>, Sandra Patiño-Londoño<sup>4</sup>, Martha Ahumada<sup>3</sup>, Manuela Herrera-Varela<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Departamental de Salud Pública del Putumayo

<sup>2</sup>Universidad Central de Colombia

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Salud

<sup>4</sup>Amazon Conservation Team, ACT

<sup>5</sup>The Task Force for Global Health, Inc

**Correo electrónico para correspondencia:** [mateo.cabalgav@gmail.com](mailto:mateo.cabalgav@gmail.com)

### Resumen

La malaria es una enfermedad transmitida por mosquitos del género *Anopheles* y causada por parásitos del género *Plasmodium*. Es endémica en el departamento del Putumayo, donde 9 de sus 13 municipios están en riesgo de transmisión. Comprender los determinantes entomológicos es clave para el control de la enfermedad, sin embargo, en esta región existe una alta complejidad en la entomofauna de anofelinos caracterizada por complejos de especies morfológicamente indistinguibles, que incluyen especies vectoras y no vectoras de la enfermedad. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue identificar la diversidad de especies de *Anopheles* asociadas a zonas maláricas. El Putumayo se encuentra ubicado al sur-occidente de Colombia en límites con Ecuador y Perú. Desde el 2022 y hasta el 2024, funcionarios del laboratorio de salud pública en colaboración con agentes comunitarios de cinco pueblos indígenas, han recolectado mosquitos *Anopheles* utilizando el método de atrayente humano protegido. Dichos muestreos, se realizaron en nueve veredas de los municipios Valle del Guamuez, Orito, Puerto Leguízamo y Puerto Asís. Los individuos fueron identificados morfológicamente usando la clave dicotómica de González y Carrejo (2009) y molecularmente mediante el análisis de la secuencia del gen mitocondrial citocromo oxidasa 1 (COI). Se recolectaron e identificaron 1.327 *Anopheles* distribuidos en seis grupos/especies: Complejo Oswaldoi (51%), *A. darlingi* (37%), *A. rangeli* (7.3%), *A. albitarsis* s.l. (3.08%) *A. braziliensis* (0.4%) y *An. triannulatus* (0.30%). La identificación molecular reveló que las especies presentes en el complejo Oswaldoi son *A. oswaldoi* B y *A. nr. konderi/tadei*. La adecuada determinación de especies permitió establecer la presencia de reconocidos vectores de malaria en la región como son *An. oswaldoi* B y *A. darlingi*. Este conocimiento permite establecer el rol de las diversas especies en la transmisión de la enfermedad e instaurar una vigilancia entomológica con participación comunitaria en el departamento del Putumayo.

**Palabras clave:** *Anopheles*, Malaria, Vigilancia Entomológica, Incriminación vectorial

## Detección molecular de endosimbiontes en flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) presentes en dos departamentos de la región Amazónica Colombiana

Katerine Caviedes-Triana<sup>1</sup>, Rafael José Vivero-Gomez<sup>1\*</sup>, Juan Pablo Tobon<sup>1</sup>, Daniela Duque-Granda<sup>1</sup>, Gloria Cadavid-Restrepo<sup>1</sup>, Claudia Ximena Moreno-Herrera<sup>1\*\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [rjviverog@unal.edu.co](mailto:rjviverog@unal.edu.co)

### Resumen

Las Leishmaniasis son causadas por parásitos del género *Leishmania*, transmitidos por alrededor de 14 especies de flebotomíneos en Colombia. Estos dípteros se distribuyen en áreas tropicales como la región amazónica donde la alimentación oportunista de las hembras además de favorecer su establecimiento en áreas recientemente colonizadas, representa el principal factor de riesgo de contacto con el patógeno. La biología de estos insectos y la creciente resistencia a los químicos utilizados para su control sugieren la búsqueda de alternativas sostenibles como el control biológico. El estudio de endosimbiontes con alto potencial biotecnológico podrían ser claves para el diseño de estas alternativas por su influencia en alteraciones reproductivas e inclusive en la transmisión de patógenos. El objetivo de este estudio fue detectar e identificar los endosimbiontes *Wolbachia*, *Cardinium* y *Microsporidia* en flebotomíneos del departamento Caquetá y Amazonas a partir del DNA total de 28 especies previamente identificados, el producto fue sometido a PCR convencional con los marcadores WSP81F y WSP691R para *Wolbachia*, CLOF1 y CLOR1 para *Cardinium*, SS18F y SS1492R para *Microsporidia*, los amplicones se enviaron a secuenciar para el análisis bioinformático. Este es el primer estudio que detecta la infección natural de haplotipos de *Wolbachia* y *Cardinium* en flebotomíneos que circulan en Amazonas y Caquetá. Se detectó una tasa de infección de *Wolbachia* de 11,11%, asociado principalmente con *Psychodopygus ayrozai*, mientras que la tasa de infección de *Cardinium* fue de 9,2% detectado en *Psychodopygus chagasi*, *Microsporidia* no fue detectado. El análisis de similitud de las secuencias de *Wolbachia* osciló de 90,17 a 99,33% y en *Cardinium* entre 98,86 y 99,84%, confirmando la presencia de los endosimbiontes. El análisis genético muestra la identificación de haplotipos asociados a cepas previamente reportadas en insectos, otros representan potencialmente nuevos haplotipos y/o cepas, resaltando la infección en flebotomíneos reconocidos como vectores y otras especies no vectoras.

**Palabras clave:** *Wolbachia*, *Microsporidia*, *Cardinium*, potencial biotecnológico, control biológico

## Disposición espacial e infección natural de *Rhodnius prolixus* (Reduviidae: Triatominae) bajo escenarios de fragmentación en el departamento de Casanare

Catalina Ariza<sup>1</sup>, Karen Barragán<sup>1\*</sup>, Plutarco Urbano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Internacional del Trópico Americano (Unitrópico)

**Correo electrónico para correspondencia:** [kadababar921014@gmail.com](mailto:kadababar921014@gmail.com)

### Resumen

La enfermedad de Chagas, también conocida como tripanosomiasis americana, es una infección parasitaria causada por el protozoo *Trypanosoma cruzi*, transmitida principalmente por insectos vectores hematófagos conocidos como triatominos. En Colombia, *Rhodnius prolixus* es una de las especies principales de vectores, con alta preferencia de hábitat por ecotopos de altura como palmas silvestres. En este contexto, el objetivo de esta investigación fue analizar la disposición espacial y la infección natural de *R. prolixus* en el departamento de Casanare, considerando diferentes niveles de fragmentación ecosistémica. Para ello, se muestrearon seis bosques con distintos grados de fragmentación, evaluados según la densidad de palmas *Attalea butyracea*, tamaño y perímetro del parche. Se muestrearon 100 individuos de palmas en cada bosque utilizando trampas cebo vivo tipo Angulo. Se registraron las coordenadas y datos de captura de los triatominos. Se recolectaron 4342 individuos de *R. prolixus*, de los cuales se seleccionó una submuestra del 10% para extracción de ADN y detección de *T. cruzi* mediante qPCR. El patrón de disposición espacial de ninfas y adultos se analizó mediante interpolación y la función Kriging en ArcGis 10.5. Se observó que en bosques naturales no intervenidos la disposición espacial es uniforme, mientras que en bosques intervenidos es agregada, especialmente hacia áreas de borde del parche. Esta tendencia se manifestó tanto en ninfas como en adultos. Además, se encontró un índice de infección por *T. cruzi* del 91.6%, variando del 85.3% al 95.7% según el bosque y aumentando proporcionalmente con el grado de fragmentación del parche. Estos hallazgos sugieren una alta asociación entre *R. prolixus* y los bosques de *A. butyracea*, la cual se ve afectada por la fragmentación y las alteraciones antropogénicas, lo que podría influir en una mayor concentración y dispersión tanto de los vectores como del patógeno desde áreas naturales hacia zonas intervenidas por humanos.

**Palabras clave:** Chagas, Orinoquia, infección, bosques, patógenos

## Distribución potencial de *Chrysomya rufifacies* (Diptera: Calliphoridae) (Macquart, 1842) en el continente americano utilizando modelos de nicho ecológico

Mariano Altamiranda Saavedra\*, Juan David Martínez Jaramillo\*, Eduardo Amat\*, Luz Miryam Gómez Piñerez\*.

\*Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia.

**Correo electrónico para correspondencia:** [maltamiranda2@gmail.com](mailto:maltamiranda2@gmail.com)

### Resumen

*Chrysomya rufifacies* es una mosca sinantrópica (estrechamente relacionada con áreas urbanas), de importancia médica, veterinaria y forense, nativa de Australasia y el Pacífico. Se registró por primera vez en Centroamérica en la década de los setenta. A partir de entonces, se ha dispersado principalmente hacia Norteamérica con algunos registros esporádicos para Suramérica. Desde su aparición en el continente americano ha existido controversia sobre su verdadera existencia en Suramérica. Recientemente se corroboró su ausencia en el norte de Brasil debido a errores de identificación taxonómica. Pretendemos predecir las áreas potenciales para el establecimiento de *C. rufifacies* en el continente americano utilizando modelos de nicho ecológico. Se utilizaron 180 registros geográficos de presencia (a nivel global) a partir de bases de datos bibliográficas (NCBI, ScienceDirect, Scopus, Springer) y de la plataforma GBIF. Para caracterizar el espacio ambiental ocupado se usaron variables bioclimáticas de CHELSA 2.1 (1979-2013) con una resolución de 1 km<sup>2</sup>, el paquete Kuenm en R, con validación cruzada del 10% de los registros en el área de calibración, por su estrecha relación con el hombre, el mapa final binario se ajustó a una capa reclasificada del índice de influencia humana global (IIH). Se identificaron amplias áreas idóneas para su establecimiento en el continente americano, principalmente en Centro y Norteamérica (Costa este de los Estados Unidos), las Antillas y región Caribe del Norte de Suramérica, centroeste de Brasil y noroeste de la Argentina. Se observa una amplitud en su rango de distribución hacia áreas templadas. La Amazonia y los Andes desde Ecuador hasta Chile resultan no ser áreas adecuadas para su establecimiento, así como extensas áreas del litoral pacífico Suramericano. Sugerimos revisar la identidad taxonómica de los registros para suramérica de *C. rufifacies* con el objeto de corroborar su real establecimiento y actual situación en esta región del continente americano.

**Palabras clave:** especie introducida, dispersión, invasión biológica, nicho ecológico, MaxEnt

## Diversidad de moscas carroñeras (Diptera, Calyptratae) del transecto altitudinal Tunja (2820m)-Yopal (350 m) en la Cordillera Oriental de Colombia.

Mateo Restrepo-Rúa<sup>1\*</sup>, Andrea Bustca<sup>2</sup>, Eduardo Amat<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria

<sup>2</sup>Centro de Ciencia Museo de Ciencias Naturales de la Salle

**Correo electrónico para correspondencia:** [eamat@tdea.edu.co](mailto:eamat@tdea.edu.co)

### Resumen

Las moscas carroñeras (Diptera, Calyptratae) han sido ampliamente estudiadas en contextos médico- legales y veterinarios. No obstante, a pesar de los estudios realizados en Colombia, aún se desconocen aspectos relacionados con su ecología y distribución en el país, especialmente en la región Andina; en donde los estudios con moscas necrófagas se han realizado principalmente en proximidades de ciudades capitales. Pretendemos documentar la diversidad alfa ( $\alpha$ ) y beta ( $\beta$ ) del ensamble de moscas carroñeras a lo largo del transecto altitudinal Tunja -Yopal en la Cordillera Oriental de Colombia. Se evaluaron cuatro localidades: Tunja (2820m), Sogamoso (2570m), Pajarito (800m) y Yopal (350m). En cada punto de muestreo, se instalaron trampas tipo Van Someren Rydon modificadas (V.S.R) y se utilizaron redes entomológicas para la recolección manual de las moscas, necrocebo a base de pulmón bovino, vísceras de pollo y huesos de pescado en descomposición fue usado como atrayente. La diversidad alfa se estimó con números de Hill ( ${}^0D$ ,  ${}^1D$ ,  ${}^2D$ ), mientras que para la diversidad beta se utilizaron los índices de Jaccard y Sørensen. Se registraron 61 especies ( ${}^0D$ ) a partir de los 4.410 especímenes recolectados. Las familias más abundantes fueron Calliphoridae y Muscidae con 1.614 y 1.452 especímenes respectivamente, mientras que las familias con mayor riqueza fueron Sarcophagidae ( ${}^0D=22$ ) y Calliphoridae ( ${}^0D=16$ ). *Euryomma peregrinum* y *Oxysarcodexia rimata* se registran por primera vez para Colombia. Adicionalmente, se reporta la presencia de *Chrysomya megacephala* en Tunja a 2802 m, esta es la cota más alta para esta especie en la región neotropical. Por otro lado, los índices de diversidad beta evaluados sugieren una alta tasa de recambio de especies entre los rangos altitudinales. Discutimos la prospección de las moscas carroñeras como potenciales bioindicadores de efecto antropogénico y su uso en la medicina forense y veterinaria en esta región andina del país.

**Palabras clave:** Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae, Sarcophagidae, Entomología forense.

## Diversidad y sinantropía de moscas carroñeras (Diptera, Calyptratae) en el Altiplano Norte de Antioquia, Colombia.

Isabela Montoya Rueda<sup>1</sup>, Mateo Restrepo-Rúa<sup>1</sup>, Andrea Bustca<sup>2</sup>, Eduardo Amat<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria

<sup>2</sup>Centro de Ciencia Museo de Ciencias Naturales de la Salle

**Correo electrónico para correspondencia:** [eamat@tdea.edu.co](mailto:eamat@tdea.edu.co)

### Resumen

Las moscas carroñeras de las familias Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae y Sarcophagidae poseen especies de interés ecológico, veterinario y médico-legal. Su estudio podría brindar información sobre el estado de salud de un ecosistema y detectar especies relevantes para su uso en el contexto médico-legal y forense. El grado de relación entre moscas y ambientes modificados por el hombre se conoce en la entomología como "sinantropía"; así, especies vinculadas con ambientes altamente antropizados, poco intervenidos y prístinos se pueden clasificar como eusinantropicas, hemisinantropicas y asinantropicas respectivamente. El estudio pretende investigar la sinantropía y la diversidad alfa y beta ( $\alpha$  y  $\beta$ ) de las moscas carroñeras en el municipio de San Pedro de los Milagros - Altiplano norte de Antioquia. Se evaluaron tres localidades con diferente grado de intervención antrópica; localidad urbana N°1: La Bomba; localidad rural N°2: La Florida; y localidad forestada N°3: Piedra Clara. En cada lugar se realizaron muestreos con red entomológica y trampas VanSomeren Rydon modificadas (V.S.R.). La diversidad  $\alpha$  se analizó con números efectivos ( $^0D$ ,  $^1D$ ,  $^2D$ ) y para la diversidad  $\beta$  se utilizaron los índices de Jaccard, Morisita-Horn y Sørensen. El cálculo del índice de sinantropía siguió la fórmula de Nuorteva (1963). Treintauna especies ( $^0D=31$ ) se registraron a partir de los 3.544 individuos recolectados; 13 especies se consideraron como eusinantropicas, 8 hemisinantropicas y 10 asinantropicas, de las cuales 6 especies fueron exclusivas para el fragmento de bosque (*Sarconesia roraima*, *Euryomma guane*, *Fannia colazorrensis*, *Fannia spinosa*, *Graphomyia* sp1., *Hydrotaea albuquerquei*) y 3 para la zona urbana (*Lucilia cuprina*, *Fannia dodgei*, *Gymnodia quadristigma*). *Hydrotaea villosa* fue la especie dominante del estudio (458 individuos). Se discute el uso potencial de algunas especies como bioindicadoras, se contribuye al conocimiento faunístico en ambientes alto-andinos (2480m) y al inventario nacional de la diptero fauna carroñera.

**Palabras clave:** Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae, entomología forense, bioindicador.

## Entomología forense aplicada a la fauna silvestre atropellada en ambientes altoandinos de Antioquia, Colombia

Andrea Bustamante Cadavid<sup>1,2</sup>, Juan Carlos Jaramillo-Fayad<sup>2</sup>, Eduardo Amat<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Centro de Ciencia Museo de Ciencias Naturales de la Salle

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano

<sup>3</sup> Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria

**Correo electrónico para correspondencia:** [andreabustamante@itm.edu.co](mailto:andreabustamante@itm.edu.co)

### Resumen

En el mundo las cifras de mortalidad por atropellamiento de fauna vertebrada silvestre son elevadas, esto se refleja en una gran cantidad de cadáveres en descomposición sobre las infraestructuras viales. Esta situación propicia un escenario único y poco considerado por estudios interdisciplinarios entre la Ecología y las Ciencias Forenses. Pretendemos validar el uso de animales silvestres atropellados estudiados por la ecología de carreteras, como modelo experimental para entender los procesos de colonización, sucesión, y descomposición en el marco de la Entomología Forense. El estudio se llevó a cabo en el oriente antioqueño en la vía La Unión (2500m) - Sonsón (2470m), en el marco de censos sistemáticos de fauna atropellada durante octubre y noviembre del 2023, la obra vial cruza una región altoandina con relictos de bosque de niebla nativos. Se estudiaron tres casos con zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*) atropelladas. Para cada caso se recolectaron larvas de dípteros carroñeros asociadas al cadáver, las cuales fueron criadas en laboratorio para su identificación taxonómica. Con base en la metodología de Grados Días Acumulados (GDA) se calcularon los Periodos Mínimos de Actividad Entomológica (PAE<sub>min</sub>) y el posible Intervalo Post Mortem preliminar (IPM<sub>pre</sub>). Se registró para los tres casos la colonización del cadáver por especies de la familia Calliphoridae; \**Comptosomyiops verena*\* (15 individuos), *Lucilia purpurascens* (13 individuos) y \**Hemilucilia semidiaphana*\* (11 individuos) respectivamente, también su fecha aproximada de atropellamiento. Las especies registradas son de conocido interés ecológico, veterinario y médico-legal, su estudio posibilita futuros contrastes con casos forenses en cadáveres humanos para esta región. Finalmente se discute el uso sostenible de estos cadáveres para ahondar en el conocimiento de la entomofauna cadavérica, la proyección de estudios interdisciplinarios (Ecología de Carreteras-Entomología Forense) y su potencial contribución a la comprensión de las dinámicas del atropellamiento vial.

**Palabras clave:** Calliphoridae, dipterofauna descomponedora, moscas necrófagas, infraestructura vial, *Didelphis marsupialis*

## Estado actual de la susceptibilidad a organofosforados en poblaciones de *Aedes aegypti* del departamento de Córdoba, Colombia

María Claudia Atencia-Pineda<sup>1</sup>, Javier García-Leal<sup>2</sup>, Diana Díaz-Ortiz<sup>2</sup>, Paula Pareja-Loaiza<sup>2</sup>, Richard Hoyos-Hópez<sup>1</sup>, Alfonso Calderón-Rangel<sup>1</sup>, Pedro Fragozo-Castilla<sup>3</sup>, Lisandro Pacheco-Lugo<sup>2</sup>, Selene Gutierrez-Rodríguez<sup>4</sup>, Adriana E. Flores<sup>4</sup>, Ronald Maestre-Serrano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Córdoba

<sup>2</sup>Universidad Simón Bolívar

<sup>3</sup>Universidad Popular del Cesar

<sup>4</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León

**Correo electrónico para correspondencia:** [matenciapineda@correo.unicordoba.edu.co](mailto:matenciapineda@correo.unicordoba.edu.co)

### Resumen

El control integrado y selectivo del vector *Aedes aegypti* representa la estrategia principal para reducir la incidencia de Dengue, Zika y Chikunguya en poblaciones en riesgo. La aplicación de insecticidas es la herramienta más efectiva para controlar las poblaciones de mosquitos y de esta forma reducir el contacto virus-vector-humano. Los organofosforados constituyen el grupo de insecticidas más ampliamente utilizado en Colombia para combatir al vector *Ae. aegypti*. No obstante, el uso continuo de estos insecticidas ha dado lugar a la aparición de poblaciones resistentes. Este estudio tuvo como objetivo determinar la susceptibilidad a insecticidas organofosforados en catorce poblaciones de *Ae. aegypti* del departamento de Córdoba, e identificar los mecanismos enzimáticos y de sitio blanco implicados en la resistencia a estos insecticidas. Se realizaron bioensayos en larvas con temefos (dosis diagnóstica, DD 0,012 ppm) siguiendo la metodología de la OMS, mientras que en adultos se evaluaron el malatión (DD 50 µg/botella), fenitrotión (DD 50 µg/botella) y pirimifos-metil (DD 75 µg/botella) utilizando el método botellas impregnadas de los CDC. También se realizaron ensayos enzimáticos y se amplificó por PCR un fragmento de 500 pb de la secuencia codificante del gen *Ace-1* que incluye el exón 5. Se encontró resistencia a fenitrotión en todas las poblaciones evaluadas, a pirimifos-metil en tres de ellas y susceptibilidad a temefos y malatión en todas. Se encontraron alteraciones en los niveles de actividad enzimática de las  $\alpha$ -esterasas,  $\beta$ -esterasas, GST y AChE, pero no se asociaron con la resistencia a fenitrotión y pirimifos-metil. No se detectaron mutaciones en el gen *Ace-1* que alteraran o causaran pérdida de la función de la enzima acetilcolinesterasa. Los resultados sugieren que el temefos, malatión y pirimifos metil son viables para el control de *Ae. aegypti* en la mayoría de las poblaciones estudiadas, lo cual aporta información valiosa para mejorar los programas de control vectorial en el departamento de Córdoba.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, resistencia, organofosforados, enzimas de detoxificación, Dosis diagnóstica.

## Evaluación de la preferencia de temperatura de poblaciones silvestres de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, vectores de arbovirus en Leticia, Amazonas

Alejandro Castañeda Espinosa<sup>1</sup>, Daniela Duque Granda<sup>1</sup>, Katerine Caviedes Triana<sup>1</sup>, Luz Mila Murcia<sup>2</sup>, Gloria Cadavid-Restrepo<sup>1</sup>, Claudia Ximena Moreno-Herrera<sup>1\*</sup>, Rafael José Vivero-Gomez<sup>1,3\*\*</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

<sup>2</sup>Grupo de Estudios en salud Pública del Amazonas (GESPA)

<sup>3</sup>Universidad de Antioquia

Correo electrónico para correspondencia: [cxmoreno@unal.edu.co](mailto:cxmoreno@unal.edu.co)

### Resumen

El aumento de la temperatura media del planeta ha generado cambios en la distribución de los insectos vectores, adaptándose a variaciones climáticas y expandiéndose a nuevas regiones. En la Amazonía de Colombia, esto ha incrementado los casos de enfermedades arbovirales (dengue, Zika, chikunguña) transmitidas por *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. El presente estudio evaluó y comparó los rangos de preferencia de temperatura de machos y hembras entre poblaciones silvestres de *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* colectados en noviembre del 2023 en Leticia, Amazonas. Se realizó un bioensayo en una termoclina con un gradiente de temperatura entre 19°C y 36°C. Se introdujeron 50 individuos adultos de 3-5 días de edad entre machos y hembras de cada especie y se contó la distribución después de 1 hora. Se realizaron 6 réplicas con la termoclina encendida y apagada para hembras y machos de ambas especies. Los resultados mostraron que el comportamiento de *Ae. aegypti* de machos y hembras prefieren las temperaturas entre 21-23°C y 27-28°C, respectivamente. Por su parte, *Ae. albopictus* se estableció en 23-28°C para hembras y 25-28°C para machos. Se encontró diferencia estadísticamente significativa según los perfiles de abundancia y distribución por temperatura para ambas especies y sexo con  $F=14.51$ ,  $df=11.15$ ,  $p=7.226E-05$ . Sin embargo, no hubo diferencias significativas interespecíficas por sexo, aunque los machos de ambas especies mostraron una distribución más homogénea. La preferencia a temperaturas bajas podría explicarse considerando que a temperaturas bajas el metabolismo puede disminuir aumentando la longevidad de los insectos con un menor gasto energético y también considerando este comportamiento como una respuesta fisiológica para evitar el estrés térmico. Estos resultados permiten comprender el impacto de la temperatura sobre la distribución de los principales vectores de arbovirus en Colombia; lo cual es fundamental para diseñar nuevas estrategias de control de ETVs.

**Palabras claves:** Dengue, hembras, insectos vectores, machos, termoclina.

## Evaluación de la resistencia a Temefos y Deltametrina en *Aedes aegypti* de Florencia Caquetá y la Microbiota intestinal un nuevo blanco de estudio.

Jennifer D. Viafara-Campo<sup>1</sup>, Katerine Caviedes Triana<sup>1</sup>, Daniel Fernando Largo<sup>1</sup>, Lina Marcela Manjarrez<sup>3</sup>, Claudia Ximena Moreno-Herrera<sup>1</sup>, Rafael José Viviero-Gomez<sup>1-2\*\*</sup> Gloria Cadavid-Restrepo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

<sup>2</sup>Secretaría de Salud Departamental del Caquetá

**Correo electrónico para correspondencia:** [gecadavi@unal.edu.co](mailto:gecadavi@unal.edu.co)

### Resumen

El mosquito *Aedes aegypti*, principal vector de enfermedades como el dengue, zika, chikungunya y fiebre amarilla, se adapta muy bien a los entornos urbanos y representa una gran amenaza para la salud pública a nivel mundial, siendo el uso de los insecticidas una de las estrategias más empleadas en el control del vector. En el departamento del Caquetá, se ha reportado resistencia de *Ae. aegypti* al larvicida Temefos y al adulticida Deltametrina. Investigaciones previas sugieren que la microbiota intestinal juega un rol determinante en esta resistencia a los insecticidas. Este estudio tuvo como objetivo describir el estado de resistencia de *Ae. Aegypti* a Temefos y Deltametrina, así como caracterizar los aislados bacterianos procedentes del intestino de larvas y hembras resistentes en una población silvestre de Florencia, Caquetá, expuestos a bioensayos de susceptibilidad en condiciones controladas de laboratorio. Las larvas presentaron resistencia a Temefos con una CL50 de 0.038 ppm y las hembras mostraron resistencia a la Deltametrina, con una concentración diagnóstica de 10 µg/ml, indicando la presencia de una población resistente. Se caracterizaron 68 aislados bacterianos y se identificaron 28 cepas mediante el análisis filogenético del gen RNAr 16S y se confirmó la identidad de 11 cepas con el marcador *gyrB*. Los géneros más representativos encontrados fueron *Enterobacter* y *Serratia*. Además, se encontraron cepas asociadas con larvas resistentes a Temefos como *Serratia marcescens*, *Enterobacter hormaechei* y *Chyseeobacterium gleum*, mientras que en hembras resistentes a Deltametrina se encontró *Elizabethkingia anophelis* y *Cedecea neteri*, y en hembras no tratadas se encontró *Enterobacter asburiae* y *Bacillus altitudinis*. Estos hallazgos destacan la relación entre la microbiota intestinal y los insecticidas, lo que sugiere un posible potencial en cuanto a la capacidad de degradación de los insecticidas por parte de la microbiota y su influencia en la resistencia en poblaciones silvestres de *Ae. aegypti*.

**Palabras claves:** resistencia, microbiota intestinal, *Aedes aegypti*, temefos, deltametrina.

## Explorando los extractos de exocarpo de naranja amarga con potencial uso en el control del *Aedes aegypti*

Andrea Camila Martínez Gordon<sup>1</sup>, Alejandro Figueredo López<sup>1</sup>, Ingrid Dayana Jiménez Camacho<sup>1</sup>, Laura Valentina Barrera Martínez<sup>1</sup>, Oscar H Pardo Cuervo<sup>1</sup>, Nidya Alexandra Segura Guerrero<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [nidya.segura@uptc.edu.co](mailto:nidya.segura@uptc.edu.co)\*

### Resumen

*Aedes aegypti* es el principal vector de arbovirus como el Zika, Chikungunya y el dengue. En Colombia, el número de casos de dengue se ha incrementado en un 300% respecto al 2023, presentando más de 120.000 casos a abril de 2024. Con el objetivo de combatir el vector y disminuir los efectos adversos en el ambiente se ha explorado el uso de extractos de origen vegetal como alternativa ecológica para controlar este vector. Esta investigación evaluó la susceptibilidad del *Ae. aegypti* a extractos de exocarpo de naranja amarga *Citrus auratum* L. Se obtuvieron seis extractos naturales empleando diferentes solventes (Etanol, Cloroformo y Hexano) y tiempos de extracción de 4 y 6 horas, los bioensayos se realizaron siguiendo el protocolo de la Organización Mundial de la Salud para probar la eficiencia de insecticidas. Los resultados indicaron que la mortalidad de los mosquitos incrementó a medida que la concentración y el tiempo de exposición a los extractos se prolongó, demostrando una relación dosis y tiempo dependiente. Los extractos a partir del cloroformo requirieron concentraciones de 120mg/mL para obtener una mortalidad del 100% a partir de las 24 horas post exposición. Por otra parte, con los extractos obtenidos con etanol y hexano presentaron mortalidades máximas a partir de las 12 h de exposición, destacando las concentraciones de 90 y 120 mg/mL, que lograron una mortalidad del 100%. En todos los casos fue evidente la influencia que tuvo el incremento del tiempo de extracción de 4 a 6 h en el porcentaje de mortalidad del vector. Los datos obtenidos demuestran el potencial de los extractos de naranja para ser empleados como alternativa para disminuir las poblaciones de *Ae. aegypti*. Sin embargo, es necesario continuar investigando otras especies de cítricos para el control vectorial, así como los posibles efectos sobre otras especies de insectos.

**Palabras clave:** Extractos vegetales, Insecticidas, *Aedes aegypti*, *Citrus auratum* L., vector.

## Extractos cítricos de limón para el control del *Aedes aegypti*

Andrea Camila Martínez Gordon<sup>1</sup>, Alejandro Figueredo López<sup>1</sup>, Ingrid Dayana Jiménez Camacho<sup>1</sup>, Laura Valentina Barrera Martínez<sup>1</sup>, Oscar H Pardo Cuervo<sup>1</sup>, Nidya Alexandra Segura Guerrero<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [nidya.segura@uptc.edu.co](mailto:nidya.segura@uptc.edu.co)\*

### Resumen

*Aedes aegypti* es vector de arbovirus. En Colombia, se ha observado un alarmante aumento en los casos de dengue con 120.507 reportes hasta la semana epidemiológica 17 del 2024, lo que representa un aumento del 300% respecto al año anterior. Para abordar este problema, se han explorado extractos naturales vegetales como alternativas ecológicas para controlar a este vector. En este estudio, se evaluó la susceptibilidad del *A. aegypti* a extractos de *Citrus latifolia* Tanaka ex Q. Jiménez. Se obtuvieron seis extractos naturales utilizando los solventes etanol, cloroformo y hexano, los cuales fueron obtenidos en tiempos de extracción de 4 y 6 horas. Se realizaron bioensayos siguiendo pautas de la Organización Mundial de la Salud para probar la eficiencia de insecticidas. Los resultados mostraron que la mortalidad de los mosquitos aumentó a medida que la concentración y el tiempo de exposición a los extractos se prolongaban. El extracto de limón obtenido con cloroformo extraído a 6 horas, fue el más efectivo, pues se logró una mortalidad del 100% en las primeras 6 horas post exposición a una concentración de 90 mg/ml. Además se obtuvo una concentración CL50 de 30.2 mg/mL y una CL90 de 60.1 mg/ml. Por otra parte, los extractos obtenidos con etanol y hexano mostraron mortalidades del 100% a 12 h post exposición con concentraciones de 90 y 120 mg/mL. La composición de los extractos fue establecida mediante cromatografía de gases y espectrometría de masas, obteniendo que la mayor sustancia correspondió al limoneno (46 - 48%), seguida de  $\gamma$ -terpineno (14 - 20%),  $\beta$ -Pinene (6 - 8%) y R-bisabolol (5%). Estos hallazgos sugieren el potencial uso de extractos cítricos como alternativas ambientalmente sostenibles para controlar a *A. aegypti*. Además, se destaca la importancia de la elección del solvente y el tiempo de extracción de los compuestos para aumentar su eficacia.

**Palabras clave:** Extractos cítricos, Insecticidas, *Citrus latifolia*, *Aedes aegypti*, vector.

## Identificación de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) presentes en dos departamentos de la región Amazónica Colombiana, mediante taxonomía integrativa

Katerine Caviedes-Triana<sup>1</sup>, Daniela Duque-Granda<sup>1</sup>, Gloria Cadavid-Restrepo<sup>1</sup>, Claudia Ximena Moreno-Herrera<sup>1\*</sup>, Rafael José Vivero-Gomez<sup>1,2\*\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

<sup>2</sup>Universidad de Antioquia

**Correo electrónico para correspondencia:** [cxmoreno@unal.edu.co](mailto:cxmoreno@unal.edu.co)

### Resumen

El patógeno *Leishmania* se transmite en Colombia por 14 especies de flebotomíneos principalmente de los géneros *Lutzomyia*, *Nysomyia* y *Psychodopygus*. El levantamiento de inventarios taxonómicos y moleculares permite conocer la fauna de flebotomíneos en un área determinada, focalizar aquellas con presencia de vectores y actuar a tiempo ante brotes de la enfermedad. En este trabajo se actualizó el inventario de flebotomíneos que circulan en áreas transmisión histórica de Leishmaniasis en los departamentos Caquetá y Amazonas. En total se colectaron 1103 especímenes (859 en Caquetá, 244 en Amazonas) mediante el uso de trampas tipo CDC, Shannon, aspiradores bucales y Prockopak®. La identificación taxonómica se realizó siguiendo las claves de Galati 2023 y la identificación molecular se realizó mediante la amplificación parcial del gen Citocromo Oxidasa I (COI) a partir del DNA total, utilizando los primeros LCO1490 y HCO2198. Los productos fueron secuenciados y posteriormente las secuencias analizadas. En total se confirmaron 28 especies de flebotomíneos, ubicados en 14 géneros, siendo el de mayor representación *Nyssomyia* (41%). La especie más abundante en Florencia fue *Trichophoromyia auraensis* (26%), mientras que en Leticia fue *Evandromyia* (*Aldamyia*) *walkery* (23%). El análisis del gen COI confirmó la identidad taxonómica de los flebotomíneos y presentó resolución para resolver conflictos taxonómicos. Se obtuvieron 218 secuencias de flebotomíneos con porcentajes de similitud y soportes bootstrap a nivel de especie, indicando que algunos representan nuevos códigos de barras para la fauna de la Amazonia. Ocho especies *Nyssomyia antunesi*, *Psychodopygus amazonensis* y *Psychodopygus chagasi* tienen relevancia epidemiológica por ser vectores, mientras que algunos hallazgos representan nuevos registros de distribución como *Evandromyia* (*evandromyia*) *georgii* y *Viannamyia tuberculata* para Caquetá y Amazonas respectivamente. Estos resultados sustentados en la taxonomía integrativa proporcionan información valiosa para las entidades de salud local en el diseño de estrategias del control de vectores y prevención de la enfermedad.

**Palabras clave:** *Lutzomyia*, *Evandromyia* (*evandromyia*) *georgii*, *Nyssomyia*, *Leishmania* Inventario taxonómico

## Influencia de *Trypanosoma cruzi* en la susceptibilidad de *Triatoma lecticularia* a insecticidas convencionales

Reyna Vargas-Abasolo<sup>1</sup>, Alex Córdoba-Aguilar<sup>1</sup>, Víctor Manuel Almaraz-Valle<sup>2</sup>, Liliana Aguilar-Marcelino<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados Campus Montecillo

<sup>3</sup>Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP

**Correo electrónico para correspondencia:** [reynavargas.a@gmail.com](mailto:reynavargas.a@gmail.com)

### Resumen

Las chinches de la subfamilia Triatominae son vectores del parásito *Trypanosoma cruzi* agente causal de la enfermedad de Chagas. El control de estos insectos se realiza principalmente a base de insecticidas químicos sintéticos. Sin embargo, la presencia de *T. cruzi* en el interior de los triatominos, puede ser un factor que influya en la susceptibilidad de las chinches a los insecticidas. En este trabajo se evaluó la toxicidad de cipermetrina y acetamiprid sobre ninfas de tercer instar de *Triatoma lecticularia* infectadas y no infectadas con *T. cruzi* en condiciones de laboratorio. Los insecticidas se aplicaron por aspersión directa a las chinches, y de cada producto se evaluó una dosis comercial. Se encontró que las chinches infectadas tuvieron una menor mortalidad respecto a las chinches no infectadas, después de 72 horas de exposición a los tratamientos. Estos resultados sugieren que el parásito le confiere a la chinche un efecto protector, cuando estas son expuestas a los insecticidas.

**Palabras clave:** vector, Chagas, resistencia, parásito, control.

## Moscas carroñeras (Diptera, Calyptratae) del Parque Natural Regional Metropolitano Cerro el Volador, Medellín, Antioquia

Laura Sofía Giraldo Molina<sup>1</sup> Mateo Restrepo-Rúa<sup>1</sup>, Andrea Bustca<sup>2</sup>, Eduardo Amat<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria

<sup>2</sup>Centro de Ciencia Museo de Ciencias Naturales de la Salle

**Correo electrónico para correspondencia:** [eamat@tdea.edu.co](mailto:eamat@tdea.edu.co)

### Resumen

Las moscas carroñeras Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae y Sarcophagidae incluyen especies de importancia veterinaria y médico-legal. Recientemente, se han propuesto como potenciales bioindicadores del grado de intervención antrópica en ecosistemas naturales. Pretendemos estudiar la diversidad alfa ( $\alpha$ ) del ensamble de moscas carroñeras en el Parque Natural Regional Metropolitano Cerro El Volador; ecosistema estratégico en la ecología urbana y el principal remanente de bosque en el Valle de Aburrá. El área de estudio comprendió tres localidades a diferentes elevaciones en el cerro; localidad N°1: base; N°2: ladera y N°3: cima. La recolección de las moscas se llevó a cabo una vez al mes durante seis meses, de agosto hasta diciembre de 2021 y una recolección adicional en abril de 2022, se utilizó red entomológica y trampa Van Someren Rydon. El muestreo inició la diversidad a se analizó con números efectivos o "diversidad verdadera" ( $^0D$ ,  $^1D$ ,  $^2D$ ). Se identificaron cincuenta y nueve especies ( $^0D=59$ ) a partir de 48.241 individuos recolectados. Las familias Fanniidae y Calliphoridae fueron las más abundantes, representando el 76.82% del total de individuos. Adicionalmente, Sarcophagidae presentó la mayor riqueza ( $^0D=26$ ). La especie *Morellia (Morellia) paulistensis* (Muscidae) se reporta por primera vez para Colombia, y *Hemilucilia segmentaria* (Calliphoridae), *Oxysarcodexia afficta*, *Oxysarcodexia graminifolia*, *Oxysarcodexia mineirensis* (Sarcophagidae) y *Fannia dorsomaculata* (Fanniidae) son nuevos registros para la ciudad de Medellín en el Valle de Aburrá. Se discute el uso potencial de algunas especies en medicina legal, en la bioindicación y en planes de conservación. Se resalta que los remanentes de bosque en zonas urbanas son importantes para la conservación y el mantenimiento de la diversidad de la entomofauna, el estado de salud de las poblaciones y sus servicios ecosistémicos. Finalmente, el estudio contribuye al inventario nacional de la dipterofauna descomponedora.

**Palabras clave:** Bioindicación, Ecología Urbana, Dipterofauna descomponedora, Valle de Aburrá.

## Mosquito fauna asociada a zonas de manglar en el Golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano

Carlos Sermeño-Correa<sup>1</sup>, Pedro Blanco-Tuirán<sup>1</sup>, Eduar Bejarano-Martínez<sup>1</sup>, Carlos Taboada-Verona, Delena Díaz-Díaz<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Sucre

Correo electrónico para correspondencia: [carlos.sermeno@unisucre.edu.co](mailto:carlos.sermeno@unisucre.edu.co)

### Resumen

Los ecosistemas de manglar son hábitats costeros únicos, que albergan gran biodiversidad y desempeñan importantes funciones ecológicas; los mosquitos son uno de los grupos de insectos más comunes en este tipo de ecosistemas. El objetivo de este trabajo fue determinar la diversidad de mosquitos (Diptera: Culicidae) en el Sistema Manglarico del Sector de la Boca de Guacamaya en Santiago de Tolú y Ciénaga de la Caimanera, Coveñas, departamento de Sucre. La captura se realizó con trampas de luz tipo CDC y búsqueda activa con aspiradores Prokopack durante un año, los individuos fueron llevados al laboratorio para su identificación taxonómica. Para comparar la diversidad alfa, se generaron perfiles de diversidad (números de Hill), seguido de un Análisis de Escalamiento No-Métrico Multidimensional (NMDS) con el fin de comparar la estructura y composición. Finalmente, se realizó un análisis de especies indicadoras (IndVal%) para establecer si existen especies únicas asociadas a la cobertura de manglar. Se capturaron 7.871 individuos agrupados en ocho géneros y 16 especies. La representatividad del muestro para las dos zonas fue del 100%. Por su parte, el número de especies efectivas fue diferente entre sitios manteniéndose la misma tendencia para los órdenes q1 y q2. El NMDS reveló dos grupos estadísticamente diferentes. Por último, se evidenció una fuerte asociación a zonas de manglar de ocho especies agrupadas en los géneros *Anopheles*, *Aedeomyia*, *Culex*, *Coquillettidia*, *Deinocerites* y *Uranotaenia*. Entender la ecología y el papel de los mosquitos en los manglares es crucial para la gestión ambiental y la salud pública. El equilibrio entre los beneficios y los riesgos asociados con los mosquitos en los manglares es fundamental para conservar estos ecosistemas y minimizar los impactos negativos en la salud humana.

**Palabras clave:** Culicidae, dípteros, mosquitos vectores, zonas costeras.

## Procesos de descomposición de cerdos desmembrados (*Sus scrofa domestica*) dentro de sacos plásticos en Santa Marta, Colombia

Jacinto Miranda-Zamora<sup>1</sup>, Miguel Anaya-Escalante<sup>1</sup>, César Valverde-Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Magdalena

**Correo electrónico para correspondencia:** [cvalverde@unimagdalena.edu.co](mailto:cvalverde@unimagdalena.edu.co)

### Resumen

La tafonomía forense estudia los factores y procesos de descomposición que ocurren en un cadáver. Además, se apoya en disciplinas como la entomología forense, el estudio de los insectos asociados a un cuerpo muerto, para determinar el intervalo *post mortem* (IPM). En esta investigación se documentó el proceso de descomposición de cuatro cadáveres de cerdos blanco en un fragmento de bosque seco tropical de la Universidad del Magdalena. Tres de ellos fueron desmembrados y colocados en sacos plásticos individualmente y uno, sin alterar, se dejó al aire libre. El muestreo se realizó diariamente durante 15 días, cada cinco horas, registrando las temperaturas corporal y ambiental y la humedad relativa del lugar. Se recolectaron insectos con redes entomológicas y se almacenaron en frascos completamente rotulados con alcohol etílico al 70 %. Al analizar las muestras se obtuvo la cronosecuencia de los insectos de importancia forense en diferentes condiciones ambientales, documentando los tiempos y los cambios en las fases de descomposición para determinar el IPM en cada caso. Se observó que la descomposición de las partes de los cerdos contenidas en sacos fue más rápida que la del cerdo control, a pesar de que este último estuvo expuesto al aire libre, facilitando el acceso de los insectos. Se concluye que el proceso de descomposición de un cadáver varía según factores ambientales, climáticos, agentes físicos, causas de muerte y alteraciones *post mortem*. Esta información es importante a la hora de esclarecer investigaciones medicolegales ya que ayuda a establecer el IPM en cuerpos encontrados en lugares y condiciones similares. De la familia Calliphoridae se recolectaron 178 individuos distribuidos en seis especies: *Lucilia eximia* (31), *Lucilia cuprina* (3), *Chrysomya megacephala* (46), *Chrysomya albiceps* (55), *Chrysomya putoria* (39) y *Cochliomyia macellaria* (2). Se amplía la distribución de la especie *L. cuprina* para el Caribe Colombiano.

**Palabras clave:** Antropología forense; índice *post mortem*; entomología forense; tafonomía forense; bosque seco tropical.

## Sarcofágidos (Diptera: Sarcophagidae: Sarcophaginae) de importancia forense en La Tagua, Sierra Nevada de Santa Marta

Jozuan González Paba<sup>1</sup>, César Valverde-Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Magdalena

Correo electrónico para correspondencia: [jozuan98@gmail.com](mailto:jozuan98@gmail.com)

### Resumen

La subfamilia Sarcophaginae desempeña un papel crucial en la entomología forense al permitir la estimación del intervalo post-mortem mediante el estudio de su ciclo de vida en cadáveres. Estas moscas son reconocidas por ser las primeras en poner larvas sobre un cuerpo, a menudo en cuestión de minutos en condiciones adecuadas. Más allá de su relevancia en el ámbito forense, su importancia se extiende a la ecología y la salud pública; ya que contribuyen activamente en el reciclaje de nutrientes y en la producción de miasis en humanos y animales. La amplia distribución de estas moscas subraya la necesidad de comprender mejor su taxonomía, ecología y distribución. Este estudio se llevó a cabo en el corregimiento llamado La Tagua, ubicado en la vertiente noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) a una altitud de aproximadamente 1550 metros sobre el nivel del mar. Se instalaron seis trampas Van Someren Rydon con diferentes cebos para evaluar la preferencia alimenticia de las especies (fruta, heces y pescado), ubicadas a 1,5 metros de altura y distanciadas a 50 metros entre sí. Las trampas permanecieron activas durante 72 horas, recolectando muestras de moscas cada 12 horas para conocer el periodo de actividad de las especies (diurnas o nocturnas). También se registraron datos ambientales como la temperatura y la humedad relativa. Todos los ejemplares recolectados fueron preservados en alcohol al 70%, posterior a ello, se identificaron sólo los machos por medio de claves taxonómicas, dando como resultado parcial la presencia de 10 especies distribuidas en 5 géneros, *Oxysarcodexia* (4 sp), *Peckia* (3 sp), *Ravinia* (1sp), *Oxyvinia* (1 sp) y *Blaesoxipha* (1 sp). Este estudio proporciona una visión más completa de la ecología y el comportamiento de estas moscas de la carne, lo cual puede ser fundamental para futuras investigaciones forenses.

**Palabras clave:** Ecología, entomología forense, miasis, riqueza de especies, Parque Nacional SNSN.

## Sinantropía de Calliphoridae (Diptera: Brachycera) de Santa Marta

Alba Luz Peralta<sup>1</sup>, María Teresa Mojica<sup>1</sup>, César Valverde-Castro<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad del Magdalena

**Correo electrónico para correspondencia:** [albaperaltalb@unimagdalena.edu.co](mailto:albaperaltalb@unimagdalena.edu.co)

### Resumen

Los califóridos tienen un impacto ecológico, médico y sanitario significativo al alimentarse de materia orgánica en descomposición y actuar como vectores mecánicos de patógenos. Su presencia es común en diferentes hábitats, pero tienen preferencia por ambientes antropizados. Existen tres categorías sinantrópicas: 1. Eusinantrópicas: con preferencia por los entornos urbanos, 2. Asinantrópicas: se encuentran principalmente en ambientes naturales, 3. Hemisinaantrópicas: viven tanto en entornos urbanos y naturales. Para conocer el grado de sinantropía de la familia en Santa Marta, se muestrearon tres hábitats (urbano, rural y bosque), durante la época de lluvia y sequía. Se utilizaron seis trampas Van-Someren-Rydon en cada ambiente, distanciadas a 50 metros y cebadas con pescado, fruta y heces. Cada muestreo duró 72 horas realizando recolecciones cada 12 horas (6:00 y 18:00 h). Todas las moscas fueron identificadas a especie utilizando las claves pertinentes. Se recolectaron un total de 2827 moscas de Calliphoridae, de las cuales 2048 individuos son de época seca y 767 de la época de lluvia. El total de califóridos fueron agrupados en seis géneros y doce especies. La especie más abundante fue *Chrysomya megacephala* con 1879 individuos (951 en urbano, 159 en rural y 769 en bosque), seguida de *Chloroprocta idioidea* con 516 individuos (0 en urbano, 25 en rural y 491 en bosque) *Chrysomya putoria*, *Lucilia cluvia* y *Lucilia sp.* fueron las especies menos abundantes con un solo individuo. *L. cluvia* es un nuevo registro para la región Caribe colombiana, mientras que *Lucilia sp.* es candidata a una nueva especie. La especie más eusinantrópica fue *C. albiceps* (IS= 59), la más asinantrópica fue *Ch. idioidea* (IS= -92.7), las especies más hemisinaantrópicas fueron *Hemilucilia semidiaphana* (IS= -4.5) y *C. megacephala* (IS= 13.9). En el presente estudio se actualiza el listado de califóridos de importancia médica y forense para Santa Marta, Magdalena.

**Palabras clave:** Chrysomyinae, Diversidad, Entomología, Luciliinae, Moscas.

## Trampas diseminadoras de pyriproxifeno para el control de *Aedes aegypti*: resultados preliminares de un estudio piloto en Restrepo-Meta

Laura Alejandra Saldarriaga Gómez<sup>1</sup>, Luis Felipe Cortes González<sup>1</sup>, Juan Camilo Rivera<sup>2</sup>, Gabriel Parra Henao<sup>1</sup>, Gloria Isabel Jaramillo Ramirez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Cooperativa de Colombia

<sup>2</sup>Laboratorio de entomología, secretaría de salud del Meta

**Correo electrónico para correspondencia:** [laura.saldarriagago@campusucc.edu.co](mailto:laura.saldarriagago@campusucc.edu.co)

### Resumen

La región de las Américas presenta un nuevo brote de dengue que sigue evidenciando la debilidad de los programas de control. Es fundamental instaurar medidas que controlen la expansión de los vectores. El objetivo es determinar la eficacia de estaciones diseminadoras de pyriproxifeno (PPF) y comprobar la disminución poblacional de adultos de *A. aegypti*, principal vector del dengue en la región. En la primera fase del proyecto se realizaron capturas de mosquitos adultos en Restrepo-Meta con un aspirador eléctrico. En la segunda fase se colocaron estaciones con PPF en dos barrios del municipio. Estas consisten en envases plásticos de 1 lt con una tela negra impregnada con PPF; el envase se llena con agua hasta tocar la tela y se coloca en la vivienda en sitios oscuros y resguardados de polvo y mascotas. Se continúa con la captura de mosquitos adultos en las viviendas. Además, se evalúa un barrio control sin estaciones. Desde septiembre 2023 hasta diciembre 2023 se realizaron capturas de mosquitos adultos previo posicionamiento de las estaciones. La proporción de casas positivas con *A. aegypti* en la zona control fue del 10%, mientras que en la zona de tratamiento fue del 17,2%. Después de tres meses de la intervención, en la zona de tratamiento la proporción de *A. aegypti* adultos fue de 15,1%, mientras que en el control fue del 40%. Aún es pronto para concluir sobre la eficacia de estas estaciones, sin embargo, se observa una tendencia a la disminución de las capturas de mosquitos adultos en las zonas tratadas. En una de ellas es más evidente, pasando de 23,3% de casas positivas con *A. aegypti* a 5,8%. Se continuarán las observaciones con el tratamiento durante al menos seis meses y otros seis meses de observaciones sin las estaciones para verificar si estas mantienen su eficacia.

**Palabras clave:** Arbovirosis, Control vectorial, Inhibidores de crecimiento, Salud pública.

## Transmisión de *Plasmodium* y fuentes de alimentación con sangre en *Anopheles* recolectados en la subregión del Alto Sinú, Colombia

Stefani Piedrahita<sup>1</sup>, Diana Rodríguez<sup>1</sup>, Juan Camilo Gómez<sup>1</sup>, Margarita M. Correa<sup>1</sup>

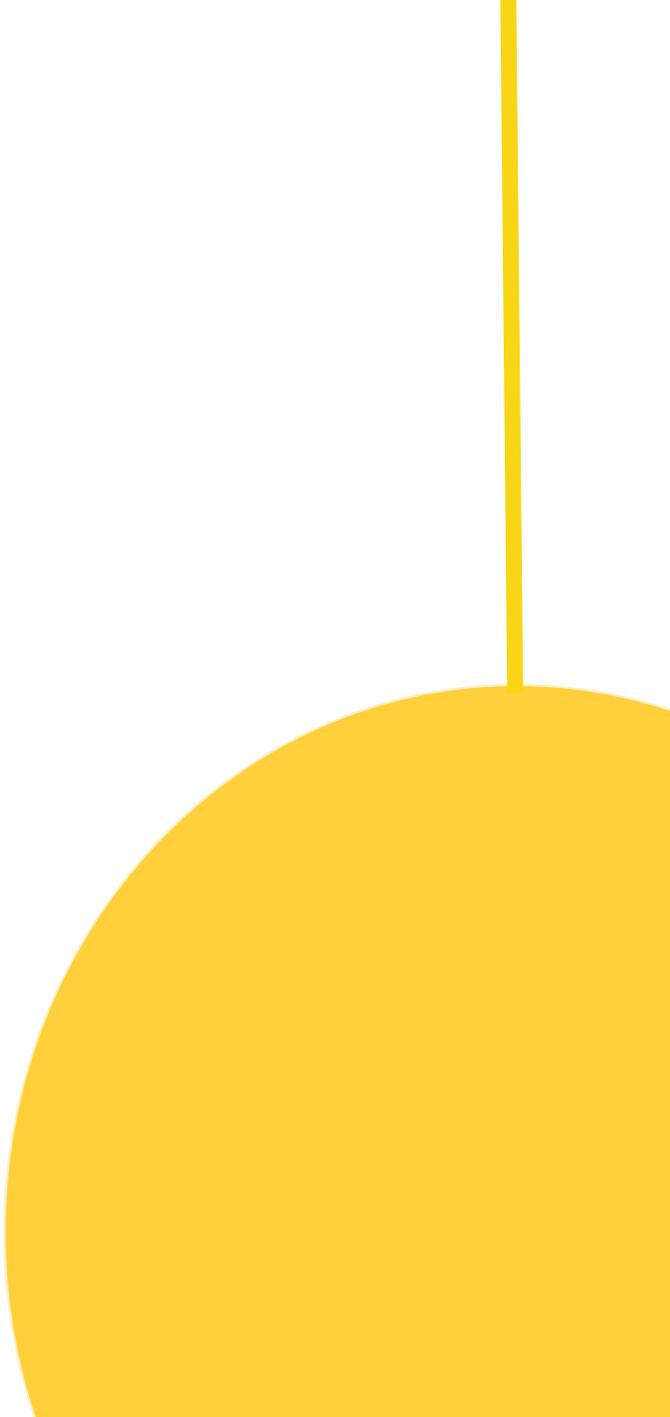
<sup>1</sup>Universidad de Antioquia

Correo electrónico para correspondencia: [estefani.piedrahita@udea.edu.co](mailto:estefani.piedrahita@udea.edu.co)

### Resumen

Colombia es el tercer país más endémico de malaria para las Américas, con 102.457 casos reportados en el año 2023. La transmisión de la malaria ocurre cuando los esporozoitos de *Plasmodium* son inoculados a un hospedero, durante la picadura de una hembra de *Anopheles* infectada. El objetivo de este trabajo fue determinar las especies de *Anopheles* implicadas en la transmisión y sus fuentes de alimentación con sangre en localidades de la subregión del Alto Sinú. Los mosquitos se recolectaron entre las 18:00 y las 24:00 horas, durante los años 2012-2015; se identificaron usando claves morfológicas y se confirmó la asignación de especie mediante PCR-RFLP-ITS2. Se determinó la infección natural por *Plasmodium* por ELISA y PCR anidada. Los hospederos que constituían la fuente de alimentación con sangre se determinaron por MT-CYB PCR múltiplex. Se recolectaron 4.651 especímenes *Anopheles*, agrupados en 12 especies. Las especies más abundantes fueron *A. nuneztovari* (36,7%), *A. triannulatus* (24,9%), *A. albimanus* (24,2%) y *A. punctimacula* (11,7%); otras especies se detectaron en menor abundancia (2,5%). Se detectaron especímenes *A. nuneztovari* y *A. triannulatus* infectados con *Plasmodium* sp.; sin embargo, aún es necesario esclarecer el papel de *A. triannulatus* en la transmisión de malaria en el país. Los hospederos vertebrados, que constituyeron las principales fuentes de alimentación con sangre, fueron cerdos (74,7%) y ganado (21,8%). Se detectaron alimentaciones mixtas en proporción de 1,8% para humano-cerdo en *A. albimanus* y humano-bovino en *A. triannulatus*. Estos hallazgos explican cómo las especies de *Anopheles* mantienen la transmisión en áreas endémicas y son de utilidad para el diseño de estrategias alternativas para el control de vectores.

**Palabras clave:** Malaria, Hospederos, Transmisión, *Plasmodium*, Colombia



# **Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico**

## ¿Competen los controladores *Cotesia flavipes* y *Lydella minense* si parasitan la misma larva de *Diatraea saccharalis*?

Claudia Montaña Riascos<sup>1</sup>, Yolanda Gutierrez Hernandez<sup>2</sup>, Carolina Camargo Gil<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia.

<sup>2</sup>Ingenio Incauca.

<sup>3</sup>Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña)

Correo electrónico para correspondencia: [ygutierrez@incauca.com](mailto:ygutierrez@incauca.com)

### Resumen

La mosca *Lydella minense* (Diptera: Tachinidae) y el braconido *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) son parasitoides de larvas del barrenador del tallo de la caña de azúcar, *Diatraea* spp. Actualmente, en los programas de control biológico de *Diatraea* se liberan ambos insectos en el campo con el propósito de mantener bajas las poblaciones de la plaga. Este trabajo evaluó si hay competencia de estos insectos si se liberan en un tiempo cercano. El ensayo se realizó en el laboratorio de entomología de Incauca ubicado en Miranda, Cauca, bajo las condiciones normales de cría. Para la parasitación se escogieron larvas de 15 días para la primera parasitación de acuerdo con el tratamiento evaluado: *Cotesia* 3 y 5 días antes de *Lydella*, *Lydella* 3 y 5 días antes de *Cotesia*, ambos en mismo día y testigos para cada parasitoide (siete tratamientos). Para parasitar las larvas con *Lydella* se disectaron los úteros de hembras de 10 días, con un pincel se pusieron las planidias sobre cada larva de *Diatraea*. La parasitación con *Cotesia* se hizo exponiendo cada larva al pinchazo de una hembra de un día. Las larvas fueron individualizadas, alimentadas con maíz y revisadas hasta la formación de las pupas o cocones, se pesaron y mantenidas en recipientes plásticos hasta la emergencia de adultos. Los parámetros evaluados fueron: porcentaje de parasitación, peso de pupas, porcentaje de emergencia y proporción de hembras. Como resultados se obtuvo que *Cotesia* es más afectado como consecuencia de la competencia, aún si parasita primero que *Lydella*, en tanto *L. minense* solo se presenta afectación cuando hay una parasitación previa con *Cotesia* de tres días. En conclusión: Las liberaciones en campo de *Lydella* y *Cotesia* no deben realizarse simultáneamente, ya que se afectan parámetros biológicos de cada uno de los controladores y el éxito del programa de liberación.

**Palabras clave:** *Lydella*, *Cotesia*, *Diatraea*, Competencia interespecífica, Control biológico.

## Análisis comparativo sobre la entomofauna fitófaga en 61 materiales de cebolla de rama (*Allium fistulosum* L.), en Rionegro, Antioquia

Carolina Ortiz Muñoz <sup>1</sup>, José Antonio Rubiano Rodríguez <sup>1</sup>, Karen Lorena Ballestas Alvarez <sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Centro de Investigación La Selva.

Correo electrónico para correspondencia: [cortizm@agrosavia.co](mailto:cortizm@agrosavia.co)

### Resumen

En Colombia existen más de 5.000 hectáreas sembradas en cebolla de rama *Allium fistulosum* L., concentradas en 15 departamentos, en las que sobresalen Boyacá, Santander, Antioquia, Risaralda y Valle del Cauca. Conocer las diferentes variedades de cebolla cultivadas en Colombia es esencial para mejorar el manejo, la productividad y calidad de este cultivo, y contar con materiales para satisfacer las demandas cambiantes de los consumidores. Por esto desde una perspectiva agronómica se examinó la presencia y abundancia de insectos fitófagos en 61 materiales de cebolla larga provenientes de las principales regiones cebolleras del país, que fueron sembrados en el centro de investigación La Selva en Rionegro Antioquia para su adaptación y estudio. Los monitoreos realizados fueron semanales de observación directa sobre el cultivo y se llevaron a cabo durante siete meses del 2023. En todos los materiales los insectos plagas más predominantes fueron los trips (*Frankliniella* sp.), áfidos (*Aphis* sp.), ácaros (*Tetranychus urticae*) y lepidópteros (*Spodoptera* sp. Y *Copitarsia* sp.), siendo los trips los más abundantes, así mismo se destaca la tendencia al aumento de las poblaciones de insectos fitófagos cuando las precipitaciones disminuyen. Dentro de los 61 materiales evaluados, el material ANTUNIØØ9 exhibió la mayor presencia de insectos fitófagos, mientras que CALARAØ58 y NDSOTAØ40 mostraron la menor presencia. La fluctuación de la población de trips en las últimas ocho semanas del ciclo reveló un patrón consistente de aumento en condiciones de menor precipitación. Entre los 10 materiales con las poblaciones más bajas de esta plaga, se destacó NARBUE073 con solo un individuo, mientras que ANTBAR033, ANTCOP022 y ANTCEJ012 mostraron altas poblaciones en varias etapas del ciclo. Este estudio destaca la necesidad de investigaciones continuas para mejorar las estrategias de control de plagas y la selección de variedades más resistentes en el cultivo de cebolla de rama en Colombia.

**Palabras clave:** Trips, Áfidos, Lepidópteros, Poblaciones, Acciones de cebolla.

## Análisis de la variación poblacional de *Dalbulus maidis* (Cicadellidae) y su interacción con variables climáticas en cultivos de maíz en Huila, Colombia.

Camilo Ignacio Jaramillo-Barrios<sup>1</sup>, Angela María Vargas-Berdugo<sup>1</sup>, Buenaventura Monje-Andrade<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación colombiana de investigación agropecuaria

**Correo electrónico para correspondencia:** [bmonje@agrosavia.co](mailto:bmonje@agrosavia.co)

### Resumen

La chicharrita o saltahojas *Dalbulus maidis* (De Long & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) es una plaga emergente y limitante en el sistema productivo de maíz de las Américas. Determinar su fluctuación poblacional es esencial para el manejo integrado de plagas, permitiendo monitorear su densidad y anticipar brotes, así como evaluar la eficacia de estrategias de control y tomar decisiones basadas en datos para reducir los daños en los cultivos. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar la fluctuación poblacional de *D. maidis* en Aipe, Campoalegre y Garzón (Huila). En cada municipio se estableció una hectárea para cada tipo de maíz: amarillo (Status VIP3) y blanco (Dekalb 360). Se realizaron evaluaciones de las poblaciones de insectos mediante georreferenciación de 50 puntos, desde 8 días después de la emergencia (DDE) hasta los 56 DDE. Se tomó como unidad de muestreo un metro lineal y los insectos se evaluaron por método visual y en etapas más avanzadas con pases de jama. Asimismo, se instaló una estación agroclimática en cada sitio. Se calcularon coeficientes de correlación entre variables climáticas y poblaciones del insecto, además mediante modelos lineales generalizados se compararon las poblaciones por tipo y DDE. A los 14 DDE se presentó el mayor pico poblacional con diferencia estadística significativa ( $p < 0,05$ ) en los tres municipios con valores de  $6,13 \pm 0,52$ ,  $8,21 \pm 0,54$ ,  $8,13 \pm 0,59$  Aipe, Garzón y Campoalegre, respectivamente. No hubo diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ) entre tipos de maíz. En Aipe y Garzón, se presentaron correlaciones inversas entre la temperatura y las poblaciones con valores de  $-0,82$  y  $-0,71$ . En Campoalegre, para humedad relativa con  $-0,9$ . Estos hallazgos subrayan la complejidad de los factores que influyen en la dinámica de las poblaciones de *D. maidis* y resaltan la importancia de considerar las condiciones climáticas locales en el manejo de esta plaga en los cultivos de maíz.

**Palabras clave:** Chicharrita maíz, monitoreo, estrategias de manejo, fluctuación poblacional.

## Asiscultivos: Una nueva herramienta para el manejo de gusano cogollero en tomate

Felipe Borrero-Echeverry<sup>1</sup>, Hugo Fernando Rivera-Trujillo<sup>1</sup>, Diego F. Rincón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

Correo electrónico para correspondencia: [fborrero@agrosavia.co](mailto:fborrero@agrosavia.co)

### Resumen

Colombia es uno de los países que mayor volumen de plaguicidas utiliza por hectárea en el mundo para el manejo de plagas. Una de las principales razones es la falta de criterios objetivos (umbrales económicos y de acción), basados en las condiciones propias de los cultivos. Esta falta de criterios, en conjunto con la aversión al riesgo de los agricultores lleva a que las decisiones sobre el manejo de plagas se tomen utilizando criterios ambiguos, como las recomendaciones de los vendedores de agroquímicos o las aplicaciones calendario. Lamentablemente, muchas de estas aplicaciones son innecesarias y están creando sobrecostos innecesarios para los agricultores. Asiscultivos es una aplicación móvil que le ayuda a los agricultores a tomar decisiones sobre la necesidad de manejar el gusano cogollero del tomate, *Tuta absoluta* en cultivos de tomate bajo invernadero. La APP acompaña al agricultor en un proceso de muestreo previamente desarrollado con el fin de obtener un estimativo de la población real acertado, obtiene información económica sobre el cultivo y su manejo y contrasta el conjunto de esta información con umbrales dinámicos para recomendar si es, o no, necesario realizar una medida de control. Adicionalmente recomienda diferentes productos disponibles en el mercado teniendo en cuenta criterios como nivel toxicológico, periodo de carencia y registro ante el ICA. Utilizando Asiscultivos hemos logrado reducir en 70% el uso de plaguicidas para el control del gusano cogollero en un ciclo de tomate. Utilizando umbrales desarrollados para las condiciones locales y la información real de los cultivos específicos se puede optimizar el uso de los agroinsumos y mejorar la sostenibilidad e inocuidad de los cultivos.

**Palabras clave:** *Tuta absoluta*, umbrales, sistemas de toma de decisiones, manejo integrado de plagas, APP

## Aspectos de la biología del himenóptero parasitoide *Telenomus alsophilae* (Viereck) como controlador biológico de *Chrysomima semilutearia* (Lepidóptera: Geometridae)

Manuela Zuluaga Sánchez<sup>1,2</sup>, Juan David Suaza Vasco<sup>1,2</sup>, Maira Alejandra Gallego Rojas<sup>2</sup>, Carlos Mario Ospina Penagos<sup>2</sup>, Luis Fernando Osorio Vélez<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

<sup>2</sup>Programa de Protección Forestal – PPF

**Correo electrónico para correspondencia:** [mzuluagas@unal.edu.co](mailto:mzuluagas@unal.edu.co)

### Resumen

Las plantaciones forestales en Colombia se ven afectadas por problemas entomológicos, relacionados principalmente con brotes de insectos defoliadores. Uno de los grupos de mayor importancia económica son las larvas pertenecientes a la familia Geometridae, las cuales implican pérdidas significativas en el sector forestal. Por esta razón, se han desarrollado metodologías para el manejo y control de estos insectos, como, por ejemplo, estrategias basadas en el uso de parasitoides de huevos. La principal ventaja de estos parasitoides es que conllevan a la muerte de su hospedero, evitando que se genere un nuevo ciclo reproductivo que resulte en un aumento de la población de los defoliadores. En este trabajo se estudiaron aspectos de la biología del parasitoide *Telenomus alsophilae* y de la plaga *Chrysomima semilutearia* bajo condiciones de temperatura y altitud diferentes a las de su distribución nativa; con el objetivo de determinar si hay una menor duración de los ciclos de vida hasta llegar a la fase adulta y optimizar el proceso de cría masiva del parasitoide *T. alsophilae*. Además, se determinó la variación y la duración de los diferentes estados inmaduros de ambos insectos bajo condiciones controladas de temperatura y humedad. Utilizando material biológico obtenido de la estación Forestal Piedras blancas de la Universidad Nacional de Colombia (T 15°C, elevación 2450 msnm), se estableció una cría en el insectario de la Universidad Nacional, sede Medellín; donde se llevaron a cabo las observaciones y registros de los cambios de estado del desarrollo de *C. semilutearia* y de *T. alsophilae*. En el caso del himenóptero, se registró la cantidad de progenie y el porcentaje de parasitismo. Finalmente se realizaron observaciones periódicas del desarrollo de la larva y la pupa del parasitoide dentro del huevo del geométrido, obteniendo un registro macro fotográfico de los estados inmaduros.

**Palabras clave:** Ciclo de vida, Control biológico, Parasitoide, Pino, Plaga forestal.

## Atrayentes volátiles para capturar adultos de *Strategus aloeus* (L., 1758) (Coleoptera: Scarabaeidae) en cultivos en renovación de palma de aceite

Rosa Cecilia Aldana de la Torre<sup>1</sup>, Jenifer Jhoana Bustos Cortes<sup>1</sup>, Eloina Mesa Fuquene<sup>1</sup>, Anuar Morales Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma)

**Correo electrónico para correspondencia:** [raldana@cenipalma.org](mailto:raldana@cenipalma.org)

### Resumen

Uno de los insectos de mayor importancia en áreas de renovación de plantaciones de palma de aceite es *Strategus aloeus*, debido a las barrenaduras que ocasionan los adultos en el bulbo de las plantas. En la búsqueda de estrategias de manejo se han identificado cinco semioquímicos que modulan su comportamiento, pero no se tiene aún una mezcla que integre los componentes de la feromona (acetato de sec-butilo, 4-metiloctanoato de etilo, 2,4,7,9-tetrametil-5-decin-4,7-diol) y la cairomona (2-butanona, 3-pentanona). Para ello, se evaluó la atracción de adultos hacia siete mezclas compuestas por 3 a 5 semioquímicos bajo condiciones de laboratorio empleando un olfatómetro en Y, utilizando 48 individuos por tratamiento. Posteriormente, se validó la respuesta bajo condiciones de campo en un DBCA con 5 repeticiones, la unidad experimental estaba constituida por una trampa de 4L que contenía un difusor con las mezclas. La variable respuesta fue el número de adultos capturados semanalmente durante 5 semanas. Las pruebas de olfatometría se analizaron mediante pruebas  $X^2$ , los datos de campo empleando MLG y luego pruebas de comparación múltiple. En condiciones de laboratorio se determinó que las mezclas que contenían 2-butanona, 3-pentanona, acetato de sec-butilo y 4-metiloctanoato de etilo, lograron los mejores porcentajes de atracción de ambos sexos y aunque en campo se obtuvieron mayores capturas, estas fueron principalmente de hembras ( $p < .0001$ ). Por otro lado, se observó que las mezclas que contenían 2,4,7,9-tetrametil-5-decin-4,7-diol, presentaron un número reducido de capturas. La captura de hembras de *S. aloeus* resulta favorable ya que interrumpe el ciclo de reproducción de este insecto, reduciendo la población a mediano y largo plazo. Sin embargo, es fundamental la optimización de la proporción de los componentes en la mezcla con el fin de aumentar la captura de machos y así reducir el daño directo que ocasionan a las palmas al construir nuevas galerías.

**Palabras clave:** Feromona, Cairomona, Palma de aceite, barrenador, Manejo integrado de plagas (MIP).



## Avances de un método de cría para *Exitianus atratus* Linnavuori, 1959 (Hemíptera: Cicadellidae) en condiciones semicontroladas

Adriana Torres Galindo<sup>1</sup>, Daniel Rodríguez Caicedo<sup>1</sup>, Liliana Franco Lara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Militar Nueva Granada

Correo electrónico para correspondencia: [liliana.franco@unimilitar.edu.co](mailto:liliana.franco@unimilitar.edu.co)

### Resumen

La agricultura es fundamental en la economía y la seguridad alimentaria, pero está expuesta a desafíos que afectan la calidad y productividad de los cultivos. Un problema fitopatológico es la infección por fitoplasmas, patógenos asociados a enfermedades en más de 400 especies de plantas, incluyendo árboles urbanos y cultivos de papa y fresa, en Bogotá y sus alrededores. Los fitoplasmas son bacterias de la clase Mollicutes que carecen de pared celular, tienen genomas muy pequeños, no son cultivables y se transmiten por insectos vectores como cicadélidos. En Cundinamarca, *E. atratus* es una especie vectora de fitoplasma, cuya biología es poco conocida. Es un insecto abundante, polífago, cuyo principal hospedero vegetal es el pasto kikuyo *Cenchrus clandestinus* (Poaceae), donde completa su ciclo de vida. El objetivo del presente trabajo es desarrollar un método de cría para *E. atratus* en condiciones semicontroladas, en kikuyo o raigrás. Para ello, se midieron condiciones microambientales tomando datos diarios a diferentes horas de temperatura y humedad relativa a nivel de pasto y en el aire, en una zona semirural de la Sabana de Bogotá. Se construyeron jaulas dentro de las cuales se colocaron materas de raigras *Lolium multiflorum* (Poaceae), simulando las condiciones ambientales encontradas. Adultos de *E. atratus* se colocaron sobre raigrás dentro de las jaulas, y por observación directa en periodos de 20 min se observó que si forrajeaban en esta planta. Se detectó la presencia de fitoplasmas por PCR anidada en algunas muestras de raigrás y kikuyo, usando iniciadores universales para fitoplasmas. La temperatura y humedad relativa en el pasto y aire no mostraron diferencias significativas. Observamos que *E. atratus* se alimenta de raigrás, y se están haciendo observaciones para determinar si las hembras ovipositan en este hospedero. Detectamos la presencia de fitoplasmas en raigrás y kikuyo en tres de siete muestras evaluadas.

**Palabras clave:** Fitoplasmas, Insecto vector, Cría de insectos.

## Avances en el conocimiento de la depredación de *Balaustium leanderi* (Actinotrichida: Erytraeidae) sobre *Frankliniella panamensis* (Thysanoptera: Thripidae)

Luisa Fernanda Alejo Bermeo<sup>1</sup>, Maikol Santamaría<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Uniminuto

Correo electrónico para correspondencia: [alejoberme@uniminuto.edu.co](mailto:alejoberme@uniminuto.edu.co)

### Resumen

El manejo de plagas en la agricultura se ha basado principalmente en el uso sistemático de plaguicidas sintéticos, lo que ha fomentado la resistencia de las plagas, dependencia de insumos y riesgos ambientales. Los thrips (Insecta: Thysanoptera) es un grupo de insectos que contiene algunas especies plaga de importancia económica en el mundo, y en el que se han registrado diferentes eventos de resistencia a insecticidas. *Frankliniella panamensis* (Thysanoptera: Thripidae) es una especie de thrips poco estudiada, con reporte de presencia en cultivos de flores y daños en frutales caducifolios en los cuales se han aplicado de manera exclusiva insecticidas químicos para su control, pero con resultados poco eficientes. El control biológico es una alternativa sostenible para el manejo de thrips en agroecosistemas, y los ácaros depredadores han mostrado resultados exitosos. Esta investigación plantea responder las preguntas ¿El ácaro *Balaustium leanderi* (Actinotrichida: Erytraeidae) depreda a *F. panamensis*? ¿Cuáles estados de desarrollo de *F. panamensis* prefiere a *B. leanderi*? En condiciones de laboratorio, y a partir de una cría masiva de thrips y ácaros, se está evaluando la depredación de *B. leanderi* de larva y adulto de *F. panamensis*. Se ha podido constatar que *B. leanderi* depreda *F. panamensis* y que tiene preferencia por los estados larvales a diferencia de los adultos. La preferencia por las larvas podría sustentarse por la facilidad con la que el ácaro puede perseguir, atrapar y consumir su presa. Así mismo, se plantea conocer la influencia de *B. leanderi* en la emergencia del primer estado larval de *F. panamensis*, la cual ha sido significativa en presencia del ácaro. *B. leanderi* es un enemigo natural con potencial para estudios de depredación sobre thrips, cría masiva y evaluación de eficiencia en cultivos.

**Palabras clave:** Ácaros, Control biológico, Depredación, Resistencia, Thrips

## Avances en la evaluación de poblaciones F2 y F3 de variedad Castillo® por introducciones etíopes con menor oviposición a *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera:Curculionidae:Scolytinae)

Diana María Molina Vinasco<sup>1</sup>, Claudia Patricia Flórez Ramos<sup>1</sup>, Pablo Benavides Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigaciones de café

Correo electrónico para correspondencia: [diana.molina@cafedecolombia.com](mailto:diana.molina@cafedecolombia.com)

### Resumen

La broca del café (CBB) (*Hypothenemus hampei*, Ferrari) ocasiona las mayores pérdidas económicas al cultivo de café en Colombia. Con la finalidad de desarrollar una variedad con antibiosis a CBB que contribuya a reducir las pérdidas económicas dentro de un manejo integrado, se evaluaron bajo condiciones controladas tres poblaciones F2 (CU.1827 x CCC183, CU.1778 x CC477 y CU1827 x CCC363) y 36 progenies F3 del cruce de progenies de la variedad Castillo® con excelentes características agronómicas y resistencia a la roya del café *Hemileia vastatrix* Berkeley y Broome, con introducciones etíopes que poseen antibiosis contra CBB (CX.2848 x CCC477, CX.2710 x CCC534, CX.2178 x CCC470, CX.2391 x CCC477 y CU.1812 x CCC534). Las poblaciones se evaluaron bajo un diseño completamente aleatorio con 80 repeticiones, la unidad experimental fue un vial con un grano de café pergamino y una hembra, a los 28 días se registró el número de estados vivos de CBB. Se seleccionaron 29 plantas F2 con reducción de la oviposición según prueba Tukey-Kramer al 5%, altura menor a 195 cm y resistencia a la roya. Se identificaron 24 progenies F3 con una oviposición significativamente menor según LSD al 5%, con respecto de los testigos susceptibles. El modelo de simulación de la infestación de broca mostró que en eventos El Niño y Neutro la población F3, con una reducción de 32% de la oviposición en campo, mantendría las poblaciones del insecto, en las Estaciones experimentales de Paraguaicito y Naranjal, por debajo del nivel de daño económico (5%), hasta los 8 meses de desarrollo del fruto. Aunque a los 8 meses y medio se alcanzaría el 5% de infestación por broca, no se afectaría la cosecha debido a que los frutos maduros ya se habrían recolectado, evitando las pérdidas ocasionadas cuando la infestación por broca es superior al 5%.

**Palabras clave:** antibiosis, broca del café, mejoramiento genético de café, variedad de café resistente, *Coffea arabica*.

## Biología, fluctuación poblacional, tasa de consumo foliar y enemigos naturales de *Durrantia arcanella* Busk, 1912 (Lepidoptera: Depressariidae), plaga de la palma de aceite en el departamento del Cesar, Colombia.

Germán Esteban Tejeda-Rico, Carlos E. Barrios-Trilleras, Roberto J. Díaz-Castro, Leidy V. Florián-Martínez, Leidy J. Contreras-Arias, José Luis Padilla-Agudelo, Anuar Morales Rodríguez

<sup>1</sup>Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma)

Correo electrónico para correspondencia: [gtejeda@cenipalma.org](mailto:gtejeda@cenipalma.org)

### Resumen

*Durrantia arcanella* es un insecto plaga recurrente en plantaciones de palma de aceite de la zona Norte de Colombia. El daño es ocasionado por las larvas al alimentarse de las hojas, reduciendo el área foliar y abriendo la puerta de entrada a microorganismos fitopatógenos. En este trabajo se presenta la biología, fluctuación poblacional y consumo foliar de *D. arcanella*, así como sus principales enemigos naturales en palma de aceite bajo las condiciones climáticas del departamento del Cesar. El estudio se llevó a cabo en los municipios Agustín Codazzi y El Copey, el seguimiento a la población del insecto plaga y sus enemigos naturales se realizó a través de muestreos secuenciales durante dos años y medio, durante este mismo periodo se tomaron datos de precipitación, temperatura y humedad relativa. Bajo condiciones de laboratorio ( $28,2 \pm 2,5$  °C,  $82 \pm 10\%$  HR) el ciclo de vida de *D. arcanella* es de  $48,0 \pm 10,3$  días, el huevo  $8,0 \pm 0,7$  días, larva  $24,2 \pm 6,2$  días, pre-pupa  $1,5 \pm 0,5$  días, pupa  $7,1 \pm 0,9$  y la longevidad del adulto es de  $7,2 \pm 2,0$  días. Se determinó que al finalizar el periodo larvario han consumido individualmente  $12,1 \pm 4,8$  cm<sup>2</sup> de foliolo. Se observó correlación entre la fluctuación poblacional de *D. arcanella* con la temperatura ( $\rho = -0,63$ ;  $p < 0,000024$ ) ( $\rho = -0,45$ ;  $p < 0,0043$ ), humedad relativa ( $\rho = 0,33$ ;  $p < 0,034$ ) y enemigos naturales ( $\rho = 0,61$ ;  $p < 0,000044$ ) ( $\rho = 0,42$ ;  $p < 0,006$ ). Estos resultados sugieren monitorear las poblaciones de *D. arcanella* en el tercer y cuarto trimestre del año cuando sus poblaciones se incrementan, promover la conservación de los enemigos naturales nativos y seguir adelantando estudios necesarios para determinar umbrales de acción y cuantificar el daño económico al que el cultivo podría estar expuesto.

**Palabras clave:** Plaga recurrente, Consumo foliar, Enemigo natural, Variables climáticas, Dinámica poblacional.

## Ciclo de vida y tasa de consumo de *Caphys bilineata* en palma de aceite *Elaeis guineensis* e híbrido OxG

Natalia Julieth Castillo Villarraga<sup>1</sup>, Karen Dayana Palacio Rivera<sup>2</sup>, Harold Alonso Giordanelly Cortes<sup>1</sup>, Anuar Morales Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma)

<sup>2</sup>Universidad del Magdalena

**Correo electrónico para correspondencia:** [ncastillo@cenipalma.org](mailto:ncastillo@cenipalma.org)

### Resumen

En Colombia, el cultivo más sembrado de palma de aceite corresponde a *Elaeis guineensis* Jaq., sin embargo, a raíz de la problemática fitosanitaria originada por la enfermedad Pudrición del cogollo, se viene incrementando el área sembrada con el cultivar híbrido interespecífico OxG. Ambos cultivares son afectados por el barrenador del fruto *Caphys bilineata* y en la actualidad se desconoce el efecto de este insecto en la producción de estos cultivares; por lo cual se estudió el ciclo de vida y tasa de consumo bajo condiciones de laboratorio ( $28 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$ ,  $80 \pm 7,3\%$  H.R.). Para el ciclo de vida, se realizaron observaciones diarias a individuos durante todos sus estados de desarrollo, desde huevo hasta adulto. Para determinar la tasa de consumo de las larvas, se registró su consumo pesando los frutos que se disponían para su alimentación (*E. guineensis* o híbrido) en todos sus instares comparando la pérdida de peso de los frutos que tenían larvas con la pérdida de peso de los frutos de referencia en cada instar; el análisis de los datos se realizó a través de una prueba de t-Student. Como resultados preliminares se determinó que el ciclo de vida de *C. bilineata* en el cultivar híbrido fue de  $45,1 \pm 10,7$  días, mientras que en el cultivar *E. guineensis* fue de  $37 \pm 12,1$  días sin contar la duración del estado de huevo que aún no se ha determinado. En cuanto al consumo de las larvas, en el cultivar híbrido las larvas consumieron  $0,72 \pm 0,63$  gramos, mientras que en el cultivar *E. guineensis* el consumo fue de  $0,79 \pm 0,66$ . El ciclo de vida y tasa de consumo es similar en ambos cultivares; no obstante, se debe determinar el efecto del consumo en la producción ya que el contenido de aceite es diferente para cada cultivar.

**Palabras clave:** Barrenador, Pyralidae, Fruto, Plaga, Mesocarpio

## Coleópteros asociados al sistema productivo de albahaca (*Ocimum basilicum*), en tres municipios del departamento del Tolima.

Dexi Andrea Cruz Lara<sup>1</sup>, Diana Catalina Cervera<sup>1</sup>, Buenaventura Monje-Andrade<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-Agrosavia

Correo electrónico para correspondencia: [dcruz@agrosavia.co](mailto:dcruz@agrosavia.co)

### Resumen

En Colombia, la albahaca ha emergido como un cultivo de interés económico, impulsado por la demanda en mercados internacionales donde la calidad del producto es fundamental, al ser destinado al consumo en fresco. En este contexto, la atención hacia aspectos sanitarios e identificación, monitoreo de insectos en el sistema cobra una relevancia mayor, para asegurar la calidad del producto y la competitividad en otros mercados. Este estudio tuvo como objetivo identificar las especies de insectos del orden Coleóptera asociados al sistema productivo en tres municipios del departamento del Tolima (El Espinal, Mariquita y Honda) para establecer los grupos funcionales (Fitófagos y depredadores), y establecer la relación entre ambas categorías. Para ello se realizó un muestreo en cada localidad, durante tres (3) días a la misma hora para garantizar consistencia en las condiciones ambientales (temperatura, humedad y luz solar) y la comparabilidad de los datos. Se identificaron un total de 344 insectos, de los cuales 96 correspondieron a benéficos y 248 como fitófagos, la familia predominante fue *Chrysomelidae*, (*Diabrotica* y *Systema*). Se observó una relación de 2.5:1, en los coleópteros colectados indicando que, por cada insecto benéfico presente en el cultivo, hay 2.5 insectos fitófagos. Este hallazgo sugiere una presencia significativa de insectos benéficos en los cultivos de albahaca, lo que puede contribuir al control natural de las poblaciones de insectos no deseados y al mantenimiento del equilibrio ecológico en el cultivo. Estos resultados resaltan la importancia de promover la diversidad y la presencia de insectos benéficos en los sistemas agrícolas como una estrategia de manejo integrado de plagas.

**Palabras clave:** Insectos, benéficos, fitófagos.

## Control de las moscas de la fruta *Anastrepha* (Tephritidae) en árboles de zapote (*Quararibea cordata*) en Sopetrán, Antioquia.

Mariana Mercado<sup>1</sup>, Shirley Vanesa Duque Quintero<sup>1</sup>, Néstor Tascón<sup>1</sup>, Sandra Muriel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

Correo electrónico para correspondencia: [mariana\\_mercado86111@elpoli.edu.co](mailto:mariana_mercado86111@elpoli.edu.co)

### Resumen

Las moscas de las frutas del género *Anastrepha* son de importancia por el daño que producen en frutos comerciales, afectando las exigencias de calidad del mercado. El manejo de estos insectos debe basarse en el conocimiento de su biología y ecología, de modo que se generen opciones de control más inocuas. Aunque el zapote (*Quararibea cordata*) es una especie no convencional, es uno de los frutales más importantes del municipio de Sopetrán (Antioquia). En sus frutos se encuentran dos especies de *Anastrepha*, que causan daños severos y pérdidas económicas a los productores. El objetivo de este trabajo fue evaluar cinco tratamientos para el control de la mosca de la fruta en árboles de zapote. Para lograrlo, se seleccionaron once fincas con un número aproximado de 50 árboles en producción, a los cuales se aplicaron los tratamientos cada 20 días desde el inicio de la fructificación hasta la madurez de cosecha. Los tratamientos fueron Spinosad, *Beauveria bassiana*, Spinosad + pyriproxyfen, cipermetrina y trampeo masivo, además del tratamiento control. Cada tratamiento tuvo tres repeticiones, y se consideró como variable respuesta el porcentaje de infestación (PI). Además, se realizó una escala de manejo del cultivo, según las prácticas que realizaban para controlar las plagas a partir de una entrevista semiestructurada. Como resultado se obtuvo una relación negativa entre el manejo y la infestación ( $r=-0,71$ ,  $p=0,00$ ), independiente del tratamiento aplicado. De modo que, en las fincas donde había un manejo nulo, en general los tratamientos presentaron los mayores PI (60-100%). Los tratamientos Spinosad + pyriproxyfen y cipermetrina presentaron un PI menor que el control y el trampeo masivo. Se concluye que, aunque varios métodos de control pueden ser efectivos, se debe tener en cuenta el costo ambiental y la implementación de otras labores como recolección y enterramiento de frutos.

**Palabras clave:** Control, manejo, porcentaje de infestación, Tephritidae, zapote.

## Daño ocasionado por el barrenador de tallo *Heilipus leopardus* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.) cultivar Hass en Sevilla, Valle de Cauca - Colombia

Laura Natalia Vélez Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Camposol Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [lvelez@camposol.com](mailto:lvelez@camposol.com)

### Resumen

El cultivo de aguacate Hass en Colombia ha experimentado un crecimiento significativo en el área sembrada, para el año 2020 se registraron aproximadamente 25.000 hectáreas cultivadas en el país, lo cual representa un incremento del 233% en la última década; esto conlleva a una modificación del paisaje, siendo aprovechado por especies de fauna asociada a este tipo de vegetación, ya que proporcionan hábitat y alimento, como el caso de *Heilipus leopardus* Boheman (Coleoptera: Curculionidae), conocido por afectar plantaciones de aguacate en la región Andina, principalmente en Antioquia, Caldas, Quindío y Valle del Cauca, sin embargo, a pesar de conocerse la problemática para los agricultores de la zona, la información de esta especie es limitada. Con el objetivo de conocer el tipo de daño y el porcentaje de afectación que puede generar *Heilipus leopardus* en el cultivo, se realizó un muestreo focalizado a un predio en el municipio de Sevilla – Valle del Cauca. En las evaluaciones, se observó que el daño de esta especie se genera principalmente en la base del tallo, ramas bajas y raíces gruesas con profundidad de un metro aproximadamente, afectando gran parte de la corteza, incluso los haces vasculares de la planta a medida que desarrolla su ciclo biológico al interior; La afectación que genera en el cultivo puede llegar hasta el 43% en un lote productivo de aguacate Hass. Adicionalmente, en los muestreos se reportaron individuos recuperados de campo afectados por hongos entomopatógenos como *Beauveria* sp. y *Metarhizium* sp. en estadios de larva y adulto. Se destaca que el uso de productos biológicos como hongos entomopatógenos contribuye al control de la especie. Adicionalmente, es importante continuar con monitoreos en el cultivo con el fin de aumentar el conocimiento de la especie en aspectos biológicos y ecológicos, para ejecutar un control más eficiente de la plaga.

**Palabras clave:** *Heilipus leopardus*, barrenadores, Aguacate, afectación.

## Desempeño biológico y reproductivo del parasitoide de broca del café *Prorops nasuta* (Bethylinidae: Hymenoptera) en condiciones de laboratorio.

Marisol Giraldo-Jaramillo<sup>1</sup>, Rubén Darío Medina<sup>1</sup>, Pablo Benavides-Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé)

Correo electrónico para correspondencia: [marisol.giraldo@cafedecolombia.com](mailto:marisol.giraldo@cafedecolombia.com)

### Resumen

La broca del café es la principal plaga de la caficultura a nivel mundial, se han generado estrategias de manejo integrado (MIB) para mitigar el impacto negativo, el control biológico hace parte de este MIB con empleo de organismos, como los parasitoides. Colombia introdujo procedentes de África tres parasitoides, dentro de lo que se destaca la avispa de Uganda *Prorops nasuta*, a comienzos del año 1990, se realizaron liberaciones de tipo inundativas (~560 millones), y esta avispa se estableció de forma natural en los cafetales colombianos. Mejorar los protocolos de cría masiva existentes que permitan mediante la manipulación de condiciones térmicas para aprovechar la capacidad biológica de este parasitoide es necesario. Se evaluó el efecto de la temperatura sobre la biología y reproducción de *P. nasuta* sobre dieta artificial en diferentes condiciones térmicas (16, 19, 22, 25, 28, 30 y 32°C), se estimó: duración del ciclo de vida, sobrevivencia, número de huevos/hembra y parámetros de la tabla de vida de fertilidad en cada una de las temperaturas. Los resultados obtenidos mostraron que el parasitoide se desarrolló en la franja de temperaturas entre 16- 30°C, y las temperaturas entre 22-25°C presentaron las menores duraciones del ciclo (huevo-adulto), sobrevivencia total mayor a 80% y número medio de huevos/hembra entre 18-27 respectivamente. Las temperaturas extremas superiores evaluadas (32 y 35°C), no presentaron desarrollo de individuos. El parámetro poblacional de tasa neta de reproducción ( $R_0$ ) presentó los mayores valores en la franja de 22°C a 25°C, con un valor medio de 11,2 – 16,6 respectivamente, la temperatura de 30°C presentó valores de razón finita de aumento menores a uno, indicando un crecimiento poblacional generación tras generación. Esta información será útil para optimizar la producción en laboratorio y determinar cuáles son las áreas cafeteras donde tendrá un buen desempeño como biocontrolador.

**Palabras clave:** Control biológico, *Hypothenemus hampei*, avispa de Uganda, Exigencias térmicas

## Determinación de la densidad poblacional de la mosca del ovario *Dasiops inedulis* Steyskal (Diptera: Lonchaeidae) en cultivos de maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) en el centro y sur del departamento del Huila - Colombia

Carlos Andrés Moreno Salguero<sup>1</sup>, Arthur Jeffrey Plazas Morales<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Correo electrónico para correspondencia: [carlos.moreno@unad.edu.co](mailto:carlos.moreno@unad.edu.co)

### Resumen

En 2022, el departamento del Huila ocupó el tercer lugar en área sembrada con maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener), registrando 1.268 hectáreas. Aunque el Huila dispone de condiciones agroclimáticas óptimas para el cultivo de pasifloras, su rendimiento promedio es inferior al de Antioquia y Meta, debido principalmente a limitantes fitosanitarias, entre ellas, la mosca del botón floral, *Dasiops inedulis* Steyskal (Díptera: Lonchaeidae). Esta plaga, causa la caída prematura de flores, botones florales y frutos, alcanzando infestaciones de hasta el 65 %. En respuesta a la problemática planteada, se desarrolló un proyecto de investigación para determinar la densidad poblacional de *D. inedulis* mediante muestreos relativos en cultivos de maracuyá amarillo en la región centro y sur del Huila, donde se concentra el 75 % de la producción departamental. Entre los años 2022 y 2023, se realizaron 62 muestreos en 8 municipios, identificando que la única especie encontrada en los botones florales recolectados fue *D. inedulis*. Los mayores niveles de infestación se encontraron en el municipio Suaza (9,76 %). En el 94 % de los cultivos visitados se aplican insecticidas de amplio espectro, lo cual ha reducido la densidad poblacional de polinizadores naturales, llevando al 85 % de los agricultores a recurrir a la polinización manual. Los resultados obtenidos proporcionan una herramienta de diagnóstico para el estatus fitosanitario del maracuyá en Huila, destacando la necesidad de estrategias de manejo integrado de plagas para mejorar la productividad y sostenibilidad del cultivo.

**Palabras clave:** Plaga directa, Muestreo, Moscas de las frutas

## Determinación de la densidad y frecuencia de lectura de trampas amarilla para la cuantificación de *Bactericera cockerelli* (Šulc) en cultivos de papa en Nariño-Colombia

Lilliana Cely-Pardo<sup>1,2</sup>, Yajaira Barrera-Romero<sup>2</sup>, Eduardo Espitia-Malagón<sup>2</sup>, Nancy Barreto-Triana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras

<sup>2</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

**Correo electrónico para correspondencia:** [eespitia@agrosavia.co](mailto:eespitia@agrosavia.co)

### Resumen

Desde 2021 se reportó en Colombia, en el departamento de Nariño, el psílido de la papa *Bactericera cockerelli* (Šulc). (Hemiptera: Triozidae) presunto vector de los fitoplasmas de la punta morada de la papa. Una técnica eficiente de registro de las poblaciones del insecto permite el registro de su presencia y distribución en lotes cultivados. Se diseñó un sistema de muestreo de trampas amarillas para evaluar la densidad y la frecuencia de lectura. Mediante la modelación matemática se buscó determinar la eficiencia del muestreo en campo para estas variables. Dos experimentos en lotes de papa se llevaron a cabo para evaluar: 1. La frecuencia de muestreo en intervalos regulares (3, 4 y 7 días), utilizando 5 trampas, distribuidas en x, en un lote de 0,25 ha, y 2. la densidad de muestreo, utilizando 25 trampas en una parcela de 0,25 ha, dispuestas en una cuadrícula de 5 m x 5 m y frecuencia de lectura entre 6 a 8 días. Se simuló el número de capturas a partir de los datos originales (12 intervalos de muestreo, hasta 6 veces la densidad de trampas). Para determinar el número óptimo, se emplearon curvas de acumulación, calculado el punto de inflexión de la curva. La frecuencia de muestreo alcanzó el punto de inflexión cuando se simularon frecuencias entre 10 y 20 días ( $y = 1,0265\ln(x) + 1,3399$ ;  $R^2 = 0,7092$ ). La densidad óptima de trampas se situó entre 10 y 15 por lote ( $y = 1,0118\ln(x) + 3,4861$ ;  $R^2 = 0,9977$ ). El valor óptimo de número de trampas amarillas por lote de 0,25 ha se estimó en 10 y la frecuencia de lectura en 10-14 días. Esta determinación facilita el establecimiento de una técnica útil de muestreo y seguimiento de poblaciones de *B. cockerelli* en parcelas comerciales o en lotes experimentales de papa.

**Palabras clave:** *Bactericera cockerelli*, punta morada, trampas amarillas, papa

## Determinación de una metodología para el muestreo de *Leptopharsa gibbicularina* Froeschner, 1977 (Hemiptera: Tingidae) en palma de aceite

Carlos Enrique Barrios Trilleras<sup>1</sup>, Rafael de Jesús Barletta<sup>1</sup>, Liseth Estefanía Vargas Medina<sup>1</sup>, Andrea Zabala Quimbayo<sup>1</sup>, Eloina Mesa Fuquen<sup>1</sup>, Paula Andrea Sepúlveda Cano<sup>2</sup>, Anuar Morales Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma)

<sup>2</sup>Universidad del Magdalena

**Correo electrónico para correspondencia:** [cbarrios@cenipalma.org](mailto:cbarrios@cenipalma.org)

### Resumen

Con el fin de determinar una metodología para el monitoreo de las poblaciones de *L. gibbicularina* se determinó cual es la hoja más adecuada para el muestreo de sus poblaciones. Para esto, se seleccionaron 30 palmas, en cada hoja de estas palmas se delimitaron tres secciones (ápice, medio y base) y se registró el número de *L. gibbicularina* (adultos y ninfas) presentes en cada sección, los censos se realizaron cada 20 días durante 6 meses; los datos se analizaron a través de GLM, prueba de Tukey y regresión de Poisson. Posteriormente, con el fin de determinar las mejores intensidades de muestreo, se registró el número de adultos de *L. gibbicularina* presentes en el ápice de la hoja 25 de todas las palmas de un lote de 15,3ha cada 20 días durante 1 año. Los datos se analizaron a través de análisis de áreas y se calculó el índice de Moran. Los resultados muestran que existen diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ) en el número de *L. gibbicularina* secciones de hojas y permiten seleccionar el ápice de la hoja 2 como el mejor sitio para realizar el conteo de los adultos de *L. gibbicularina*. Adicionalmente, el índice de Moran muestra que la intensidad del muestreo depende del nivel de infestación de *L. gibbicularina* en el lote y que la grilla de muestreo 5 x 5 (una palma cada 5 palmas cada 5 hileras de palmas), es una buena grilla para muestrear las poblaciones de *L. gibbicularina*. Esta información es valiosa para optimizar la labor de muestreo de *L. gibbicularina* en lotes de palma de aceite.

**Palabras clave:** Muestreo de insectos, Moran, Unidad de muestreo.

## Diálogo de saberes y política pública para el manejo integrado de *Rhynchophorus palmarum* y *Dynamis borassi* (Coleoptera: Curculionidae) en el Pacífico nariñense

Félix Alberto Guzmán Díaz<sup>1</sup>, Mario S. Pinilla-Gallego<sup>1</sup>, Alba Maribel Arboleda Castillo<sup>1</sup>, Alexandra Abadía Bermúdez<sup>1</sup>, Diana Marilyn Montaña Castillo<sup>1</sup>, Beto Alonso Moreno Caicedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

Correo electrónico para correspondencia: [faguzman@agrosavia.co](mailto:faguzman@agrosavia.co)

### Resumen

La definición de política pública fitosanitaria es fundamental para impulsar estrategias de manejo integrado de plagas en los sistemas productivos de cocotero (*Cocos nucifera* L.) y chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth) en el Pacífico nariñense. En esta región el problema fitosanitario central de ambos sistemas es la alta incidencia de los insectos plaga *Rhynchophorus palmarum* L. y *Dynamis borassi* F., y de la enfermedad del anillo rojo en cocotero. Por su acción rápida contra las plagas, los pequeños productores aplican recurrentemente pesticidas químicos, pero su uso indiscriminado podría inducir el desarrollo de resistencia y perjudicar insectos benéficos, como enemigos naturales y polinizadores. Esta problemática se agrava por la escasa información disponible sobre el estado fitosanitario actual de los cultivos y la deficiente disponibilidad de herramientas claras de política pública que establezcan medidas regulatorias, preventivas, sancionatorias y de financiación para el manejo integrado de estas plagas. Este estudio buscó determinar el estado fitosanitario actual de ambos cultivos en Nariño. Se recolectó información primaria con una metodología participativa adaptada al contexto territorial, realizando encuestas y entrevistas semiestructuradas, definiendo línea de tiempo y mapeando actores, y estableciendo un diálogo de saberes con 361 pequeños productores de coco y 172 de chontaduro de los siete municipios costeros de Nariño. Los resultados evidencian una crítica situación fitosanitaria en ambos cultivos y resaltan la relevancia de (1) realizar vigilancia sanitaria; (2) sostener en el tiempo las prácticas culturales de monitoreo y manejo de plagas impulsando la implementación correcta, generalizada y rutinaria de trampas cebadas con feromonas sintéticas; y (3) sensibilizar a los pequeños productores sobre las regulaciones del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Asimismo, se identificaron demandas de investigación en control biológico, mejoramiento genético y metodologías *in vitro*. La información recopilada es un insumo para fomentar la formulación de política pública fitosanitaria que fortalezca a ambos sistemas productivos.

**Palabras clave:** Agricultura sostenible, Buenas prácticas agrícolas, Conocimiento tradicional y técnico, Salud humana y del medio ambiente.

## Distancias filogenéticas y geográficas de secuencias del gen citocromo oxidasa 1 (COI) en *Trichogramma platneri* Nagarkatti (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

Diego A. Álvarez-Arellano<sup>1</sup>, Diego M. Gómez-Londoño<sup>1,2,3</sup>, Shirley Palacios-Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal.

<sup>2</sup>Universidad de Manizales

<sup>3</sup>Grupo de Investigación Salud Comfamiliar

**Correo electrónico para correspondencia:** [diego.alvarez@unisarc.edu.co](mailto:diego.alvarez@unisarc.edu.co)

### Resumen

*Trichogramma platneri* Nagarkatti (Hymenoptera: Trichogrammatidae) es una avispa arbórea que parasita a la polilla de la manzana, *Cydia pomonella* (L.). Varias especies de este género han sido utilizadas con gran éxito en programas de control biológico donde se ha implementado el marcador molecular citocromo oxidasa 1 (COI) para la identificación a nivel de especie, ya que es difícil de determinar mediante características morfológicas. Debido a la disponibilidad de diversas secuencias en bases de datos con diferente origen geográfico, en este trabajo se pretende comparar las distancias filogenéticas y geográficas del gen COI en *T. platneri*. Para esto, se analizaron 591 secuencias de la plataforma BOLDSystems® correspondientes al país de Canadá, donde se filtraron de tal manera que se seleccionara una secuencia por cada región. Para regiones con más de una secuencia, se eligieron de forma aleatoria, posteriormente se alinearon mediante Clustal Omega y se elaboró un cladograma con el método Neighbor-Joining. Se obtuvieron 56 regiones, de las cuales se separaron en 5 grupos en relación a su cercanía genética. Los resultados indican que las distancias filogenéticas coinciden con las distancias espaciales en la mayoría de los casos. Los grupos 2 y 4 se ubican en localidades bastante cercanas, limitándose a las regiones de British Columbia, Alberta y Ontario, respectivamente. El resto de grupos (1, 3 y 5) se encuentran en regiones cercanas entre Québec, New Brunswick, Nunavut, Northwest Territories y en algunos casos, las distancias geográficas de escasos individuos son un poco distantes de las demás, ocurriendo registros en Saskatchewan, Manitoba y Ontario. Lo anterior proporciona evidencias donde se relaciona la distancia filogenética con la geográfica para las poblaciones de *T. platneri* particularmente para el gen COI, presentando así, algún grado de diversidad genética aún para un gen que se considera bastante conservado.

**Palabras clave:** Avispas parasitoides, control biológico, marcador molecular, polilla de la manzana, *Trichogramma*.

## Diversidad de véspidos Polistinae y Eumeninae asociados a bosque húmedo y seco, en Córdoba-Colombia

Yisela Vargas-Calle<sup>1</sup>, Karol Pérez-García<sup>1</sup>, Claudio Fernández-Herrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Córdoba

**Correo electrónico para correspondencia:** [yvargascalle50@correo.unicordoba.edu.co](mailto:yvargascalle50@correo.unicordoba.edu.co)

### Resumen

En el trópico y subtrópico se considera a los véspidos Polistinae y Eumeninae de gran importancia en la regulación biológica de diferentes especies de artrópodos (De Polanía, 1999). Es por ello que se evaluó la diversidad de las especies presentes de ambas subfamilias asociadas a bosque húmedo y bosque seco en el departamento de Córdoba. La caracterización de las especies se inició a partir de muestras colectadas con jama, manual y trampa de luz. La identificación y preservación del material biológico se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Universidad de Córdoba, donde se identificaron 184 individuos agrupando 16 especies para bosque húmedos *Agelaia cajennensis*, *Agelaia hamiltoni*, *Agelaia fulvofasciata*, *Agelaia flavipennis*, *Agelaia myrmecophila*, *polistes erythrocephalus*, *Synoeca septentrionalis*, *Polybia occidentalis*, *Polybia emaciata*, *Metapolybia nigra*, *Metapolybia bromelicola*, *Apoica pallida*, *Pachodynerus nasidens*, *Incodynerus melanotrichus*, *Zeta argillaceum*, *Cyphomenes anisitsii* y 12 especies para bosques secos *Synoeca septentrionalis*, *Apoica pallida*, *Agelaia cajennensis*, *polistes erythrocephalus*, *Parachartergus apicalis*, *Agelaia hamiltoni*, *Agelaia myrmecophila*, *Metapolybia nigra*, *Polybia occidentalis*, *Parachartergus colobopterus*, *Zeta argillaceum*, *Cyphomenes anisitsii*. Los resultados indican que hay diferencia entre las especies asociadas a bosques húmedos mostrando una mayor diversidad que los bosques secos; sin embargo este último presentó mayor abundancia representada en más del 52 % del total de individuos identificados. Además se concluye que la subfamilia Polistinae presentó mayor riqueza y abundancia en ambos hábitats.

**Palabras clave:** Vespidae, caracterización, diversidad, depredadores

## Efecto de las cochinillas de las raíces en la producción del cultivo del café en Colombia

Zulma Nancy Gil<sup>1</sup>, Pablo Benavides<sup>1</sup>, Esther Cecilia Montoya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé

<sup>2</sup>Federación Nacional de Cafeteros de Colombia-FNC

**Correo electrónico para correspondencia:** [zulma.gil@cafedecolombia.com](mailto:zulma.gil@cafedecolombia.com)

### Resumen

En Colombia se ha observado que las cochinillas de las raíces del café (Hemiptera: Coccoomorpha), afectan el desarrollo de las plantas y pueden causar la muerte, pese a esto, se desconoce el efecto que causan en la producción. El objetivo de este trabajo fue identificar el efecto de las cochinillas de las raíces en la producción del café en Colombia. Se seleccionaron nueve fincas con lotes afectados por cochinillas; por cada finca se seleccionó un lote y se contabilizó sitios perdidos, resiembras y árboles muertos; posteriormente, en cada lote se seleccionaron 20 árboles productivos y sin presencia de cochinillas (sanos) y 20 árboles productivos con presencia de cochinillas (enfermos), y durante los meses de enero y julio del 2023, en cada árbol se recolectó y pesó la producción total; posteriormente se desenterró cada árbol y se determinó la especie de cochinilla y el peso de la biomasa seca de la raíz. Para las variables producción acumulada y peso de la biomasa seca de la raíz se estimó el promedio y el error estándar y se compararon entre plantas sanas y enfermas con una prueba Duncan al 5%. Se encontró que entre el 7,1 y el 25,1% de los árboles de los lotes correspondieron a sitios perdidos, resiembras y muertos. La producción acumulada de los árboles sanos fue de  $1.950,7 \pm 71,5$  gramos mientras que para los enfermos fue de  $1.200 \pm 71,7$  gramos; el peso de la biomasa seca de las raíces sanas fue de  $567,9 \pm 19,5$  gramos y de las enfermas  $401,4 \pm 20,4$  gramos, en ambos casos se presentaron diferencias estadísticas. Se registraron cinco especies de cochinillas, siendo *Neochavesia caldasiae* la que más redujo la producción (66%). Se concluye que la presencia de cochinillas en las raíces del café reduce la producción en más del 38%.

**Palabras clave:** Coccoomorpha, *Coffea arabica*, pérdidas económicas, peso biomasa seca, producción

## Efecto del sombrío y del uso de plaguicidas sobre el daño ocasionado por plagas a frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el Departamento de Arauca, Colombia

Bladimir Guaitero<sup>1</sup>, Diego Fernando Cuero-Plaza<sup>2</sup>, David Ricardo Hernández-Angarita<sup>3</sup>, Hebert Camargo-Tamayo<sup>3</sup>, Yeisson Gutiérrez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Jorge Tadeo Lozano

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia

<sup>3</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

**Correo electrónico para correspondencia:** [bladimir.guaitero.diaz@gmail.com](mailto:bladimir.guaitero.diaz@gmail.com)

### Resumen

Los insectos plaga suponen una amenaza significativa para la producción mundial de cacao. Su incidencia está determinada por una serie de factores ambientales y agrícolas, pero estas dinámicas son ampliamente desconocidas. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto del nivel de sombrío (sistemas agroforestales vs monocultivos) y el uso de plaguicidas en fincas cacaoteras sobre la afectación de frutos de cacao por parte de plagas entomológicas en el departamento de Arauca. Se estableció un diseño experimental 2x2 con cuatro tratamientos (sombrío x utilización de plaguicidas) y se seleccionaron siete fincas por cada tratamiento, totalizando 28 fincas distribuidas en cuatro municipios. En cada finca se muestrearon 10 árboles, en los cuáles se contaron los frutos en el árbol y se registraron los frutos afectados por plagas. Los resultados mostraron que el número de frutos por árbol fue significativamente mayor en fincas con monocultivo en comparación con aquellas que empleaban sistemas agroforestales. Además, se observó un efecto significativo del sistema de sombrío y del uso de plaguicidas en la proporción de frutos afectados por plagas. Las fincas con sistemas agroforestales presentaron un mayor porcentaje de frutos afectados (24.1%) en contraste con las fincas de monocultivo (19.1%). También se evidenció una mayor proporción de afectación por plagas en los frutos de cacao en fincas con menor uso de plaguicidas (22.7%) en comparación con aquellas con un uso más elevado (20.4%). Nuestros resultados sugieren que las fincas cacaoteras bajo sistemas agroforestales en el departamento de Arauca están experimentando una notable afectación por plagas entomológicas. Esta situación podría atribuirse a diversos factores, entre los cuales se destacan el manejo del sistema, incluyendo el sombrío y las prácticas agronómicas adoptadas, así como la posible incidencia de prácticas que inadvertidamente afectan a los enemigos naturales de las plagas.

**Palabras clave:** Sombra, monocultivo, insecticida, daño

## Efectos de los rastros de no consumo de la araña *Pavocosa* sp. frente al gusano de la caña (*Diatraea saccharalis*)

Germán Rodríguez<sup>1</sup>, Esteban Agudelo<sup>1</sup>, Luis Fernando García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la República

<sup>2</sup>Universidad del Quindío

### Resumen

Muchas presas evitan los rastros dejados por sus depredadores. Aunque esta característica tiene implicaciones en las interacciones tróficas, también puede ser empleada en aspectos aplicados, como el control de plagas. Por ejemplo, el efecto del no consumo que provocan muchos depredadores mediante rastros químicos puede limitar la acción de plagas. En el caso de las arañas, aunque son conocidas como depredadores importantes en los cultivos, los efectos de no consumo para especies neotropicales son limitados. Las arañas lobo representan uno de los grupos más importantes de depredadores en distintos cultivos, incluyendo la caña de azúcar. Con el fin de evaluar el posible rol de los efectos de no consumo de arañas del género *Pavocosa* sp. frente al gusano de la caña *Diatraea saccharalis*, se colectaron 20 arañas que permanecieron 24 horas encima de trozos de caña de azúcar. En otro grupo se dejaron 20 trozos de caña sin ningún tipo de exposición. Posteriormente, se ubicó una larva de tercer instar en cada uno de los tratamientos y se registró el porcentaje de perforación durante 24 horas. Se encontró una menor tasa de perforación en las cañas que habían sido expuestas a las arañas en comparación con las que no lo fueron. Esto demuestra el posible rol de los rastros químicos de arañas en el control de plagas, siendo una posible herramienta eficaz en el manejo integrado de plagas en cultivos.

**Palabras clave:** efectos no consumo, plaga, depredador

## El manejo integrado de arvenses promueve el control natural de la broca del café (*Hypothenemus hampei*)

Manuel Solís-Vargas<sup>1</sup>, Javier Vargas<sup>1</sup>, Geiner Picado<sup>1</sup>, Mariano Vargas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Costa Rica.

<sup>2</sup>Finca Cafetalera La Hilda, Poas de Alajuela, Costa Rica.

**Correo electrónico para correspondencia:** [manuel.solisvargas@ucr.ac.cr](mailto:manuel.solisvargas@ucr.ac.cr)

### Resumen

Hormigas y avispas parasitoides son enemigos naturales de la broca del café (*Hypothenemus hampei*), que interactúan con plantas acompañantes del cultivo, quienes brindan refugio y alimento, pero son afectadas por herbicidas. El control mecánico de arvenses y las coberturas vivas contribuyen incrementando relaciones tróficas benéficas para el cultivo. Este trabajo demuestra que implementar coberturas vivas con diferentes composiciones promueven la presencia de enemigos naturales de la broca y su control durante época de cosecha (diciembre a marzo) y que métodos de control químico y mecánico afectan esta entomofauna en parcelas no productivas (setiembre a noviembre) en una finca cafetalera bajo un modelo de agricultura regenerativa. Se seleccionaron parcelas con coberturas de *Brachiaria ruzizensis* y hojas anchas voluntarias, posteriormente se evaluó el efecto de control de arvenses mecánico; herbicidas en la entrecalle; y herbicidas aplicados a la banda de fertilización + control mecánico en la entrecalle. Los insectos se recolectaron con trampas Malaise y red entomológica, también se determinaron las especies de arvenses y porcentajes de cobertura. Pruebas de independencia indican que parcelas con arvenses hojas anchas presentan una mayor diversidad y complejidad estructural albergando una mayor diversidad de hormigas y una baja presencia de broca. Análisis de rarefacción y extrapolación de números de Hill, indican que las parcelas sometidas a control mecánico albergan mayor diversidad de insectos (hormigas + avispas braconíidas) y arvenses, seguido por la parcela de control integrado. La composición de una comunidad de arvenses en un cafetal es moldeada por presiones de selección biológica y manejo agronómico, por lo que una mayor diversidad de arvenses se relaciona con mayor diversidad de enemigos naturales y baja presencia de broca. Un manejo integrado de control mecánico con uso de herbicidas aplicados a la banda de fertilización brinda un balance entre la conservación de insectos y el control de arvenses.

**Palabras clave:** Avispas braconíidas, Coberturas, Control mecánico, Herbicidas, Hormigas

## Establecimiento de una estrategia sostenible, sin el uso de insecticidas químicos, para el control de la broca del café en Colombia

Pablo Benavides <sup>1</sup>, Luis Eduardo Escobar <sup>1</sup>, Zulma Nancy Gil P.<sup>1</sup>, Héctor Flabio Álvarez<sup>1</sup>, Carlos Gonzalo Mejía <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé)

**Correo electrónico para correspondencia:** [pablo.benavides@cafedecolombia.com](mailto:pablo.benavides@cafedecolombia.com)

### Resumen

Se estableció una estrategia de manejo integrado de la broca del café sin el uso de insecticidas químicos. Se seleccionó una Estación Experimental de Cenicafé con 23 hectáreas en café con afectaciones históricas por la plaga y se diseñó un programa con manejo agronómico y enfoque en control biológico con parasitoides y entomopatógenos, así como prácticas culturales. Para el control biológico con parasitoides africanos se caracterizaron los lotes más viejos de mayor dispersión de broca donde se liberaron alrededor de 1'100.000 avispas de *Prorops nasuta*, así como los lotes de colonización de menos de dos años, donde se liberaron 890.000 individuos del parasitoide de adultos *Phymastichus coffea*. En los cafetales en producción se realizó la recolección oportuna de café, complementado con la realización del repase, al finalizar las cosechas mitaca y principal; así, se cosecharon los frutos desde el estado pintón y los del suelo. Inmediatamente se realizó el monitoreo en campo de la infestación y posición de la broca en el fruto para identificar los momentos oportunos para aplicar el hongo *Beauveria bassiana*. El porcentaje de infestación en campo registrado durante el primer año del establecimiento de esta estrategia sostenible fue el más bajo reportado en los últimos 12 años para la Estación Experimental, 1,5%. El parasitismo por *P. coffea* osciló entre 20 - 70%, mientras que la mortalidad por *B. bassiana*, asperjado en 30 momentos cuando la infestación superó el 2% y más del 50% de los adultos estaban entrando a la cereza, en 57% de los casos, superó el 75%, con un máximo de 93%. Las temperaturas durante el almacenamiento del producto comercial afectan la viabilidad del hongo. Se concluye que es posible controlar la broca del café en Colombia bajo una estrategia sostenible de manejo integrado que no involucre el uso de insecticidas químicos.

**Palabras clave:** Café de Colombia, pacto verde, control biológico, parasitoides

## Ethiprole nuevo insecticida para el manejo integrado de la broca del café en Colombia

Aníbal Arcila Moreno<sup>1</sup>; Pablo Benavides Machado<sup>1</sup>; Beatriz Eugenia Mira Rada<sup>1</sup>; Luis Fernando Vanegas<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Investigaciones del café (Cenicafé)

<sup>2</sup> Gerente de operaciones agronómicas PACA, Bayer S.A. de Colombia.

Correo electrónico para correspondencia: [anibal.arcila@cafedecolombia.com](mailto:anibal.arcila@cafedecolombia.com)

### Resumen

La broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) es actualmente la plaga más limitante de la caficultura colombiana. Las leyes colombianas, así como certificadoras sostenibles de café, han prohibido el uso de algunos insecticidas eficaces para su control. Contar con un nuevo insecticida permite tener alternativas en programas de rotación de insecticidas dentro del manejo integrado de la plaga. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del producto Curbix® SC 200 sobre la broca del café. La investigación fue realizada en dos etapas: 1) Laboratorio, allí se comprobó la concentración mínima eficaz (CME) del insecticida que ocasiona el 90% de protección de las almendras; fueron evaluadas las concentraciones 1,0; 2,0; 3,0; 4,0, 5,0 y 6,0 cm<sup>3</sup>.L<sup>-1</sup>. 2) En campo, se determinó la eficacia del insecticida asperjando la CME sobre frutos infestados en posición A y B; a continuación, se verificó el tiempo de control de esta concentración eficaz en poblaciones de brocas liberadas en diferentes momentos después de una aspersión. La investigación se desarrolló en laboratorios y en la Estación Experimental Naranjal de Cenicafé, en lotes de segunda cosecha, con una densidad de 7142 plantas.ha<sup>-1</sup>. Las evaluaciones contaron con un testigo absoluto (agua) y un testigo comercial (TC). Se aplicó un diseño experimental completamente aleatorio. Se consideró como variable de respuesta el porcentaje de frutos con almendras no infestadas por broca (PFANIB). En laboratorio, a partir de 5,0 cm<sup>3</sup>.L<sup>-1</sup> se logró la CME. En campo, el insecticida a 6,0 cm<sup>3</sup>.L<sup>-1</sup>, tuvo una eficacia del 90.7%, estadísticamente igual al TC, el tiempo de control hasta 21 días fue superior al 90% de PFANIB, similar estadísticamente al TC. Los resultados obtenidos con Curbix® SC 200 permiten recomendarlo a una concentración de 6,0 cm<sup>3</sup>.L<sup>-1</sup> para ser incluido en el programa de manejo integrado de la plaga.

**Palabras clave:** control químico, Curbix, fenilpirazol, fiproles, *Hypothenemus hampei*

## Evaluación de alternativas químicas y botánicas en el manejo de salivazo *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae) en caña de azúcar

Gerson Ramírez <sup>1</sup>, Isabel Molina <sup>2</sup>, Paola Quiceno <sup>3</sup>, Marcela Montoya <sup>3</sup>, Fabio Bolaños <sup>1</sup>, Carolina Camargo <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de investigación de la caña de azúcar (Cenicaña)

<sup>2</sup>Ingenio Riopaila-Castilla

<sup>3</sup>Ingenio Providencia

**Correo electrónico para correspondencia:** [gdramirez@cenicana.org](mailto:gdramirez@cenicana.org)

### Resumen

El salivazo *Aeneolamia varia* tiene amplia distribución en el cultivo de caña de azúcar en el valle del río Cauca (VRC), causando clorosis en las hojas y hasta la muerte de plantas. Para su manejo se cuenta con estrategias de control, cultural, etológico, biológico, microbiológico y químico, en este último se utilizan productos sistémicos como medida de choque cuando las poblaciones son altas y aplicados de forma dirigida a la base de la planta para evitar efectos en la fauna benéfica. El objetivo de este trabajo fue evaluar productos que permitan realizar rotación de ingredientes activos y explorar nuevas alternativas a neonicotinoides para el manejo del salivazo. Los experimentos se realizaron en dos lotes comerciales de de los ingenios Providencia y Riopaila-Castilla, ubicados al centro y sur-occidente del VRC. En cada lote se distribuyeron parcelas al azar, contemplando un bloqueo de acuerdo con los niveles de infestación. Se evaluó el efecto de clothianidin (dos dosis), flupiradifurone, acetamiprid+pyriproxifen, azaradictina (dos dosis) un bioestimulante (N, P, K, Mg y S) y thiamethoxam (testigo) sobre la población de ninfas y adultos hasta cuatro semanas posteriores a la aplicación. Se encontraron diferencias estadísticas al analizar la variable de ninfas destacándose la eficiencia de clothianidin (100g/ha) y flupiradifurone (11/ha), los demás ingredientes activos presentaron respuesta igual al testigo químico. Para los adultos se encontró diferencias similares al comportamiento descrito para ninfas. Esto permite ampliar las alternativas de rotación de productos para el manejo de altas poblaciones de salivazo, incluyendo un componente orgánico como el uso de azaradictina u otras moléculas dentro de la clase neonicotinoides (clothianidin) y un ingrediente activo perteneciente a los butenólidos (flupiradifurone) para así prevenir la aparición de resistencia a insecticidas en esta plaga.

**Palabras clave:** Ingredientes activos, butenólidos, rotación de insecticidas, chupadores

## Evaluación de hongos entomopatógenos y antagonistas para el control de hormiga arriera *Atta cephalotes*\*(Hymenoptera:Formicidae) en la zona cafetera

Luis Miguel Constantino<sup>1</sup>; Carmenza E. Góngora <sup>1</sup>; Pablo Benavides Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé)

**Correo electrónico para correspondencia:** [luismiguel.constantino@cafedecolombia.com](mailto:luismiguel.constantino@cafedecolombia.com)

### Resumen

Las hormigas cortadoras de hojas del género *Atta* son plagas en cultivos agrícolas, forestales y ornamentales causando defoliación de plantas. Debido a la prohibición de uso de los insecticidas Clorpirifos y Fipronil, es necesario evaluar nuevos formicidas sustitutos para su control, complementado con prácticas de control manual, químico y biológico como alternativa de manejo para los caficultores y agricultores de la zona cafetera. Para esto se logró reproducir la fase sexual del hongo simbiote de la hormiga arriera *Leucoagaricus gongylophorus* de un nido activo de *A. cephalotes* y se aisló en medio de cultivo PDA para realizar pruebas de antagonismo frente a *Trichoderma* sp. Se evaluaron diferentes cepas de *Trichoderma* sp., *Metarrhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* bajo condiciones de laboratorio. Para las pruebas de patogenicidad de los entomopatógenos sobre hormigas se usó *Metarrhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* y se realizaron pruebas de calidad a las formulaciones comerciales de los hongos, encontrando disminuciones en la concentración de esporas y en el porcentaje de germinación por lo cual fue necesario ajustar la cantidad de producto para alcanzar una concentración final de  $1 \times 10^7$  conidias/ml. Para las pruebas de patogenicidad, se utilizaron viales de vidrio con una hormiga obrera adulta confinada conteniendo 5 mm de agar con micelio de *L. gongylophorus* como alimento. Los insectos fueron sumergidos en las soluciones con cada uno de los hongos, usando 25 hormigas-repeticiones por tratamiento y el testigo: hormigas sumergidas en agua. Los viales fueron revisados durante 10 días. Las pruebas de patogenicidad con *M. anisopliae* y *B. bassiana* causaron mortalidades del 100% de los insectos a los tres días de aplicados los tratamientos, frente al testigo. El hongo *Trichoderma* logró invadir completamente al hongo simbiote inhibiendo su crecimiento, causando necrosis y esporulación a los 5 días después de aplicado sobre trozos de estroma de *L. gongylophorus*.

**Palabras clave:** control biológico, *Trichoderma* sp, *Metarrhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, manejo integrado.

## Evaluación de la metodología de papel filtro como alternativa para la conservación de cepas de hongos entomopatógenos aislados de insectos plaga de la palma de aceite de la colección MEAPA de Cenipalma

Leidy Johanna Contreras-Arias<sup>1</sup>, Anuar Morales Rodriguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma)

**Correo electrónico para correspondencia:** [ljcontreras@cenipalma.org](mailto:ljcontreras@cenipalma.org)

### Resumen

Las colecciones de cultivos microbianos constituyen un acervo de diversidad microbiológica proveniente de múltiples hábitats naturales; su importancia radica en el uso potencial de los microorganismos que resguardan. La colección de Microorganismos Entomopatógenos Asociados a la Palma de Aceite (MEAPA) de Cenipalma alberga a la fecha 311 cepas de hongos entomopatógenos (HE) aislados de insectos plaga recolectados en plantaciones de palma de aceite. Asegurar la viabilidad y pureza de las accesiones almacenadas es esencial y es allí donde toma importancia los métodos de almacenamiento seleccionados para la conservación de las accesiones, que dependerán del microorganismo a conservar, así como de la cantidad de recursos económicos disponibles para esta actividad. En la colección MEAPA, se utilizan dos metodologías: glicerol al 10% y agua destilada estéril (ADE), almacenadas a -20 y 15 °C, respectivamente. Recientemente, se ha implementado una tercera metodología: la conservación en papel filtro seco. Este método es económico y accesible, ofrece estabilidad en diversas condiciones ambientales y puede ser almacenado a temperatura ambiente sin riesgo de degradación. Además, facilita la transferencia de hongos a medios de cultivo sin manipulación adicional, simplificando el proceso y reduciendo el riesgo de contaminación. En este estudio se evaluó la viabilidad y pureza de 50 cepas almacenadas en papel filtro con un tiempo promedio de almacenamiento de tres años. Los resultados preliminares indican que la técnica de conservación en papel filtro seco es una alternativa viable para el almacenamiento de hongos entomopatógenos, comparable a los métodos de glicerol y ADE. La conservación en papel filtro seco emerge como una alternativa para el almacenamiento de HE, ofreciendo ventajas en costo, portabilidad, estabilidad y manejo, facilita la conservación y distribución de estos agentes de control biológico en contextos de laboratorio y campo.

**Palabras clave:** Hongos entomopatógenos, conservación, papel filtro, glicerol, palma de aceite.

## Evaluación de la toxicidad y residualidad del insecticida spinetoram en el gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae)

Eliezer Jonatan Pulido Pereira<sup>1</sup>, José Luis Lozada Salazar<sup>1</sup>, Tito Bacca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Tolima

Correo electrónico para correspondencia: [titobacca@ut.edu.co](mailto:titobacca@ut.edu.co)

### Resumen

*Sitophilus zeamais*, es una plaga de importancia económica para los cereales almacenados, que puede causar pérdidas significativas hasta del 80%. El principal control de esta plaga en Colombia y en el mundo se realiza mediante el uso de insecticidas químicos, específicamente organofosforados y piretroides. El objetivo de este trabajo fue evaluar la toxicidad y residualidad del spinetoram sobre *Sitophilus zeamais*, un insecticida alternativo a los comúnmente utilizados con buenas propiedades de control y con baja toxicidad a mamíferos. Se realizaron crías y bioensayos de *Sitophilus zeamais* criadas en maíz amarillo en el laboratorio de Agrociencias del CURDN, Universidad del Tolima, Armero-Guayabal, Tolima. Se evaluó la dosis respuesta del spinetoram, utilizando como unidad experimental frascos de vidrio de 250 ml con 50 gramos de maíz y 10 adultos de *S. zeamais*. Se utilizaron concentraciones de 10, 30, 50, 100 y 250 ppm con 10 repeticiones más un testigo con agua en el maíz, para determinar la CL50 del insecticida. Para estimar la residualidad del insecticida, se trataron 70 unidades experimentales con la CL90 obtenida a los 7 días y cada 8 días se depositaron insectos para evaluar su mortalidad a través del tiempo durante 7 semanas. La CL50 y CL90 a las 72 horas y 7 días después de aplicar el spinetoram fue de 45,49 ppm y 172,84 ppm (72 horas) y 6,84 ppm y 25,42 ppm (7 días) respectivamente. Se determinó que el spinetoram con la concentración evaluada, puede causar una mortalidad del 100% de la plaga hasta 7 semanas después de haber aplicado el insecticida. Las mortalidades de *S. zeamais* encontradas en los 7 días después de la aplicación no fueron inmediatas, sin embargo, a partir de este tiempo se lograron altos niveles de control de la plaga. Es necesario profundizar los estudios del spinetoram, debido a que se muestra como una alternativa promisoriosa con una alta eficacia de control y buenas propiedades toxicológicas, para incluirla en programas de manejo integrado de plagas en granos almacenados.

**Palabras clave:** Plagas de granos almacenados, picudo del maíz, exalt, control químico, spinosinas.

## Evaluación de trampas cromáticas en combinación con diodos emisores de luz (LED) para monitoreo de adultos de *Haplaxius crudus* Van Duzee (Hemiptera: Cixiidae)

Ivette Johana Beltrán Aldana <sup>1</sup>, Jaime Luis Arteaga García <sup>2</sup>, Anuar Morales Rodríguez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma)

<sup>2</sup>Universidad de Córdoba

**Correo electrónico para correspondencia:** [ivbeltran@cenipalma.org](mailto:ivbeltran@cenipalma.org)

### Resumen

La Marchitez Letal (ML) de la palma de aceite es una de las enfermedades más limitantes del cultivo en Colombia, está presente en las zonas Oriental y Central palmera. En la zona Oriental entre 2010 y 2022 se registraron 1.244.156 casos de esta enfermedad, generando pérdidas económicas de aproximadamente 185 millones de dólares. Investigaciones de Cenipalma reportaron que el patógeno causante de esta enfermedad es transmitido por *Haplaxius crudus* Van Duzee. Los adultos de *H. crudus* se alimentan del follaje de las palmas y se desplazan entre estas diseminando el patógeno en la plantación. El manejo de la ML incluye el control del insecto vector, para esto es necesario conocer su presencia y distribución dentro de los lotes de la plantación. El monitoreo de sus poblaciones permite tomar decisiones como momento oportuno para controlar y la evaluación de la eficacia. Con este fin se evaluaron trampas cromáticas en combinación con diodos emisores de luz (LED) bajo condiciones de campo. Las trampas se elaboraron con cartonplast amarillo, azul y verde de 35 cm x 25 cm cubiertas con pegante atrapa insectos y un LED de color amarillo, verde, blanco o ultravioleta en el centro. Se utilizó un diseño bloques completos aleatorizados con arreglo factorial para un total de 15 tratamientos (incluidos los tres colores del cartonplast sin LED) y 10 repeticiones. En los resultados no se observó efecto de interacción entre el color del cartonplast y el LED. Entre las trampas sin luz, la de cartonplast verde capturó más adultos de *H. crudus* ( $25,5 \pm 7,9$ ) que la trampa amarilla ( $17,8 \pm 4,6$ ) y azul ( $18,2 \pm 4,7$ ). Respecto a las trampas con luz, las de LED ultravioleta capturaron más adultos de *H. crudus* ( $16,9 \pm 6,0$ ) que las de LED amarillo ( $13,6 \pm 4,2$ ) y LED blanco ( $13,2 \pm 3,6$ ), mientras que la trampa que presentó las menores capturas fue la de LED verde ( $9,6 \pm 2,3$ ).

**Palabras clave:** Salta hojas de la palma, vector de enfermedades, trampas visuales.

## Evaluación del crecimiento y de la degradación de los insecticidas lambda-cialotrina y metomil de cepas intestinales de *Spodoptera frugiperda*

Kevin Andrés Pérez-Bastidas<sup>1</sup>, Rafael José Vivero-Gomez<sup>1</sup>, Jennifer Viafara<sup>1</sup>, Claudia Ximena-Moreno<sup>1</sup>, Gloria Cadavid-Restrepo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [gecadavi@unal.edu.co](mailto:gecadavi@unal.edu.co)

### Resumen

*Spodoptera frugiperda* es un insecto plaga polífago que afecta cultivos de alta importancia en la seguridad alimentaria mundial. Su control químico con insecticidas ocasiona la distribución de poblaciones resistentes y la acumulación ambiental de xenobióticos, representando un problema de interés en salud pública. Actualmente, algunos estudios han demostrado el rol de la microbiota intestinal sobre la resistencia a insecticidas en *S. frugiperda*. A partir de cepas bacterianas intestinales de poblaciones resistentes de *S. frugiperda*, se planteó la necesidad de evaluar la capacidad de degradación de los insecticidas comerciales Lambda cihalotrina (L) y Metomil (M) usando métodos espectrofotométricos. *Enterococcus mundtii*, *E. casseliflavus*, *Staphylococcus warneri*, *Cellulomonas pakistanensis*, *Enterobacter tabaci*, fueron sometidas a bioensayos en medio mínimo con los insecticidas como única fuente de carbono y adaptadas a 20, 40, 80 y 160 µg/mL durante 5 días, a 37°C y 180rpm. Se realizó un diseño de placa de 96 pozos con cada concentración del insecticida para realizar una lectura de densidad óptica a 600nm (O.D600) durante 6 días a 37°C con una O.D. inicial de 0.1. Los resultados mostraron las curvas de crecimiento de las cepas en presencia de los dos insecticidas. Las cepas de *E. mundtii*, *E. tabaci* y *S. warneri* mostraron crecimiento bajo las concentraciones de 40, 80 y 160 µg/mL de M, alcanzando valores de OD600 desde 0.14 a 0.25 en un rango de 15-80 horas dependiendo de la concentración. Las cepas adaptadas al insecticida mostraron mejor crecimiento en comparación de las que no fueron adaptadas. Este estudio pretende aportar al conocimiento sobre el papel de la microbiota intestinal en la resistencia a insecticidas de *S. frugiperda* y su potencial biotecnológico en la biorremediación de ecosistemas contaminados.

**Palabras clave:** Microbiota intestinal, Insecticidas, Biodegradación, *Spodoptera frugiperda*, Espectrofotometría

## Evaluación del impacto económico de la infestación de *Diatraea* spp. en la producción de caña de azúcar

Fabio Bolaños Marquínez<sup>1</sup>, Claudia Echeverri-Rubiano<sup>1</sup>, Viviana Aya<sup>1</sup>, Gerson Ramírez<sup>1</sup>, Carolina Camargo Gil<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación de Caña de Azúcar de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [carocarmago@cenicana.org](mailto:carocarmago@cenicana.org)

### Resumen

Los barrenadores del género *Diatraea* son la principal plaga para la caña de azúcar en Colombia. Para implementar programas de manejo de esta plaga es importante conocer el impacto económico que este insecto tiene sobre diferentes variedades de caña de azúcar en la agroindustria. En este trabajo se evaluó el efecto que ejerce *Diatraea* spp. en la productividad y el rendimiento de tres variedades de caña de azúcar comerciales, categorizadas como susceptible (CC 93-3826), moderadamente susceptible (CC 09-066) y moderadamente resistente (CC 05-430). Para cada variedad se determinó la relación entre niveles de intensidad de infestación (% I.I.) y el promedio de las variables de productividad de toneladas de caña por hectárea (TCH), fibra y parámetros químicos determinados con espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR) como sólidos totales solubles (brix), sacarosa%caña y pureza. Para fibra no se presentó una relación significativa con el daño y para pureza, solo en la variedad CC 98-3826. Para el resto de las variables se encontraron relaciones significativas por cada unidad porcentual de daño, y estas pérdidas dependen de la variedad. Para CC 05-430 (resistente) no fue posible estimar las pérdidas ( $R^2 = 0.49$ ), pero para las variedades susceptibles CC 93-3826 y CC 09-066 que presentaron respectivamente pérdidas de 0,56% y 0,91% en TCH, 0,26% y 0,15% en sacarosa%caña y 0,19% y 0,13% en Brix 0.13%. Comercialmente, si se asume una cosecha de caña promedio de 120 t/ha, con un rendimiento promedio de 11% y un precio del kg azúcar de \$2880, las pérdidas para CC 93-3826 y CC 09-066 serían respectivamente de 108 y 140 kg de azúcar por cada unidad porcentual de daño. Conocer este impacto económico permite establecer un umbral de inversión para continuar o aumentar las estrategias de manejo que se vienen realizando para esta plaga.

**Palabras clave:** Caña de azúcar; *Diatraea* spp. impacto económico, MIP, variedades

## Evaluación en campo de insecticidas de nueva generación para el manejo integrado de las cochinillas harinosas de las raíces del café *Puto barberi* y *Dysmicoccus* sp.

Aníbal Arcila Moreno<sup>1</sup>, Zulma Nancy Gil Palacio<sup>1</sup>, Marisol Giraldo-Jaramillo<sup>1</sup>, Pablo Benavides Machado<sup>1</sup>, Rubén Medina<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Centro Nacional de Investigaciones del café (Cenicafé)

Correo para correspondencia: [anibal.arcila@cafedecolombia.com](mailto:anibal.arcila@cafedecolombia.com)

### Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo determinar el control en campo de las especies de cochinillas harinosas de las raíces del café: *Puto barberi* y *Dysmicoccus* sp. El estudio se realizó en dos Estaciones Experimentales de Cenicafé. Se evaluaron seis insecticidas de origen mineral, botánico y síntesis química de nueva generación, bajo impacto ambiental, no prohibidos o restringidos por certificadoras de café sostenible o códigos de conducta que operan en la zona cafetera colombiana: 1) hidróxido de calcio; 2) mezcla de extractos vegetales de *Cymbopogon Citratus*; *Ammothamnus* sp. *Pongamia pinnata*; 3) spirotetramat; 4) cyantraniliprole; 5) pyriproxyfen + acetamiprid; 6) dinotefuran. Además, se contó con los testigos, absoluto (agua) y comercial (TC), tiametoxam. Inicialmente se evaluó en un lote de café menor a un año de edad, infestado naturalmente por *P. barberi* y posteriormente, en almácigos infestados artificialmente con *Dysmicoccus* sp. La variable de respuesta fue el número de individuos vivos por planta infestada (IVPPI). Se aplicó ANOVA, luego se realizaron pruebas de contrastes ortogonales y comparación de medias con ajuste de Tukey Kramer. Los resultados, para *P. barberi* a los 14 días de evaluación, indicaron que solo dinotefuran y la mezcla de extractos vegetales con 6,56 y 6,94 IVPPI respectivamente, fueron estadísticamente similares al TC (6,17 IVPPI). En cuanto a *Dysmicoccus* sp. a los 30 y 60 días de evaluación, solo dinotefuran con 1,38 y 1,50 IVPPI fue similar al TC (1,08 y 1,36 IVPPI); la mezcla de extractos vegetales presentó control únicamente a los 30 días, siendo el segundo menor promedio con 3,14 IVPPI. La eficacia corregida por Abbott para ambos productos estuvo entre 73% y 98%. Esta investigación indica que dinotefuran y la mezcla de extractos vegetales son insecticidas que pueden ser incluidos en un programa de manejo integrado de estos dos insectos.

**Palabras clave:** botánico, extracto vegetal, mineral, químico

## Adopción de nuevas metodologías de evaluación fenotípica para conocer la respuesta de genotipos de *Urochloa humidicola* al ataque de *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae).

Luisa Lemus<sup>1</sup>, Jeison Velasco<sup>2</sup>, Paula Andrea Espitia<sup>2</sup>, Luis Miguel Hernández<sup>2\*</sup>, Rosa Jauregui<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Correo electrónico de correspondencia: [luisafernandalemus2019@gmail.com](mailto:luisafernandalemus2019@gmail.com)

### Resumen

*Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae) es un insecto fitófago de importancia económica en gramíneas forrajeras del género *Urochloa*. En estado adulto se alimenta del xilema de las hojas e inyecta toxinas en el tejido, provocando clorosis y manchas parda-rojizas y blanquecinas, disminuyendo la capacidad fotosintética de la planta. El control genético es una estrategia común para manejar esta plaga en *Urochloa* spp. En las últimas tres décadas, el programa de fitomejoramiento de Forrajes Tropicales en el CIAT ha empleado la selección de germoplasma y el mejoramiento genético para identificar genotipos tolerantes o antibióticos. La metodología de fenotipado para dicha evaluación incluye la estimación visual del daño foliar usando una escala del 1 al 5, donde el 5 representa 100 % de afectación. No obstante, en ensayos con una población extensa, la evaluación visual puede sobrestimar o subestimar el daño debido a posibles sesgos del evaluador, de modo que la evaluación mediante análisis de imágenes digitales podría disminuir el sesgo. El paquete Pliman (<https://cran.r-project.org/web/packages/pliman/index.html>), integrado a Rstudio, permite cuantificar el área afectada a partir de imágenes digitales, calculando los valores de RGB tanto del tejido sano como del afectado a partir de imágenes de referencia o en el cálculo de índices de color para poder cuantificar el daño en el área foliar. Con el objetivo de determinar genotipos tolerantes y resistentes, se realizó un ensayo de no escogencia con adultos de salivazo en 220 genotipos de una población híbrida *Urochloa humidicola* con cuatro controles. Para la cuantificación del daño se utilizaron las dos estrategias en el paquete Pliman con imágenes digitales 7 y 14 días después de la infestación, y se comparó con el daño medido con la escala visual. La cuantificación por imágenes permitió obtener valores en una escala continua, haciendo posible determinar genotipos tolerantes, intermedios y resistentes.

**Palabras clave:** *Brachiaria*, Salivazo, Resistencia varietal, Tolerancia, Fitomejoramiento.

## Expresión de una quitinasa de *Beauveria bassiana* en células de insecto como una estrategia para el biocontrol de plagas agrícolas.

Kewin Rodríguez-Obediente<sup>1</sup>, Mariano Belaich<sup>2</sup>, Juliana Gómez<sup>1</sup>, Gloria Barrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Quilmes

**Correo electrónico para correspondencia:** [gbarrera@agrosavia.co](mailto:gbarrera@agrosavia.co)

### Resumen

El control de los insectos plagas en sistemas agrícolas representa uno de los mayores retos para garantizar seguridad alimentaria y producción agroindustrial. Los agentes microbianos de control biológico (AMCB) contribuyen a reducir o sustituir el uso de insecticidas sintéticos. Para mejorar la eficacia de los AMCB, existe la alternativa de utilizar enzimas recombinantes como aditivos o potenciadores en formulaciones de bioinsecticidas. La quitinasa Chit-37 de *B. bassiana* potencia la actividad insecticida de hongos entomopatógenos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue producir la Chit-37 de *Beuaveria bassiana* en células de insecto asistida por BEVS (Baculovirus Expression Vectors) como bioproducto para potenciar la actividad de un AMCB. Para ello, se diseñaron dos estrategias de producción (citoplasmática -Chit37sPS- y secretada -Chit37PS-) utilizando como vector el genoma de AcMNPV. Células Sf9 fueron transfectadas con las construcciones AcMNPV-Chit37sPS y AcMNPV-Chit37PS. La expresión de la proteína se evaluó por Western Blot y se determinó su actividad enzimática *in vitro*. Nuestros resultados muestran que las proteínas recombinantes Chit-37PS y Chit37-sPS tienen actividad endo y exoquitinasa *in vitro* sobre 4-Nitrofenil  $\beta$ -D-N, N',N''-triacetilquitotriosa y 4-nitrofenil-N,N'-diacetil- $\beta$ -D-quitobiosa como sustrato enzimático. Además, se realizaron bioensayos con conidios de *B. bassiana* en larvas de *D. saccharalis*, y poliedros de SfMNPV-CoIA en larvas de *S. frugiperda*, suplementando con las quitinasas recombinantes. En todos los casos, la presencia de factores proteicos exógenos mejoró significativamente la eficacia de los AMCB. Estos resultados proponen nuevas vías de producción para la generación de bioinsecticidas basados en factores de virulencia recombinantes como aditivos de formulación que potencian la actividad de un AMCB.

**Palabras clave:** Células de insecto, BEVS, quitinasas, control biológico, proteínas recombinantes.

## Feromonas de insectos: una estrategia potencial para el manejo integrado de plagas en Colombia

Jenifer Bustos<sup>1</sup>, Alex Bustillo<sup>1</sup>, Anuar Morales<sup>1</sup>, Rosa Aldana<sup>1</sup>, Valentina Vidal<sup>2</sup>, Diana Peña<sup>2</sup>, Coralía Osorio<sup>2</sup>, Carolina Chegwin<sup>2</sup>, César A. Sierra<sup>2</sup>, Maurício S. Bento<sup>3</sup>, Alicia Romero-Frías<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma).

<sup>2</sup>Universidad Nacional De Colombia

<sup>3</sup>Universidade de São Paulo (USP).

<sup>4</sup>Universidad Antonio Nariño

Correo electrónico para correspondencia [decano.ciencias@uan.edu.co](mailto:decano.ciencias@uan.edu.co)

### Resumen

En Colombia, cultivos emblemáticos como la guayaba (*Psidium guajava*), papa (*Solanum tuberosum*), aguacate (*Persea americana*) y palma de aceite (*Elaeis guineensis*) enfrentan constantes desafíos fitosanitarios debido al ataque de diversos insectos-plaga. Estos incrementan los costos para su manejo, afectan la producción y generan considerables pérdidas económicas en las regiones agrícolas del país. Para abordar esta problemática, se ha incorporado a los programas de manejo integrado de plagas, una herramienta enfocada en el uso estratégico de feromonas de insectos. Este enfoque tiene como objetivo principal la identificación, síntesis y evaluación de los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) responsables de las interacciones entre individuos de la misma especie y con sus plantas hospederas. Dentro de este programa, se han identificado y caracterizado los VOCs específicos para insectos-plaga como el picudo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall, el picudo del aguacate *Heilipus lauri* Boheman, la polilla guatemalteca de la papa *Tecia solanivora* Povolny, el escarabajo rinoceronte *Strategus aloeus* y el gusano cabrito *Opsiphanes cassina* Felder. Compuestos químicos identificados como feromonas de estas especies, que además han mostrado una notable consistencia estructural dentro de sus respectivas familias taxonómicas. Adicionalmente, mediante rigurosas evaluaciones electrofisiológicas y de comportamiento, se ha confirmado la capacidad de atracción de los VOCs identificados provenientes tanto de los insectos-plaga como de sus hospederos naturales. Estos hallazgos no solo representan un avance significativo en la comprensión de las interacciones planta-insecto e insecto-insecto, sino que también ofrecen nuevas oportunidades para la detección, monitoreo y control de plagas en cultivos comerciales en Colombia. Este programa de manejo integrado de plagas, basado en el uso de feromonas de insectos, no sólo permitirá mejorar la forma en que se enfrentan los problemas de plagas en la agricultura colombiana, sino que también abre nuevas puertas hacia un futuro más sostenible y productivo para la agroindustria en el país.

**Palabras clave:** MIP, feromonas, señalización química, estrategia

## Impacto del sombrío y uso de plaguicidas en la diversidad de artrópodos asociados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el departamento de Arauca

Diego Fernando Cuero-Plaza<sup>1</sup>, Bladimir Guaitero<sup>2</sup>, David Ricardo Hernández-Angarita<sup>3</sup>, Hebert Camargo-Tamayo<sup>3</sup>, Yeisson Gutiérrez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

<sup>2</sup>Universidad Jorge Tadeo Lozano

<sup>3</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

**Correo electrónico para correspondencia:** [difcueropl@unal.edu.co](mailto:difcueropl@unal.edu.co)

### Resumen

Los agroecosistemas de cacao ofrecen un ambiente propicio para una diversidad de artrópodos, los cuales juegan roles ecológicos vitales y proporcionan servicios ecosistémicos relevantes. Estos incluyen tanto especies beneficiosas como plagas potenciales para este cultivo. En este estudio se investigó el impacto del sombrío (en sistemas agroforestales y en cultivos de exposición libre) y el uso de plaguicidas en la diversidad de artrópodos asociados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el departamento de Arauca. Para esto, se implementó un diseño experimental factorial 2x2 con cuatro tratamientos (sombrío x utilización de plaguicidas). Se seleccionaron siete fincas por cada tratamiento, totalizando 28 fincas distribuidas en cuatro municipios. En cada finca, se muestrearon 10 árboles, realizando colectas estandarizadas de artrópodos utilizando aspirador entomológico y paraguas japonés. Los resultados obtenidos revelaron que las fincas cacaoteras en sistemas agroforestales exhiben una mayor diversidad de artrópodos en comparación con aquellas que mantienen el cacao en monocultivo. Entre los órdenes de artrópodos más abundantes se destacan Coleoptera, Araneae, Hemiptera e Hymenoptera, los cuales evidencian una distribución significativa a lo largo de todo el muestreo. Los patrones de abundancia observados para estos órdenes indican que los escarabajos, donde se registraron principalmente especies folívoras, y las arañas, constituidas exclusivamente por especies depredadoras, presentan una mayor abundancia en sistemas agroforestales, mostrando una relativa independencia respecto al uso de pesticidas. Contrariamente, la abundancia de los órdenes Hemiptera e Hymenoptera no se vio afectada por las condiciones de sombreado ni por el uso de plaguicidas. Estos hallazgos sugieren que el sombrío en los agroecosistemas de cacao tiene un impacto significativo en las comunidades de artrópodos asociadas a este cultivo, lo que subraya la importancia de estos sistemas agroforestales para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de servicios ecosistémicos clave en paisajes agrícolas.

**Palabras clave:** Insecticida, ecología, abundancia, taxonomía.

## Incidencia y daño de plagas en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.) en la provincia de Ocaña

José Mauricio Montes-Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

Correo electrónico para correspondencia: [jmontesr@agrosavia.co](mailto:jmontesr@agrosavia.co)

### Resumen

El cultivo de cebolla de bulbo es uno de los principales renglones agropecuarios en Ocaña y municipios aledaños. Sin embargo, problemas fitosanitarios ponen en riesgo la viabilidad del cultivo en especial de la variedad ocañera, de la cual no se produce semilla mejorada y su propagación asexual dificulta el manejo de plagas y enfermedades. Con el fin de cuantificar la incidencia y el daño de las principales plagas en fincas productoras de las variedades peruana y ocañera, se realizaron monitoreos semanales durante un ciclo de cultivo en seis fincas, tres con la variedad peruana y tres con la variedad ocañera. El manejo de plagas se basó en aplicaciones de insecticidas. En cada finca se muestrearon plantas aleatoriamente, estas se revisaron para obtener el porcentaje de incidencia y el porcentaje de daño de trips *Thrips tabaci*, moscas minadoras *Liriomyza* sp., caracoles y larvas defoliadoras. También se montaron trampas pegajosas amarillas y azules y se registró el peso seco de las plantas como variable de crecimiento. Se encontró que las larvas defoliadoras y los caracoles tienen una baja incidencia, menor al 1%, mientras las moscas minadoras 6,8% en promedio y los trips 19% en promedio. Las fincas con mayor cantidad de adultos de trips capturados en trampas tuvieron mayor daño y menor aumento de peso seco de la cebolla. Mientras los valores de adultos de moscas minadoras en trampas no se relacionaron con ninguna de las dos variables. Las moscas minadoras parecen ser suficientemente controladas por los productos insecticidas, mientras los trips logran generar un daño considerable, especialmente cuando el inóculo es abundante. Claramente estrategias diferentes y complementarias a los insecticidas deben implementarse para mantener bajos los daños por plagas, evitar eventos de resistencia y aminorar el impacto ambiental.

**Palabras clave:** Agromyzidae, hortalizas, monitoreo, Thysanoptera, trampas.

## Insectos asociados a cultivos de caña de azúcar en zonas paneleras del Guaviare

Nancy Barreto-Triana<sup>1</sup>, Ayda Fernanda Barona Rodríguez<sup>1</sup>, Fernel Beltrán Durán<sup>1</sup>, Pablo Andrés Osorio-Mejía<sup>1</sup>, Zaida Xiomara Sarmiento-Naizaque<sup>1</sup>, Bellanid Huertas Carranza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

Correo electrónico para correspondencia: [nbarreto@agrosavia.co](mailto:nbarreto@agrosavia.co)

### Resumen

La agroindustria panelera juega un rol importante en la economía nacional, ocupando el segundo lugar en la oferta de empleo para el sector agrícola. El departamento del Guaviare cuenta con cerca de 1.239 ha de caña de azúcar para producción de panela y miel, con bajo rendimiento de 4,7 t panela/ha. Además, enfrenta desafíos como el predominio de la agricultura familiar con bajos niveles de eficiencia y conocimiento limitado para el manejo de cultivos, a menudo presentes en áreas afectadas por el conflicto armado del país. Con el objetivo de establecer la línea base de la presencia de insectos plaga asociados al sistema productivo, se realizó un muestreo en las principales zonas paneleras de los municipios de San José del Guaviare, El Retorno, Calamar y Miraflores, en donde se seleccionaron tres fincas por municipio. Los especímenes recolectados se mantuvieron a  $27^{\circ}\text{C} \pm 2$ ;  $50\% \pm 10$  H.R. y fotoperíodo 12h O: 12h L, se individualizaron en recipientes con dieta artificial o caña para la obtención de adultos. Como resultado de este estudio se encontró que el barrenador *Diatraea busckella* Dyar & Heinrich, 1927 (Lepidoptera: Crambidae), fue el insecto plaga de mayor incidencia con porcentajes de intensidad de infestación entre 4,5 y 34%. Otros insectos hallados fueron el barrenador gigante de la caña *Telchin* sp. (Lepidoptera: Castniidae), salivazos (Hemiptera: Cercopidae: Tomaspini) y las termitas *Heterotermes convexinotatus* (Snyder, 1924) (Blattodea: Rhinotermitidae) de interés agrícola y *Nasutitermes* sp. (Blattodea: Termitidae) ocasional. En cuanto a enemigos naturales se observó que el 43% de las larvas de barrenador presentaron parasitismo que en su mayoría correspondió a la avispa *Cotesia flavipes* Cameron, 1891 (Hymenoptera: Braconidae). Estos hallazgos han sido socializados mediante talleres participativos con productores y técnicos de cada municipio con el fin de generar estrategias de manejo integrado adaptables al sistema productivo del Guaviare.

**Palabras clave:** panela, plagas, barrenadores, parasitoides, Mip

## Integración de *Orius insidiosus*, *Chrysoperla carnea* y *Heterorhabditis bacteriophora* para el manejo de *Neohydatothrips* sp. en cultivos de gulupa

Luz Stella Fuentes<sup>1</sup>, Natalia Moreno<sup>1</sup>, Marlon Londoño<sup>3</sup>, Milton Najjar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Scientia Colombia S.A.S,

Correo electrónico para correspondencia: [profesionalapoyodt@scientia.com.co](mailto:profesionalapoyodt@scientia.com.co)

### Resumen

Los trips pertenecientes al género *Neohydatothrips* ejercen una fuerte presión en los cultivos de gulupa, generando daños del 95% en los terminales vegetativos, el daño es causado cuando el insecto se alimenta del tejido de la planta, ocasionando una afectación en el desarrollo del fruto y de las hojas, reduciendo la calidad y cantidad de la producción. El uso frecuente y la resistencia de plaguicidas químicos generan dificultad para el control de las poblaciones de trips, por lo que las alternativas de manejo con controladores biológicos con depredadores como *Orius insidiosus* y *Chrysoperla carnea* y nematodos entomopatógenos como *Heterorhabditis bacteriophora* son una herramienta efectiva para el control de plagas. El objetivo de esta evaluación fue demostrar el efecto de la aplicación de depredadores y nematodos entomopatógenos de manera integrada para el control de Trips en dos fincas productoras de gulupa con condiciones agroecológicamente diferentes, empleando un diseño completamente al azar (DCA) de 11 tratamientos en diferentes dosis, en combinación de los controladores biológicos y un tratamiento testigo sin la aplicación de controladores biológicos. En total se realizaron 4 aplicaciones y 5 evaluaciones, para los depredadores la aplicación se realizó de manera foliar, liberando los individuos sobre las hojas, los nematodos se aplicaron por aspersión foliar y de forma directa al suelo; se evaluó la fluctuación de la población de adultos y larvas de Trips mediante monitoreo directo. Se obtuvieron resultados de *O. insidiosus* con una eficacia superior al 70%, *C. carnea* superior al 50% y *H. bacteriophora*\* superior al 60%. La integración de tecnologías emergentes como los nematodos entomopatógenos y depredadores naturales ofrece una solución efectiva y sostenible para el manejo de plagas, al reducir la presión de la plaga, se mejora tanto la calidad como la cantidad de la producción de gulupa, reduciendo la dependencia de plaguicidas químicos, además de promover prácticas innovadoras con enfoque MIP.

**Palabras clave:** Control biológico, Trips, depredador, nematodo entomopatógeno

## Investigación picudos Casanare: conocimiento e innovación para proteger cultivos regionales de musáceas y arecáceas de los insectos Dryophthorinae (Curculionidae)

Andrés Valenzuela Gómez <sup>1</sup>, Juan Carlos Avella Castelblancco <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Desarrollo Tecnológico C-Star

Correo electrónico para correspondencia: [relaciones@cstar.com.co](mailto:relaciones@cstar.com.co)

### Resumen

Se presenta aquí un avance del proyecto regional para estudiar y monitorear las poblaciones de los insectos picudos que agreden los cultivos de palma y plátano en el Departamento de Casanare. En esta investigación se instaló una red de trapeo distribuida en nueve municipios y en las plantaciones para conocer las especies ocurrentes y su nivel de presencia en este territorio oriental del país. Varias especies son consideradas plagas no sólo por afectar físicamente la planta sino como vectores de enfermedades. Se registraron siete especies de la subfamilia Dryophthorinae y otros taxones cercanos. La distribución de los insectos fue más alta hacia la zona norte de Casanare. Se puso en marcha una estrategia de apropiación social del conocimiento sobre picudos para los agricultores, con posgrados para doce profesionales originarios de los municipios. La estrategia en tecnología se dio en nuevos diseños de trampas y el uso de Semioquímicos. Como nuevo conocimiento se realizarán análisis metataxonómicos a los contenidos estomacales de *Rhynchophorus palmarum*. También se realizarán pruebas para análisis entre el fenotipo y el genotipo en especímenes de *Metamasius hemipterus*. Se han realizado pruebas para evaluar métodos moleculares aplicado a detectar el síndrome de Anillo Rojo en palmas cultivadas y silvestres. Las actividades de investigación y desarrollo han sido acompañadas por entidades académicas y fitosanitarias. Los resultados brindarán orientaciones para el control y manejos de estos insectos plaga en Casanare.

**Palabras clave:** Plagas, musaceae, arecaceae, *Bursaphelenchus cocophilus*

## ***Lactococcus lactis*: una alternativa GRAS para la generación de proteínas con potencial en control biológico de insectos plaga**

Adriana Carolina Torres Ochoa<sup>1,2</sup>, Mariano Nicolas Belaich<sup>3</sup>, Juliana Andrea Gómez Valderrana<sup>1</sup>,  
Kewin Rodriguez<sup>1</sup>, Gloria Patricia Barrera Cubillos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

<sup>2</sup>Universidad de Pamplona.

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Quilmes.

**Correo electrónico para correspondencia:** [gbarrera@agrosavia.co](mailto:gbarrera@agrosavia.co)

### **Resumen**

La calidad y el potencial de rendimiento de los cultivos agrícolas a nivel mundial es afectada por la presencia de plagas, ocasionando pérdidas cercanas al 28% de la producción. Para mitigar este problema, el uso de agentes de control biológico microbianos (ACBM), tales como hongos, bacterias y virus, es una alternativa promisoría que tiende a un manejo sostenible de la agricultura. Sin embargo, estas estrategias requieren mejoras tecnológicas para competir en eficacia con los agroquímicos, como la adición de proteínas con diferentes actividades para potenciar el rol insecticida de los ACBM formulados. En tal marco, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción recombinante de una quitinasa de *Beauveria bassiana* (Chit37) que ha demostrado ser útil en estrategias de potenciación previamente demostradas. Para ello, se eligió un sistema de *Lactococcus lactis*, bacteria considerada GRAS (del inglés, Generally Recognized as Safe), como una aproximación costo-efectiva de potenciación de ACBM. En particular, se evaluaron tres estrategias de expresión (citoplasmática, anclada a pared y secretada) en vectores NICE, para lo que se generaron diferentes construcciones genéticas en *Escherichia coli*, las cuales luego fueron transferidas a cepas de *Lactococcus lactis*. La expresión de Chit37 se evaluó mediante SDS-PAGE, Western blot y ensayos de actividad sobre el sustrato 4-Nitrofenil  $\beta$ -D-N,N',N''-triacetilquitotriosa. En todos los casos, se lograron resultados exitosos con actividades enzimáticas que alcanzaron 20 mU/ $\mu$ L. Para la optimización de la expresión proteica, se evaluaron dos medios de cultivo y otros factores tales como el pH, la concentración de inductor, la temperatura y los tiempos de inducción. Este trabajo constituye un avance preliminar para validar la utilidad de sistemas GRAS en la producción de proteínas recombinantes aplicables al control biológico de plagas agrícolas, tendientes a complementar formulaciones de ACBM para incrementar su eficacia en campo.

**Palabras clave:** Control biológico, Quitinasa, Clonación, Expresión, *Lactococcus lactis*.

## Liberaciones aéreas de *Trichogramma exiguum* mediante drones para el control de *Diatraea* spp. en cultivos de caña de azúcar

Luz Stella Fuentes<sup>1</sup>, Marlon Londoño<sup>1</sup>, Natalia Moreno<sup>1\*</sup>, Milton Najar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Scientia Colombia S.A.S,

**Correo electrónico para correspondencia:** [profesionalapoyodt@scientia.com.co](mailto:profesionalapoyodt@scientia.com.co)

### Resumen

El barrenador de la caña de azúcar *Diatraea* spp., es el insecto plaga de mayor importancia económica en este cultivo. Las larvas de este insecto, se alimentan de los entrenudos y están presentes durante todo el ciclo de desarrollo de la caña, los daños ocasionados en los tallos disminuyen su peso, generando pérdidas en el tonelaje de caña por hectárea cosechada. El uso de avispas parasitoides como *Trichogramma exiguum* ha demostrado ser una herramienta potencial de control, por su efectividad en la capacidad de búsqueda y parasitoidismo sobre las posturas de la plaga. En Colombia, las liberaciones de estos parasitoides se realizan manualmente, lo que demanda alta mano de obra y puede resultar en una distribución ineficiente y desigual del material biológico en campo. Para superar estas limitaciones el desarrollo y uso de la nueva tecnología de liberación mediante drones bioBot, resulta en una estrategia efectiva para la distribución homogénea del parasitoide, optimizando los tiempos de liberación de las avispas en campo sin afectar su eficiencia biológica. El objetivo de esta prueba fue evaluar la eficacia agronómica del producto comercial Trichowind, producido por Scientia Colombia, en la liberación a través de drones para el control de *Diatraea* spp. en dos ingenios azucareros del Valle del Cauca en cañas jóvenes. Para ello, se empleó un diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos de liberación aérea, comparados con un 1 tratamiento con liberaciones manuales de *T. exiguum* y un testigo sin liberación. En total se realizaron 2 liberaciones y 3 evaluaciones. Se evaluó el porcentaje de intensidad de infestación mediante el monitoreo de entrenudos barrenados y el porcentaje de parasitoidismo. Se obtuvieron resultados con una eficacia superior al 70% sobre la intensidad de infestación por *Diatraea* spp. y porcentajes de parasitoidismo superiores al 90% para los tratamientos con liberación aérea. Estos resultados evidencian que la liberación aérea de *T. exiguum* mediante drones es una herramienta eficaz y sostenible para el manejo de *Diatraea* spp. en cultivos de caña de azúcar en Colombia.

**Palabras clave:** Control biológico, liberación aérea, Parasitoide, bioBot, Barrenador

## Manejo integrado de hormigas cortadoras de hojas de la especie *Atta cephalotes*

Divanery Bolaños<sup>1</sup>, Marcela Zapata<sup>1</sup>, Julian Usuga<sup>1</sup>, Cristian Gutiérrez<sup>2</sup>, Jairo Méndez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Smurfit Kappa - Investigación Forestal.

<sup>2</sup>Compañía Forestal de Colombia S.A.S

<sup>3</sup>Empresa Forestal Agroambiental S.A.S.

**Correo electrónico para correspondencia:** [cristiangutierrezdd@gmail.com](mailto:cristiangutierrezdd@gmail.com)

### Resumen

Las hormigas del género *Atta*, pertenecen a la subfamilia Myrmicinae; se hallan distribuidas desde el Cabo de Hornos en Chile, hasta el Norte de México y el sur de los Estados Unidos. En Colombia, desde principios del siglo XX, las hormigas cortadoras de hojas se han venido perfilando como verdaderos agentes biológicos de riesgo económico nacional (Fernando Fernández, Valentina Castro-Huertas & Francisco Serna. 2015) y desde inicio del proyecto forestal en Smurfit Kappa en 1969, este insecto ha causado forrajeo de follaje en cultivos de *Pinus* spp. y *Eucalyptus* spp., donde la mayor población está distribuida en los departamentos de Cauca y Valle del Cauca y, con menor presencia en plantaciones de Quindío y Risaralda; con un promedio de 3 colonias por hectárea plantada. A través del programa de manejo de *Atta cephalotes*, se han evaluado diferentes metodologías y herramientas que permiten una intervención eficiente, utilizando productos permitidos por los entes normativos del país y con clasificación de riesgo bajo. Con esta premura y con trabajos de investigación y desarrollo se han encontrado las herramientas y productos que minimizan las colonias y el impacto negativo sobre la producción, Las metodologías con mayor eficiencia y operatividad en la intervención de colonias están enfocadas en aplicaciones de mezclas de productos formicidas, termonebulizables, sin desconocer que el mayor alcance sería construir un manejo integrado con la inclusión y uso de microorganismos y reguladores naturales.

**Palabras clave:** *Atta cephalotes*, Manejo, Forestal, Químico.

## Mejora de la eficiencia de captura de *Rhynchophorus palmarum* y *Dynamis borassi* en la colección colombiana de germoplasma de chontaduro para la protección y producción de inflorescencias y frutos

Juan David Quiñones Chillambo<sup>1</sup>, Andrés Javier Castillo Estacio<sup>1</sup>, Félix Alberto Guzmán Díaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

**Correo electrónico para correspondencia:** [jdquinones@agrosavia.co](mailto:jdquinones@agrosavia.co)

### Resumen

El cultivo de chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth) en Tumaco (Nariño) ha estado inmerso en una problemática fitosanitaria desde 2019, originada por la presencia de los insectos *Rhynchophorus palmarum* L. y *Dynamis borassi* F. (Coleoptera: Curculionidae). Ambos transmiten enfermedades en distintas especies de palmáceas, y sus larvas dañan severamente los estípites y las inflorescencias de las palmas de chontaduro. Esto último genera una pérdida notable de la producción y, consecuentemente, baja disponibilidad de fruto para consumo en la región. Así, es fundamental determinar la dinámica poblacional de ambas plagas para mitigar sus impactos negativos en la producción de inflorescencias y frutos, y, en general, contribuir a la sanidad del cultivo de chontaduro. El presente trabajo buscó mejorar la red de trampeo establecida en la Colección Colombiana de Germoplasma de chontaduro, ubicada en el Centro de Investigación El Mira (AGROSAVIA) en Tumaco. Se evaluó la eficiencia de la captura de adultos de ambos insectos usando tres feromonas de agregación disponibles comercialmente y, simultáneamente, se realizó un monitoreo floral de 10 accesiones de chontaduro recolectadas en dos regiones geográficas colombianas (cinco orientales y cinco occidentales). El monitoreo permitió evaluar el estado de afectación durante el desarrollo de las inflorescencias y la formación de frutos de los 10 ecotipos. Además, se identificaron potenciales limitantes en la polinización según sus reportes periódicos por estadio floral. Los resultados obtenidos revelan una mejora notable en la capacidad de captura de los picudos en relación con el semestre anterior y evidencian la formación de diferentes estadios florales en las accesiones, ya que se observó una cantidad significativa de racimos formados, especialmente en los ecotipos orientales. Estos resultados se asocian con el aumento de la eficiencia del trampeo masivo, el cual posiblemente disminuyó la población de *D. borassi*, que en mayor medida ataca a las inflorescencias del chontaduro.

**Palabras clave:** Conservación de germoplasma en campo, Feromonas de agregación, Manejo integrado de plagas, Monitoreo floral, Seguridad alimentaria y nutrición.

## Metodología para la evaluación de la resistencia varietal de genotipos de palma de aceite a *Haplaxius crudus* Van Duzee (Hemiptera: Cixiidae), vector de la Marchitez Letal

Ivette Johana Beltrán Aldana<sup>1</sup>, Eloina Mesa Fuquen<sup>1</sup>, Alejandra Romero Guerrero<sup>1</sup>, Anuar Morales Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma)

Correo electrónico para correspondencia: [ivbeltran@cenipalma.org](mailto:ivbeltran@cenipalma.org)

### Resumen

La Marchitez letal (ML) es una enfermedad que amenaza la palmicultura de las Zonas Oriental y Central de Colombia. En la zona Oriental, ha ocasionado la erradicación de aproximadamente 8.700 ha de palma de aceite entre 2010 y 2022, con pérdidas económicas de más de 185 millones de dólares. En estudios realizados por Cenipalma, se reportó que el patógeno causante de esta enfermedad es transmitido por *Haplaxius crudus* Van Duzee. Los adultos de *H. crudus* se alimentan del follaje de las palmas y se desplazan entre estas diseminando el patógeno en la plantación. Una estrategia para contribuir al manejo de la ML es establecer cultivares resistentes al insecto vector, sin embargo, hasta el momento no se conocen cultivares resistentes ni tampoco fuentes de resistencia en cultivares comerciales o las colecciones de germoplasma en el país. Por lo tanto, este trabajo tuvo por objetivo establecer y validar una metodología para caracterizar genotipos de palma de aceite *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera* e híbridos OxG, frente a los adultos de *H. crudus*, evaluando la resistencia mediante antixenosis y antibiosis con el fin de identificar genotipos con posibles fuentes de resistencia al insecto vector. Para evaluar la antixenosis se utilizó una estructura cilíndrica con folíolos de los diferentes genotipos y para la antibiosis se instalaron mangas entomológicas en las hojas de las palmas, se infestó con adultos de *H. crudus* provenientes de cría. En los resultados se observó que los genotipos de *E. oleifera* fueron los menos preferidos, seguidos por los híbridos OxG y los *E. guineensis* fueron los más preferidos. En las pruebas de antibiosis la mortalidad media de *H. crudus* en *E. oleifera* ocurrió entre el segundo y tercer día, en los híbridos OxG entre el tercer y cuarto día, y en los cultivares *E. guineensis* entre los 20 y 24 días.

**Palabras clave:** Saltahojas de la palma, vector de enfermedades, identificación de germoplasma resistente.

## Modelo de simulación para la dinámica del patosistema *Diaphorina citri* - HLB considerando el efecto de algunas estrategias de control

Sandra Lorena Franco-García<sup>1,2</sup>, Fabio Milner<sup>3</sup>, Lilian Sofía Sepúlveda Salcedo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Occidente

<sup>3</sup>Arizona State University

**Correo electrónico para correspondencia:** [sandrafranco@unicauca.edu.co](mailto:sandrafranco@unicauca.edu.co)

### Resumen

Los cítricos son cultivos importantes en términos socioeconómicos y ambientales en muchos países del mundo. En Colombia, se encuentran presentes en todos los departamentos del país, desde cultivos de pancoger, hasta para consumo interno o exportación. Por varios años, los cítricos han estado afectados por el psílido *Diaphorina citri*, especialmente, porque transmiten tres especies de protobacterias *Candidatus Liberibacter*, causantes del Huanglongbing (HLB). Esta es una enfermedad altamente destructiva para los cultivos, que reduce paulatinamente su producción, hasta causar la muerte de la planta en aproximadamente cinco años. El HLB tiene consecuencias en la reducción y pérdida de producción, afectando toda la cadena relacionada con el cultivo, además de esto, genera impactos ambientales negativos causados por las actividades de control de la enfermedad como el uso de agroquímicos. Esta investigación tiene el objetivo realizar simulaciones numéricas de algunas estrategias de control obtenidas a partir de un modelo de simulación que describe la dinámica del patosistema *D. citri* - HLB. A partir de entrevistas a diferentes actores relacionados con el manejo de *D. citri* en ausencia o presencia de HLB, se planteó— un sistema de nueve ecuaciones diferenciales ordinarias, que consideran las poblaciones de ninfas (estadios 3, 4 y 5) y de adultos de *D. citri*, en condiciones libres de la enfermedad o con HLB; así como los árboles de baja y alta producción en estado sano y con HLB. Adicionalmente, se considera la dinámica de la población adulta de *Tamarixia radiata*, como control biológico. Se esperan plantear escenarios de manejo para diferentes socioecosistemas, en los que se tengan en cuenta las prácticas agrícolas de manejo de forma individual o la combinación de ellas, para articular las acciones de control y proporcionar estrategias bioeconómicas para el manejo integrado de esta enfermedad.

**Palabras clave:** *Diaphorina citri*, HLB, modelo matemático, estrategias bioeconómicas, manejo integrado.

## Nuevo modo de acción insecticida, isocycloseram para el manejo integrado de la broca del café en Colombia

Aníbal Arcila Moreno <sup>1</sup>; Pablo Benavides Machado <sup>1</sup>; Beatriz Eugenia Mira Rada <sup>1</sup>; Javier Tole <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigaciones del café (Cenicafé)

Correo electrónico para correspondencia: [anibal.arcila@cafedecolombia.com](mailto:anibal.arcila@cafedecolombia.com)

### Resumen

La broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) es la principal plaga de la caficultura colombiana. La normatividad colombiana ha prohibido el uso de moléculas eficaces para el control del insecto. La llegada de un nuevo insecticida, aumenta las opciones de control químico para el manejo integrado de esta plaga. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del producto Incipio® sobre la broca del café. La investigación se desarrolló en dos etapas: 1) Laboratorio, consistió en establecer la concentración mínima eficaz (CME) del insecticida que ocasiona un 90% de protección; fueron evaluadas las concentraciones 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7 y 0,8 cm<sup>3</sup>.L<sup>-1</sup>. 2) En campo, se determinó la eficacia del insecticida evaluando la CME asperjada sobre frutos infestados en posición A y B; posteriormente, se comprobó el tiempo de control de dicha concentración en poblaciones de brocas liberadas en diferentes momentos después de una aspersión. La investigación se llevó a cabo en Cenicafé, en laboratorios y en la Estación Experimental Naranjal, en lotes de segunda cosecha, con una densidad de 7142 plantas.ha<sup>-1</sup>. Se contó con un testigo absoluto (agua) y un testigo comercial (TC). Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorio. Se determinó como variable de respuesta el porcentaje de frutos con almendras no infestadas por broca (PFANIB). Se encontró que a partir de 0,5 cm<sup>3</sup>.L<sup>-1</sup> se obtiene la CME. En campo el insecticida a 0,5 cm<sup>3</sup>.L<sup>-1</sup>, tuvo una eficacia del 92.7%, estadísticamente igual al TC, con un tiempo de control de hasta 21 días, momento en que se obtuvo un PFANIB superior al 80%, también, similar estadísticamente que al TC. Los resultados obtenidos con Incipio® permiten recomendarlo a una concentración de 0,5 cm<sup>3</sup>.L<sup>-1</sup> para ser incluido en el programa de manejo integrado de la plaga.

**Palabras clave:** control químico, *Hypothenemus hampei*, incipio, isocycloseram, isoxazolines

Perspectivas sobre el control cultural de *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera:  
Curculionidae: Scolytinae)

## en cultivos de café: Un análisis bibliométrico

Martha Liliana Ortega Moreno<sup>1</sup>, María del Mar Restrepo Hernández<sup>1</sup>, Mónica Patricia Valencia Rojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Quindío

Correo electrónico para correspondencia: [marthal.ortegam@uqvirtual.edu.co](mailto:marthal.ortegam@uqvirtual.edu.co)

### Resumen

La introducción de *Hypothenemus hampei* en Colombia ha llevado a los caficultores a implementar diversas estrategias de control, que incluyen métodos biológicos, químicos y culturales. Sin embargo, el uso de insecticidas ha tenido un impacto negativo en las fuentes hídricas, el suelo y la biodiversidad de las regiones cafeteras. Además, se ha observado resistencia a ciertas condiciones climáticas en algunos individuos sometidos al control biológico. Por su parte, el control cultural, según algunos actores institucionales, incluye la recolección temprana de los frutos y labores agronómicas para reducir la disponibilidad de alimento y refugio para el insecto. Pero desde la óptica de las comunidades, dicho control puede ser entendido y aplicado de manera diferente. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es realizar un análisis bibliométrico para comprender la aplicación del control cultural de *H. hampei* en los diferentes cultivos de café. Se llevaron a cabo tres etapas: en primer lugar, se emplearon algoritmos para buscar cada tipo de tema en bases de datos, bibliotecas digitales y plataformas audiovisuales. En la segunda fase, se depuró la información, excluyendo duplicados y documentos no pertinentes al tema. Finalmente, en la tercera etapa, se incluyó y clasificó la información filtrada para llevar a cabo un análisis bibliométrico manual utilizando herramientas como Excel. Además, se realizó una nube y frecuencia de palabras mediante MAXQDA. Estos análisis permitieron la recopilación de conceptos sobre el control cultural, lo que ha llevado a una comprensión más profunda de estas prácticas y su evolución a lo largo del tiempo. Sin embargo, la información encontrada no es del todo cercana a los conocimientos tradicionales y cosmovisiones de los caficultores, siendo similares a los proporcionados por instituciones.

**Palabras clave:** Agronomía, Broca, Caficultores, Comunidades, Conocimientos tradicionales.

## Potencial de hongos endófitos para el control biológico de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en caña de azúcar

María del Mar Cardozo<sup>1,3</sup>, Lorena Barra-Bucarei<sup>2</sup>, Javiera Ortiz<sup>2</sup>, James Montoya Lerma<sup>1</sup>, Carolina Camargo<sup>3</sup>, Viviana Marcela Aya<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidad del Valle.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña)

Correo electrónico para correspondencia: [maria.banderas@correounivalle.edu.co](mailto:maria.banderas@correounivalle.edu.co)

### Resumen

En caña de azúcar, el complejo *Diatraea* spp. es una de las plagas más destructivas, por lo cual, la búsqueda de alternativas novedosas para su control es una constante. Recientemente, los endófitos se han explorado como una estrategia prometedora para el manejo fitosanitario de cultivos agrícolas. Este estudio tuvo como objetivo determinar el potencial de *Beauveria* sp. como endófito en caña de azúcar para el control de *Diatraea* spp. Se evaluó la patogenicidad de las cepas: Cepa 1, Cepa 2, Cepa 3, Cepa 4 y Cepa 5 del hongo *Beauveria* spp. sobre larvas de *Diatraea* spp., aplicando un inóculo de cada cepa ( $1 \times 10^7$  conidios/mL) en el dorso de las larvas. Posteriormente, se inocularon plantas de la variedad CC 93-3826 con las cepas más patogénicas y se alimentaron larvas de *Diatraea tabernella* con este tejido, evaluando la mortalidad (%) a través del tiempo. Todas las hojas se desinfectaron antes del consumo para garantizar un efecto endofítico sobre las larvas. Se observó que todas las cepas evaluadas presentaron alta patogenicidad a través de la exposición directa al hongo, con porcentajes de mortalidad desde 47,78% (Cepa 5) hasta 71,1% (Cepa 3), encontrando diferencias significativas con el control negativo (sin cepa). Las especies presentan una susceptibilidad similar en todas las cepas evaluadas. Por otro lado, el hongo como endófito en caña de azúcar presentó una mortalidad del 80% (Cepa 3) y 70 (Cepa 2) sobre *D. tabernella* evidenciando un efecto alterno a la acción entomopatogena ampliamente estudiada de *Beauveria* spp. lo que sugiere diversos mecanismos de control, incluyendo la producción de metabolitos secundarios, entre otros. Este estudio constituye una importante contribución al conocimiento sobre el uso de endófitos como alternativa para el control biológico en cultivos de caña de azúcar, promoviendo acciones sostenibles para el manejo de plagas y compatibles con la conservación del medio ambiente.

**Palabras clave:** Endófitos, patogenicidad, control biológico, entomopatógeno, caña de azúcar.

## Potencial de la feromona macho-específica de *Strategus aloeus* (L., 1758) (Coleoptera: Scarabaeidae) en combinación con la cairomona para capturar adultos en plantaciones comerciales de palma de aceite

Jenifer Bustos<sup>1</sup>, Rosa Aldana<sup>1</sup>, Eloina Mesa<sup>1</sup>, Valentina Vidal<sup>2</sup>, Alex Bustillo<sup>1</sup>, Carolina Chegwin<sup>2</sup>, César A. Sierra<sup>2</sup>, Maurício S. Bento<sup>2</sup>, Alicia Romero-Frías<sup>3</sup>, Anuar Morales-Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma)

<sup>2</sup> Universidad Nacional De Colombia

<sup>3</sup> Universidade de São Paulo (USP).

<sup>4</sup> Universidad Antonio Nariño.

**Correo electrónico para correspondencia:** [jbustos@cenipalma.org](mailto:jbustos@cenipalma.org)

### Resumen

*Strategus aloeus* es uno de los insectos plaga de control oficial del cultivo de palma de aceite debido al daño que ocasionan los adultos en palmas jóvenes. Un estudio sobre la ecología química de este insecto evidenció que el comportamiento estaba influenciado por una mezcla de 2-butanona, 3-pentanona y acetato de sec-butilo, que mostró potencial para ser empleada en programas de monitoreo y manejo integrado de este insecto. No obstante, para mejorar el efecto atrayente, se estudiaron las interacciones insecto-insecto y planta-insecto concluyendo que la feromona macho-específica estaba constituida por 4,7,9-tetrametil-5-decin-4,7-diol, acetato de sec-butilo y 4-metiloctanoato de etilo. Igualmente, se determinó que la 2-butanona y 3-pentanona actuaban como cairomona al ser emitidas por la palma. Para determinar el efecto de los dos nuevos componentes de la feromona en la captura de adultos bajo condiciones de campo, se evaluaron tres tratamientos, dos de ellos contenían los cinco componentes y como control la mezcla reportada inicialmente. El experimento se organizó bajo un DBCA con 10 repeticiones, la unidad experimental estaba constituida por una trampa de 4L que contenía un difusor con las mezclas. La variable de respuesta fue el número de adultos capturados semanalmente, durante 8 semanas. Se realizó un análisis de varianza con los datos de las capturas de *S. aloeus* empleando modelos lineales generalizados. Las pruebas de comparación múltiple mostraron que, la mezcla control fue más eficaz ( $p < .0001$ ), observando que, del total de insectos capturados, el 79,5% fueron hembras. Por su parte, la mezcla que combinaba los cinco componentes presentó un 11,3% menos de captura de adultos, mostrando un comportamiento similar en la atracción de hembras. Lo anterior sugiere que la proporción evaluada de 4-metiloctanoato de etilo y 4,7,9-tetrametil-5-decin-4,7-diol no mejora el efecto atrayente hacia los adultos, ni aumenta el porcentaje de machos capturados.

**Palabras clave:** Feromona, Cairomona, Palma de aceite, Manejo integrado de plagas (MIP).

## Prácticas ancestrales para el control cultural de *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en diferentes agroecosistemas cafeteros colombianos

Maria del Mar Restrepo Hernández<sup>1</sup>, Martha Liliana Ortega Moreno<sup>1</sup>, Mónica Patricia Valencia Rojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Quindío

Correo electrónico para correspondencia: [mariad.restrepoh@uqvirtual.edu.co](mailto:marriad.restrepoh@uqvirtual.edu.co)

### Resumen

Las labores de control cultural son las encargadas del 80% del éxito en el control de *Hypothenemus hampei*. Basadas en cosechas oportunas y recolección de frutos maduros, sobremaduros y secos, estas disminuyen la infestación del insecto en los cultivos de café. Sin embargo, en los diferentes conceptos y prácticas conocidas, no se tiene registro de conocimientos tradicionales y cosmovisiones de los caficultores y caficultoras con respecto a este método. Es por esto, que el presente trabajo tuvo como objetivo establecer cómo se lleva a cabo el control cultural de la broca en diferentes agroecosistemas cafeteros. Para esto, se trabajó en tres fincas cafeteras ubicadas en los departamentos de Tolima, Valle del Cauca y Quindío, específicamente en los municipios de Chaparral, Alcalá y Calarcá, respectivamente. Se determinaron informantes clave en cada uno de los sitios y se les aplicó una entrevista semiestructurada basada en información personal, prácticas agronómicas, percepción del insecto, entre otras. Teniendo en cuenta lo anterior, se reconoció que en las tres fincas realizan el "re-re" pero es fortalecido por diferentes prácticas relacionadas con agricultura biodinámica, relaciones y sentires con el insecto, lecturas del clima, sistemas agroforestales y controladores biológicos observados por ellos mismos. Estas labores anteriormente mencionadas no han sido reconocidas y se puede estar perdiendo un valioso legado en la comunidad cafetera que para algunos tiene buenos resultados. Además, ante cambios fuertes del clima y aumento en la infestación de la broca muchos caficultores y caficultoras están pensando en abandonar estas actividades. Este trabajo resalta la importancia de los conocimientos y prácticas ancestrales de las comunidades en un proceso de control de un insecto denominado como plaga.

**Palabras clave:** Broca, Cosmovisiones, Labores, Relaciones, Sentires.

## Preferencias alimenticias de *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae) en variedades de fresa

Jannet Jaraleño-Teniente<sup>1</sup>, Héctor González-Hernández<sup>1</sup>, J. Refugio Lomeli-Flores<sup>1</sup>, Lauro Soto-Rojas<sup>1</sup>, Fernando Tamayo-Mejía<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados Campus Montecillo

<sup>2</sup>Secretaría de Desarrollo Agropecuario de Guanajuato

Correo electrónico para correspondencia: [tenientejanet@gmail.com](mailto:tenientejanet@gmail.com)

### Resumen

La palomilla europea del pimiento *Duponchelia fovealis* Zeller se reportó en el último lustro en la región centro-occidente de México, atacando principalmente cultivos de fresa y arándano. La resistencia vegetal de un hospedero a un insecto es un atributo deseable para incorporarse en un programa de manejo integrado de plagas. La antixenosis o no preferencia, implica el cambio de conducta de un artrópodo hacia un hospedero, impidiendo que lo utilicen como sitio de refugio, oviposición u alimento. Para probar si existía un efecto de antixenosis en variedades fresa, se evaluó la preferencia de alimentación de larvas de *D. fovealis* mediante pruebas de consumo foliar con elección y no elección de cinco variedades de fresa *Fragaria x ananassa* Duch. (San Andreas, Camino Real, Albión, Víctor y Cabrillo). En las pruebas de no elección, los resultados indicaron que existen diferencias significativas en la preferencia de alimentación de las larvas ( $p = 0.0246$ ). La variedad Albión fue la menos preferida, con un promedio de consumo foliar de 1.087 cm<sup>2</sup>; mientras que, la variedad con mayor consumo fue San Andreas (1.856 cm<sup>2</sup>), aunque no fue estadísticamente diferente a las variedades Víctor, Camino Real y Cabrillo. Por otro lado, el análisis estadístico de las pruebas de elección, demostró que *D. fovealis* no tuvo una preferencia de alimentación por alguna variedad de fresa en particular. El mecanismo de antixenosis puede explicarse por la conjunción de ciertas características que presentan los hospederos, como dureza de la hoja, presencia de tricomas, palatabilidad o metabolitos secundarios producidos por la planta. La investigación de dichas características en diferentes variedades de fresa podría contribuir a la selección de tácticas efectivas, sostenibles a largo plazo, en el contexto del manejo integrado de plagas para el cultivo.

**Palabras clave:** *Fragaria x ananassa*, frutillas, Crambidae, antixenosis.

## Primer informe de la presencia de *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de mango (*Mangifera indica*) para el departamento del Tolima, Colombia

Buenaventura Monje-Andrade <sup>1</sup>; Camilo Ignacio Jaramillo-Barrios <sup>1</sup>, Harold Andres Monje G <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

Correo electrónico para correspondencia: [bmonje@agrosavia.co](mailto:bmonje@agrosavia.co)

### Resumen

En Colombia la familia Thripidae es de gran importancia porque tiene especies polífagas que causan daños directos e indirectos a los cultivos. El género *Scirtothrips*, la preferencia de alimentarse de brotes jóvenes y floraciones atrofian el crecimiento normal de las plantas. El agente causal del daño observado en brotes de mango, fué la presencia de *Scirtothrips dorsalis*, en el Departamento del Tolima para los municipios de Guamo, San Luis y Espinal, donde el manejo agronómico y las variables climáticas, influyen directamente sobre las poblaciones evaluadas para el año 2023. Se encontraron estados inmaduros (larvas-ninfas) y adultos de *S. dorsalis* en 3 variedades de mango (*Mangifera indica*) L, (Tommy Aftkings, Yulima y manzano). Las preferencias por las estructuras inician luego de haber realizado las podas de mantenimiento después de la cosecha. Los insectos fueron identificados por el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), utilizando la técnica de Montaje y determinación taxonómica con base en el método GSA-MA-LDF-DE-006 – Determinación taxonómica de trips (Thysanoptera) recuperados de material vegetal, utilizando caracteres morfológicos de la hembra adulta. Versión 2, se realizó registro fotográfico de caracteres de relevancia taxonómica y consulta con especialistas. Los especímenes adultos se encuentran conservados en la CTNI (Colección Taxonómica Nacional de Insectos) de Tibaitatá- Colombia. Como resultado se detectó la presencia de otras especies de trips, pero la mayor incidencia fue presentada por *S. dorsalis*. Se evidencia que el manejo químico ha sido predominante en las tres fincas evaluadas, bajo este esquema el número de plantas que presentan brotes tiernos son visitadas e invadidas por poblaciones de *S. dorsalis*. El estudio presentado, se reporta como el primero en Colombia que examina la presencia y distribución de *S. dorsalis* en áreas que ha invadido en los últimos años para el cultivo de mango.

**Palabras clave:** Incidencia, mango, nicho, trips

## Primer registro de *Leptodrepana* sp. parasitando larvas de *Chalcodermus aeneus* en cultivo de frijol Caupí

Karol D. Pérez<sup>1</sup>, Claudio F. Herrera<sup>1</sup>, Martha Fonseca Angulo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad De Córdoba

**Correo electrónico para correspondencia:** [kperez@correo.unicordoba.edu.co](mailto:kperez@correo.unicordoba.edu.co)

### Resumen

Se registra por primera vez para el territorio colombiano a *Leptodrepana* sp. parasitando larvas de *Chalcodermus aeneus* (Coleoptera: Curculionidae) a partir de semillas de frijol caupí. Sobre los enemigos naturales de *C. aeneus* en varios países solo reportan a la bacteria *Serratia marcescens* y el hongo *Metarhizium anisopliae* afectando larvas y a *Beauveria bassiana* afectando adultos. Como predador de larvas-adultos se reporta a *Solenopsis invicta*. En Colombia *Leptodrepana* sp. (Hymenoptera: Braconidae) solo había sido registrada en varios parques naturales, pero no actuando en agroecosistemas.

**Palabras clave:** Braconidae, Curculionidae; parasitoide, fitófago, frijol

## Primer reporte de *Apanteles piceotrichosus* Blanchard (Hymenoptera: Braconidae) parasitoide de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) en México

Susana E. Rodríguez-Rodríguez<sup>1</sup>, José L. Fernández-Triana<sup>2</sup>, J. Refugio Lomeli-Flores<sup>1</sup>, Marcelino Martínez-Núñez<sup>1</sup>, Esteban Rodríguez-Leyva<sup>1</sup>, Jorge Manuel Valdez-Carrasco<sup>1</sup>, Héctor González-Hernández<sup>1</sup>, Julio Bernal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados

<sup>2</sup>Canadian National Collection of Insects

<sup>3</sup>Texas A&M University

Correo electrónico para correspondencia: [serr\\_biol@hotmail.com](mailto:serr_biol@hotmail.com)

### Resumen

Entre 1994 y 1995 se introdujo a *Cotesia vestalis* (Haliday, 1834) (Hymenoptera: Braconidae) de EE.UU. a México para intentar mejorar el control de *Plutella xylostella* L., pero nunca se confirmó su establecimiento en campo. Del 2019 al 2024 se observó un parasitoide de la familia Braconidae atacando larvas de *P. xylostella* en cultivos de brócoli en Guanajuato, principal productor de crucíferas en México. Las recolectas recientes se habían relacionado inicialmente con aquellas liberaciones, pero este trabajo contribuyó a asegurar que no se ha recuperado *C. vestalis* en ese Estado, pero sí una especie no identificada de otro braconido. El objetivo del trabajo fue identificar la especie, determinar las características morfológicas de sus estados inmaduros y el tiempo de desarrollo. La identificación taxonómica se realizó con las descripciones de Blanchard (1994) y se realizó un análisis molecular con los marcadores 16S, 28S y COI. La biología se determinó sobre el huésped natural a  $25 \pm 2$  °C,  $70 \pm 10$  % HR y 12:12 h L:O. El parasitoide se identificó como *Apanteles piceotrichosus* Blanchard, la especie estaba reportada en Argentina, Chile y Brasil, por lo que representa el primer registro para México. *A. piceotrichosus* es un endoparasitoide solitario de larvas de *P. xylostella*. Las etapas de desarrollo fueron: huevo de tipo himenopteriforme con una incubación de 0.92 d. El primer instar larval es de tipo mandibulado, el segundo de tipo caudado, el tercer y cuarto son de tipo vesiculados y el quinto de tipo himenopteriforme. Una característica distintiva de todos los instares es que presentan mandíbulas oponibles. La duración de la etapa larval fue de  $6.78 \pm 0.01$  d; finalmente la pupa es de tipo exarata, y tuvo una duración de  $5.65 \pm 0.02$  d. El tiempo de desarrollo de huevo a adulto fue de  $13.35 \pm 0.01$  d.

**Palabras clave:** Crucíferas, palomilla dorso de diamante, enemigos naturales, endoparasitoide.

## Protocolo de cría para un picudo (Coleoptera: Curculionidae: Cryptorhynchinae) barrenador de tallos de una *Passiflora* invasora en los trópicos

Alejandra Clavijo Giraldo<sup>1</sup>, Jose David Monsalve A. <sup>1</sup>, Sandra Uribe Soto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [amclavijog@unal.edu.co](mailto:amclavijog@unal.edu.co)

### Resumen

*Passiflora foetida* L. es una enredadera de la familia Passifloraceae nativa del Neotrópico pero que ha sido introducida en la mayoría de las regiones tropicales por fuera de su rango de distribución natural. Actualmente es considerada una de las malezas invasoras más problemáticas a nivel mundial, amenazando la agricultura y la biodiversidad de los hábitats que ha colonizado. Los métodos utilizados para su control son los herbicidas químicos y la extracción manual o mecánica, los cuales suelen ser costosos y con un bajo impacto a largo plazo. Una alternativa eficaz es la implementación de una adecuada estrategia de control biológico, sin embargo, uno de los principales impedimentos para su aplicación se debe al poco conocimiento de la biología y de las relaciones ecológicas de los organismos que son objeto de estudio. En Colombia, *P. foetida* exhibe una amplia distribución, encontrándose reportes de su presencia en todas las regiones naturales desde los 0 hasta los 1500 m.s.n.m., lo que ha motivado su estudio durante los últimos años en nuestro país, así como de las relaciones ecológicas con organismos que puedan actuar como sus enemigos naturales, como por ejemplo los insectos. Durante este trabajo, las larvas de *Philonis inermis* Champion, un curculiónido de la subfamilia Cryptorhynchinae, fueron encontradas causando un daño significativo al barrenar y formar agallas en los tallos de *P. foetida*. Las observaciones de campo no revelaron la presencia de esta especie en otras plantas del género *Passiflora*, evidenciando una clara preferencia de este picudo hacia *P. foetida*. Por lo anterior, se estableció un protocolo de cría para el mantenimiento de una colonia en el laboratorio utilizando especímenes recolectados en el campo con el fin de describir los estados inmaduros y el ciclo de vida de este insecto, así como determinar su especificidad y evaluar su potencial con agente de control biológico. Finalmente, este trabajo permitió ampliar el rango de distribución de *P. inermis* y se constituye en el primer registro de una especie del género *Philonis* para el país.

**Palabras clave:** *Philonis inermis*, distribución, especificidad, cría, control biológico.

## Registro de Parasitoides Atacando Cría de Plagas en Granos Almacenados en Colombia

Carlos Ramirez-Cabrera<sup>1</sup>, Nelson A. Canal<sup>1</sup>, Tito Bacca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Tolima

Correo electrónico para correspondencia: [titobacca@ut.edu.co](mailto:titobacca@ut.edu.co)

### Resumen

En el proceso de almacenamiento de granos se estiman pérdidas debido a insectos plagas entre el 5% y el 10% en la producción mundial. El principal método de control de estas plagas es el químico; sin embargo, existen otras estrategias, como el control cultural y el control físico. Un elemento a explorar en la regulación de estas plagas es el control natural, destacándose la acción de los parasitoides como eficaces reguladores de las poblaciones de insectos que atacan los granos almacenados. El objetivo de este trabajo fue la identificación de los parasitoides de las plagas *Cryptolestes* spp (Coleoptera: Laemophloeidae), *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae), *Sitophilus* spp (Coleoptera: Curculionidae) y *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) procedentes de varias regiones de Colombia. Estas plagas se criaron en arroz paddy, arroz partido y maíz en recipientes de plástico de 4 litros cubiertos con trozos de velo de organza y fueron mantenidos en condiciones de laboratorio ( $T = 27 \pm 2$  °C,  $HR = 64,8 \pm 5\%$ , fotoperiodo: 12:12). En estas crías se observó la emergencia de los parasitoides los cuales fueron colectados y determinados hasta el nivel taxonómico, más bajo posible. En cría de *Cryptolestes* spp, *Sitophilus* spp, y *T. castaneum* en maíz se encontró *Anisopteromalus calandrae* (Howard) (Hymenoptera: Pteromalidae), por otro lado, en cría de *R. dominica* y *T. castaneum* en maíz, arroz partido e paddy se observó *Theocolax elegans* (Westwood, 1874) (Hymenoptera: Pteromalidae). Se logró identificar la presencia de estos parasitoides ejerciendo una función de control, abriendo la posibilidad de estudiar alternativas para el manejo de estas plagas.

**Palabras clave:** Cereales, gorgojos, avispas, control natural.

## Relación de insectos fitófagos en 14 variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.) en el Oriente Antioqueño

Carolina Ortiz Muñoz <sup>1</sup>, José Antonio Rubiano Rodríguez <sup>1</sup>, Rosa Helen Mira Herrera <sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Centro de Investigación La Selva.

Correo electrónico para correspondencia: [cortizm@agrosavia.co](mailto:cortizm@agrosavia.co)

### Resumen

La zanahoria es una de las hortalizas más consumidas en Colombia, aún así, es uno de los cultivos menos tecnificados y al que normalmente se le aplican grandes cantidades de pesticidas. El oriente antioqueño es un importante productor de esta hortaliza en el país, por esto desde el centro de investigación La Selva de Agrosavia, se están estudiando 14 variedades de zanahoria disponibles en Colombia, en el que se llevaron a cabo monitoreos semanales con jameo sobre el cultivo, observación directa en campo y observación en laboratorio sobre hojas colectadas al azar, durante un ciclo en el primer semestre de 2023 para conocer la presencia y abundancia de insectos en las diferentes variedades un tema poco estudiado en la región. Se identificaron diversas especies de insectos fitófagos, en los que destacan los áfidos, trips, lepidópteros, crisomélidos y cicadélidos. Se observaron variaciones en la abundancia de áfidos y cicadélidos entre materiales, donde el material 1Nan mostró la mayor población de áfidos y el material 6Kur la mayor población de cicadélidos. Se registró un impacto diferencial de lepidópteros en el material 7Nan, pues el daño como barrenadores de la raíz, presentó el mayor porcentaje de descarte en el momento de la cosecha (14,34%). Estas plagas potenciales muestran una distribución variable entre los diferentes materiales evaluados, destacando la importancia del monitoreo constante para entender las dinámicas poblacionales y su relación con los materiales de cultivo. Además, se observa la presencia de insectos benéficos como coccinélidos, sírfidos y micro himenópteros, indicando la complejidad de las interacciones biológicas en el agroecosistema.

**Palabras clave:** Áfidos, Trips, Lepidópteros, Entomofauna benéfica, tipos de zanahoria.

## Reporte del minador de la hoja de albahaca *Ocimum basilicum* L, en condiciones de invernadero para el departamento del Tolima.

Dexi Andrea Cruz Lara <sup>1</sup>, Buenaventura Monje-Andrade <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

Correo electrónico para correspondencia: [dcruz@agrosavia.co](mailto:dcruz@agrosavia.co)

### Resumen

La producción de albahaca en Colombia es un cultivo promisorio que ha venido aumentando las áreas de siembra en los últimos años y es de gran importancia por su impacto en la generación de empleos directos e indirectos. La buena aceptación de las plantas aromáticas, medicinales y condimentarias que se consumen en fresco, son apetecidas en el mercado internacional (Estados Unidos y Canadá) por su calidad y aroma. Las condiciones ambientales permiten exportar durante todo el año siendo una planta muy precoz en su ciclo de producción. Aspectos sobre el conocimiento de los insectos asociados a plagas del cultivo y de controladores naturales, son desconocidos. El presente trabajo ofrece información sobre la presencia de una mosca minadora encontrada en evaluaciones realizadas en el semestre B de 2023 y A 2024, en plantas de albahaca en invernadero. La incidencia de *Calycomyza hyptidis* (Diptera: Agromyzidae), fue determinada su presencia en los municipios de Espinal, Mariquita y Honda (Tolima), altura sobre el nivel mar (0- 500msnm), piso térmico cálido, con precipitación inferior a los 2000 mm anuales y temperatura superior a los 24°C, zona de vida bosque seco tropical (bs-T). Se evidencia la presencia de *C. hyptidis*, en muestras de plantas, con signos de galerías que representan daños foliares importantes en la comercialización. La técnica de muestreo para la recolección de adultos, fue con aspiradora de insectos D´VAC, se capturaron los especímenes y fueron llevados al laboratorio de Entomología del Centro de Investigación Nataima donde están en alcohol al 70%. En hojas con daño y presencia de larvas activas en sus galerías, fueron colocadas en cámaras de cría, para la emergencia de los adultos; fueron capturados y debidamente montados para su identificación. Este resultado se constituye línea base de conocimiento para próximos estudios sobre *C. hyptidis* bajo la producción de albahaca en invernadero.

**Palabras clave:** Cultivo, Fitófago, albahaca, minador

## Sequence of colonization by different herbivore functional groups is a poor predictor of insect performance on its hostplant

Daan Mertens<sup>1,2</sup>, Maite Fernández de Bobadilla<sup>1</sup>, Quint Rusman<sup>1</sup>, Janneke Bloem<sup>1</sup>, Jacob C. Douma<sup>1</sup> and Erik H. Poelman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wageningen University

<sup>2</sup>University of California

Correo electrónico para correspondencia: [d.mertens.sci@gmail.com](mailto:d.mertens.sci@gmail.com)

### Resumen

The performance of pest insects on a host plant is largely determined by the plant's capacity to defend itself. In addition to defenses which are constitutively in place, plants can minimize metabolic costs by relying on a wide range of inducible defenses. However, these inducible responses fundamentally differ when plants are responding to sap-feeding herbivores compared to leaf-chewing herbivores. As a result, the current consensus is that plant responses to initial herbivore attack strongly determine the plant's potential to respond to subsequent herbivory. Plants are hypothesized to be especially restricted in their responses when the initial and later arriving herbivores belong to different feeding guilds, leading to an improved performance of the later arriving pest. By evaluating the outcome of pairwise interactions between 10 herbivore species mediated by the annual plant *Brassica nigra* (Black mustard), we disprove this hypothesis by showing that the performance of later arriving herbivore species is not explained by the feeding guild of the initial attacker. To interpret these results in an ecological rather than a plant-physiological framework, we related the outcome of pairwise interactions to the observed prevalence of herbivore species that arrive on plants. Interestingly, we find that plants maintain resistance to prevalent herbivores in common patterns of herbivore arrival, independent of the herbivores' feeding guild, and that compromises in resistance especially occurred for rare patterns of herbivore attack. We conclude that *Brassica nigra* (Black mustard) tailors its induced defense strategies to deal with common patterns of sequential herbivore attack, and caution that the basal physiology of plant responses should not be extrapolated to predict the performance of pest insects in ecological contexts.

**Palabras clave:** Feeding guild, priority effects, herbivore community, Plant defence, Specialisation

## Situación actual de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) para el departamento de Norte de Santander, Colombia.

Andrés Alfonso Patiño-Martínez<sup>1</sup>, Sirley Palacios-Castro<sup>1</sup>, Andrea Amalia Ramos Portilla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal

<sup>2</sup>Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

**Correo electrónico para correspondencia:** [andres.patino@unisarc.edu.co](mailto:andres.patino@unisarc.edu.co)

### Resumen

Las moscas de la fruta, pertenecientes a la familia Tephritidae, son insectos-plaga de gran relevancia en el sector frutícola a nivel mundial. Estas plagas se caracterizan por su alimentación en estado larvario del tejido vegetal de frutos, semillas, inflorescencias y tallos, lo que puede ocasionar la pudrición de los tejidos afectados y pérdida de valor comercial de las plantas. El aumento poblacional de esta especie está asociado a la falta de manejo fitosanitario en árboles traspatio y en áreas urbanas. Para conocer y analizar la situación actual (año 2023 – 2024) de \**C. capitata*\* para el departamento de Norte de Santander (Colombia), se suscribió un convenio entre el ICA y UNISARC. Mediante encuestas semiestructuradas a 300 productores, se evaluaron las acciones que realizan y sus condiciones socioeconómicas. Se encontró que algunos productores tienen un nivel educativo de primaria incompleta, de igual manera se resalta la necesidad de reforzar la capacitación en medidas de mitigación, a pesar de tener conocimientos previos en todo lo concerniente a manejo de mosca de la fruta; el manejo del cultivo de durazno se hace de manera tradicional, sin selección de fruta, venta a intermediarios y sin asistencia técnica permanente. Es importante destacar que el índice MTD (Moscas Trampa Día) en este departamento es 0,6.

**Palabras clave:** Mosca de la fruta, manejo fitosanitario, encuesta, índice MDT, condiciones socioeconómicas.

## Susceptibilidad del barrenador de la caña, *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae), a dos bioinsecticidas comerciales.

David Torres Muñoz<sup>1</sup>, Claudia Echeverri-Rubiano<sup>1</sup>, Jershon Lopez<sup>1</sup>, Carolina Camargo Gil<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de investigación de la caña de azúcar en Colombia (Cenicaña)

Correo electrónico para correspondencia: [dtorres@cenicana.org](mailto:dtorres@cenicana.org)

### Resumen

El control biológico del barrenador de la caña azúcar *Diatraea* spp. se ha centrado en liberaciones de parasitoides. Sin embargo, en algunos casos con altas poblaciones se debe contemplar otras estrategias de manejo como el uso de bioinsecticidas que representan una alternativa dentro de los esquemas de manejo integrado de esta plaga. La efectividad de bioinsecticidas depende de la selección de una correcta concentración para que ejerza un buen control en el insecto. El objetivo de esta investigación fue determinar la efectividad de dos bioinsecticidas comerciales a base de *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* sobre *Diatraea saccharalis*. Para cada bioinsecticida se emplearon 7 concentraciones (61.5, 125, 250, 500, 750, 1000, 1500 µg/ml) aplicadas superficialmente sobre discos de maíz. Se utilizaron larvas neonatas (<24 h) en condiciones controladas a una temperatura  $24 \pm 1$  °C, humedad relativa  $60 \pm 10\%$ . Para cada concentración se evaluaron tres repeticiones (16 larvas por repetición). Al cabo de 5 días, se evaluó la mortalidad, el instar, peso, e inhibición que causaba en su desarrollo con respecto al grupo de control. Los resultados indican que hay una diferencia significativa en mortalidad con una LC50, 517 µg/ml (CI= 361.931 - 779.982) para producto 1 y 1579 µg/ml (CI= 932.358 - 5646.159) para el producto. La mortalidad del control fue del 4%, que representa confiabilidad para emplear esta metodología en la evaluación de susceptibilidad a diferentes productos, poblaciones y especies de esta plaga. Ambos productos tuvieron un efecto en la inhibición del desarrollo de las larvas, con respecto al peso se redujo en 85% para el bioinsecticida 1 y 53% para el bioinsecticida 2. Los resultados confirman que la dosis de efectividad es diferente para cada producto de *Bacillus thuringiensis* y este tipo de bioensayos son una base para complementar las estrategias de manejo de esta plaga en campo.

**Palabras clave:** Bioensayo, control biológico, Lepidoptera, BT.

## Un sistema de asistencia para la toma de decisiones en el manejo de *Trialeurodes vaporariorum* en cultivos de tomate

Hugo Fernando Rivera-Trujillo<sup>1</sup>, Diego Fernando Rincon<sup>1</sup>, Nadia Yurani Luque-Sanabria<sup>1</sup>, Jenny Marcela Santos-Olguin<sup>1</sup>, Diego Fernando Sánchez-Vivas<sup>1</sup> y Felipe Borrero-Echeverry<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

**Correo electrónico para correspondencia:** [hrivera@agrosavia.co](mailto:hrivera@agrosavia.co)

### Resumen

Con frecuencia, las decisiones para el manejo de plagas son guiadas exclusivamente por la intuición o la experiencia de los agricultores, aun cuando el uso de información podría optimizar el uso de insumos y reducir los costos de producción. El objetivo del presente trabajo fue construir umbrales de acción y un plan de muestreo para el manejo de la mosca blanca de los invernaderos (MBI) *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae), una de las plagas que causa la mayor cantidad de aplicaciones de insecticidas en el cultivo de tomate. Para evaluar el daño causado por la MBI, se establecieron tres niveles de población, los cuales se mantuvieron por tres meses en 9 cultivos comerciales. Se registró el promedio de MBI capturadas en trampas amarillas y el porcentaje de fumagina cada semana. Posteriormente se usó un modelo logístico de daño para describir el porcentaje de fumagina en función de la población acumulada de MBI, y se calculó la tasa de crecimiento del insecto en el tiempo. Se encontró que la población acumulada de MBI explica mejor el porcentaje de fumagina en el cultivo cuando se considera un retraso de tres semanas entre el conteo de la población del insecto y la incidencia del hongo. Por último, se construyó una curva exponencial del promedio acumulado de MBI capturadas en trampas amarillas escalable a diferentes niveles de fumagina, de acuerdo con el modelo logístico de daño desarrollado. Esta curva puede usarse como un umbral de acción dinámico que indique la necesidad de aplicar un control, de acuerdo con la población acumulada de MBI y un nivel máximo tolerable de fumagina. La validación y ajuste de los presentes resultados serán parte de un aplicativo móvil que asista al agricultor en la toma de decisiones para el manejo integrado de plagas en el cultivo de tomate.

**Palabras clave:** Aplicativo móvil, umbral de acción, fumagina, *mosca blanca de los invernaderos*, tasa de crecimiento

## Una chinche zancuda (Hemiptera: Berytidae) de Colombia con potencial para el control biológico de *Passiflora foetida* L. en Australia

Julieta Rivera Giraldo<sup>1</sup>, Jose David Monsalve A. <sup>1</sup>, Sandra Uribe Soto<sup>1</sup>, Alejandra Clavijo Giraldo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [amclavijog@unal.edu.co](mailto:amclavijog@unal.edu.co)

### Resumen

*P. foetida* es una enredadera de la familia Passifloraceae nativa de Centro y Suramérica que ha sido introducida en muchas regiones tropicales fuera de su distribución nativa. En algunos de sus hábitats exóticos, especialmente en Australia, se considera una especie invasora que amenaza la biodiversidad. Debido en parte a la vastedad de su rango de distribución, la información sobre los enemigos naturales de esta planta que podrían ser utilizados como agentes para su control biológico es limitada. En los últimos años, se han llevado a cabo esfuerzos de investigación en Colombia, estudiando las relaciones ecológicas entre insectos fitófagos asociados a *P. foetida*, con el objetivo de identificar posibles agentes de control biológico. *Pronotacantha* es un género de la familia Berytidae (Hemiptera: Lygaeoidea), conocidos comúnmente como chinches zancudas debido a que presentan un cuerpo alargado y esbelto con antenas y patas largas y delgadas. Presenta una distribución Neotropical con siete especies descritas. Para Colombia solo ha sido reportada la especie *Pronotacantha depressa* Henry y Froeschner, la cual es endémica y sólo es conocida por su descripción original. Durante este estudio individuos de una especie desconocida de *Pronotacantha* de hábito fitófago chupador, fueron encontrados causando daño en las hojas de *P. foetida*. Por lo anterior, se estableció una cría bajo condiciones de laboratorio con el objetivo de determinar su ciclo de vida, evaluar su especificidad y potencial como controlador biológico, así como revisar los caracteres morfológicos de los adultos para definir su estatus taxonómico. Esta información permitió precisar que se trata de una nueva especie de *Pronotacantha* para el país, registrándose por primera vez las descripciones de los estados inmaduros, la duración del ciclo de vida y la especificidad para una especie de este género. También se realizan contribuciones sobre su biología y comportamiento.

**Palabras clave:** Taxonomía, morfología, biología, ciclo de vida, fitófago.

## Validación de formulaciones artesanales para el manejo de *Aulacaspis tubercularis* L. (Hemiptera: Diaspididae) en *Mangifera indica* cv. Azúcar.

Víctor M. Mariño Camacho<sup>1</sup>, Julián A. Ruiz Herrera<sup>1</sup>, Nataly de la Pava Suárez<sup>1</sup>, Paula A. Sepúlveda Cano<sup>1</sup>.

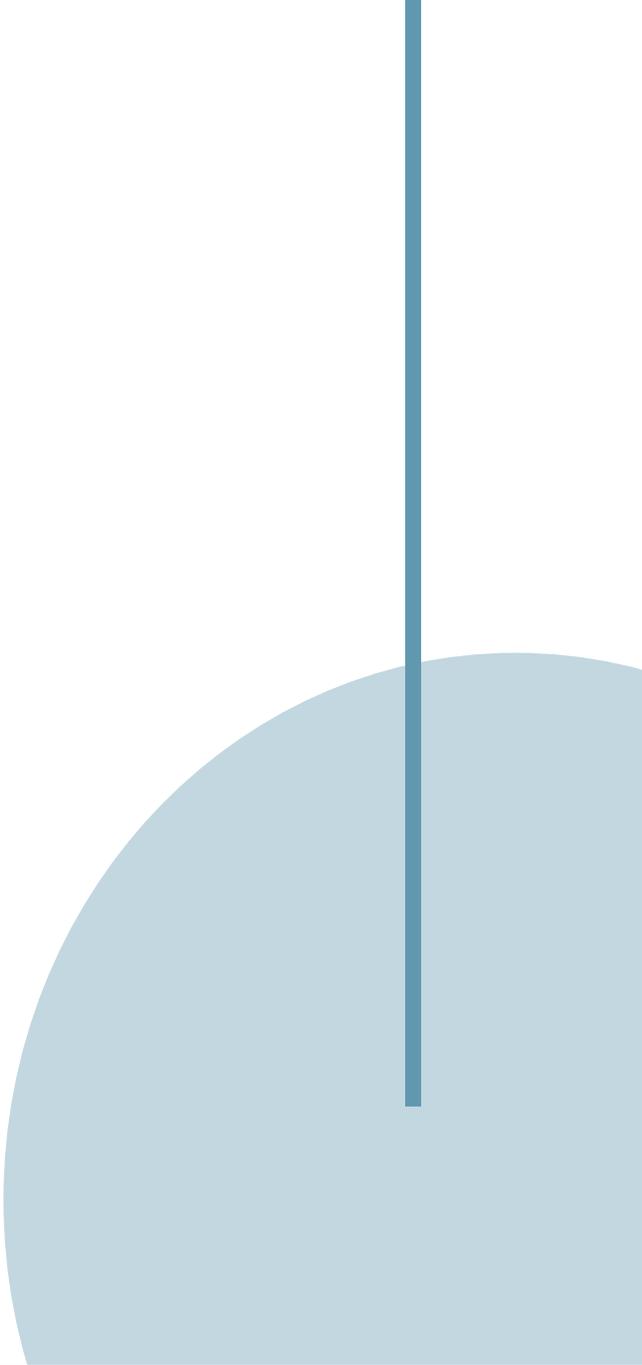
<sup>1</sup>Universidad del Magdalena

Correo electrónico para correspondencia: [julianruizah@unimagdalena.edu.co](mailto:julianruizah@unimagdalena.edu.co)

### Resumen

El mango de azúcar (*Mangifera indica* cv. Azúcar) es un material con potencial en Colombia para la exportación. Los mercados internacionales son cada vez más exigentes en cuanto a la calidad y la inocuidad de los frutos que importan, sin embargo, para los pequeños productores alcanzar estos estándares no es posible por las brechas tecnológicas existentes, especialmente en departamentos como el Magdalena, en donde se presentan las condiciones edafoclimáticas ideales para el desarrollo de insectos como *Aulacaspis tubercularis* L. (Hemiptera:Diaspididae). Esta escama ocasiona manchas cloróticas en hojas y frutos y como consecuencia el rechazo para varios mercados, por lo que los productores usan predominantemente insecticidas químicos para su manejo. En la tradición oral de los campesinos del Magdalena, también se ha transferido por generaciones el uso de soluciones a partir de jabones, sin embargo, aún no se ha validado técnicamente su eficacia, así que el propósito de este trabajo fue evaluar el comportamiento de las poblaciones de la escama blanca con dos de estas formulaciones artesanales aplicadas a las hojas: agua con jabón y jabón de ceniza, usando como testigo relativo agua y un testigo absoluto sin aplicación. Se realizó seguimiento semanal a los dos tratamientos en un predio en la ciudad de Santa Marta cultivado con mango de azúcar en etapa vegetativa, encontrando diferencias estadísticas entre los tratamientos ( $P=4,548e-05$ ), los tiempos después de la aplicación ( $P=0.00495$ ) y la interacción entre factores ( $P=0,03343$ ), con un mejor desempeño de la solución de agua con jabón y un comportamiento diferencial de la escama con las dos soluciones. Con los resultados de este trabajo se puede concluir que las formulaciones propuestas por los productores pueden ser usadas para disminuir las poblaciones de la escama blanca en hojas sin riesgo de fitotoxicidad y puede ser recomendado para el manejo de este problema fitosanitario.

**Palabras clave:** Escama blanca, jabón potásico, jabón de oro, mango de azúcar, Magdalena



**Taxonomía, Sistemática y  
Evolución – Biología Molecular**

## Análisis de metatranscriptómica comparativa revela el efecto del huésped en la expresión génica de la microbiota de larvas de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae).

Valentina Cárdenas Hernández<sup>1</sup>, César Alejandro Lemos Lucumí<sup>1</sup>, Nelson Toro Perea<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle.

### Correo electrónico para correspondencia:

[valentina.cardenas.hernandez@correounivalle.edu.co](mailto:valentina.cardenas.hernandez@correounivalle.edu.co)

### Resumen

La comunidad microbiana asociada con insectos fitófagos aporta diferentes funciones que ayudan al insecto en el aprovechamiento del recurso vegetal. Debido a esto, los microorganismos permiten a los fitófagos dispersarse hacia nuevas plantas hospederas, lo que representa una oportunidad ecológica que ayuda a promover la diversificación. La metatranscriptómica permite identificar estas funciones desempeñadas por los microorganismos, mediante la caracterización de su expresión génica. En este estudio comparamos la expresión de genes del microbioma de larvas de *Anastrepha obliqua* Macquart que emplean tres diferentes plantas hospederas: *Spondias purpurea* L. (ciruela), *Mangifera indica* L. (mango) y *Averrhoa carambola* L. (carambolo). La aplicación de la técnica permitió la caracterización taxonómica y funcional de la comunidad de microorganismos de *A. obliqua*. Se analizó, comparativamente, la abundancia de los transcritos para determinar si existían diferencias en niveles de expresión, atribuibles a la planta hospedera. Los resultados de los análisis taxonómicos y funcionales de diversidad beta, mostraron que existen diferencias significativas en la estructura y actividad de las comunidades microbianas dependiendo de la planta infestada. Se evidenció que las bacterias y los hongos representan los grupos más activos dentro de la microbiota. En cuanto a los análisis de expresión diferencial, se encontró que los diferentes genes activos, en cada una de las plantas analizadas, se agrupan principalmente en categorías relacionadas con el metabolismo de carbohidratos y aminoácidos. La microbiota de las larvas obtenidas de *A. carambola* fue la más diferente a nivel de estructura de la comunidad y de funciones génicas, posiblemente por ser los frutos de carambolo los que presentan una composición nutricional más diferente y por exhibir un conjunto de metabolitos secundarios propios de la familia Oxalidaceae. En conclusión, la composición y actividad de la microbiota de larvas de *A. obliqua* se ve influenciada por la dieta.

**Palabras clave:** Expresión diferencial; microbioma, polifagía, RNAseq, Tephritidae.

## Análisis filogenético de colonias de hormigas cortadoras de hojas (*Atta cephalotes*) en Costa Rica

Kenneth Ruíz Ramírez<sup>1</sup>, Gabriel Vargas Asencio<sup>1</sup>, Jacqueline Abarca Duran<sup>1</sup> Manuel Solís-Vargas<sup>1</sup>, Adrián Pinto Thomas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Costa Rica

**Correo electrónico para correspondencia:** [keneth.ruiz@ucr.ac.cr](mailto:keneth.ruiz@ucr.ac.cr)

### Resumen

La hormiga cortadora de hojas *Atta cephalotes*, es una plaga relevante en los sistemas agrícolas de Costa Rica, afectando más de 50 cultivos. Métodos de control químico, biológico y mecánico son aplicados directamente a las colonias con efectos parciales con resultados que aparentan la muerte de las colonias. El efecto de estos tratamientos puede encontrarse enmascarado, debido a que las colonias tienden a migrar y reaparecer como nuevas colonias sin poder determinar el efecto real de los métodos de control, sin poder determinar que los nuevos nidos sean de la misma colonia o en efecto nuevas colonias emergentes. Se realizó un análisis molecular de *A. cephalotes* de distintas localidades mediante la implementación de diferentes cebadores en reacciones de PCR, con el fin de detectar marcadores genéticos específicos para diferenciar entre colonias próximas. Esto fue llevado a cabo mediante la extracción de ADN genómico de tres individuos de seis colonias de *A. cephalotes*. El PCR se realizó utilizando cebadores de regiones intrónicas del gen *wingless*, el citocromo oxidasa 1 (COI) amplificado por el par de imprimadores Ben y Jerry3R. Además de un intrón del gen que codifica para el factor de elongación 1 alfa (EF1). Los cromatogramas de los productos de secuenciación fueron curados para ser ensamblados en un contig con la secuencia consenso, los cuales fueron utilizados para construir árboles filogenéticos utilizando el método de máxima verosimilitud. La región de COI utilizada obtuvo resultados más precisos en un árbol filogenético, donde se logró separar por regiones geográficas, sin embargo, no es concluyente. El gen *wingless* presentó poca variabilidad, por lo cual es descartado. El gen del EF1 es considerado un buen candidato, pero está en proceso de optimización. La implementación de pruebas moleculares rápidas es importante para diseñar nuevos métodos de control para esta plaga.

**Palabras clave:** Citocromo oxidasa 1, Gen *wingless*, Factor de elongación 1 alfa, Manejo de plagas.

## Códigos de barras genéticos para la discriminación de mariposas de la familia Nymphalidae en bosques naturales de Piamonte, Cauca

Susan Natalia Mora Tejada<sup>1</sup>, María Cristina Gallego Roper<sup>1</sup>, Pablo Damián Laviniá<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca.

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Río Negro

**Correo electrónico para correspondencia:** [susanmora@unicauca.edu.co](mailto:susanmora@unicauca.edu.co)

### Resumen

Colombia es uno de los países más biodiversos del mundo y alberga la mayor concentración de especies de mariposas debido a su diversidad de ecosistemas, actualmente se estiman aproximadamente 3.877 especies. Sin embargo, a pesar de esta alta diversidad, en el país aún se desconocen varios aspectos como distribución, taxonomía y genética. Para avanzar en la comprensión de esta fauna el presente estudio evaluó la información de un fragmento del gen mitocondrial citocromo oxidasa COI, como código de barras, para delimitar especies de las mariposas diurnas pertenecientes a la familia Nymphalidae en dos fragmentos de bosque conservado en el municipio de Piamonte, Cauca, región ubicada en el Piedemonte andino-amazónico. Su identificación se hizo desde una perspectiva taxonómica integrativa de acuerdo a sus características morfológicas y sus caracteres moleculares. El conjunto final de datos consistió en 132 secuencias pertenecientes a 46 géneros y 74 especies, analizando un fragmento aproximado de ~586 pares de bases. La distancia intraespecífica promedio fue de 0,90%. En contraste, la divergencia interespecífica promedio fue de 14,07%, con un rango que osciló entre el 0,00% y 23,18%. Se ejecutaron algoritmos de identificación molecular de especies (ASAP y TCS), y se determinó la independencia de linajes (especies) mediante inferencias filogenéticas. Considerando un límite de parsimonia del 95%, TCS produjo un total de 77 redes de haplotipos independientes, y el algoritmo ASAP infirió 68 MOTUs según el menor puntaje ASAP. Este estudio representa el primer análisis comparativo de variación genética en mariposas diurnas en el municipio de Piamonte, departamento del Cauca, Colombia. Las líneas de evidencia presentadas demuestran que el fragmento del gen COI es efectivo para confirmar la identificación de especies, contribuyendo significativamente al conocimiento y conservación de la biodiversidad de la región.

**Palabras clave:** Divergencia, Filogenia, Lepidópteros, Taxonomía.

## Efecto del acetato de amilo (C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>) como preservante en seco en la obtención de ADN para el análisis molecular de moscas (Diptera, Calliphoridae) de interés forense

Orianna Tamara<sup>1</sup>, Andrés F Maya-Duque<sup>1</sup>, Mateo Restrepo<sup>1</sup>, Eduardo Amat<sup>1</sup>, Luz M Gomez-Piñerez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación Bioforense. Tecnológico de Antioquia

**Correo electrónico para correspondencia:** [Orianna.tamara@correo.tdea.edu.co](mailto:Orianna.tamara@correo.tdea.edu.co)

### Resumen

Las colecciones biológicas son esenciales para documentar la diversidad de la vida en la tierra, son herramientas indispensables en la investigación y educación. En Entomología uno de los métodos más usados para la preservación de los especímenes es el montaje en seco con alfileres. Sin embargo, para evitar el colapso de sus estructuras por desecación, es necesaria la utilización de algún protocolo que evite este efecto. En el mercado se encuentran técnicas de desecación química, que en su mayoría poseen sustancias peligrosas para la salud y de alto costo. Recientemente ha sido propuesto el acetato de amilo como alternativa barata y de fácil uso. Al parecer evita el colapso de las estructuras y mejora la apariencia del espécimen. Se evaluó el efecto del acetato de amilo (C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>) al 10% en moscas de interés forense (asociadas a casos forenses) y su efecto en la cantidad de ADN a recuperar para estudios moleculares. Adultos de *Comptosomyia verena* (n=40), *Chrysomya albiceps* (n=40) y *Lucilia purpurascens* (n=40), se sometieron a tratamientos en acetato de amilo así por cada especie: (n=10) tratamiento 0 (Control) no inmersas al reactivo; (n=10) tratamiento 1 inmersas durante 1 hora; (n=10) tratamiento 2 inmersas durante 2 horas y (n=10) tratamiento 3 inmersas durante 3 horas, se preservaron en seco, se realizó extracción de ADN, cuantificación, y amplificación por PCR de una región del COI, se realizó prueba estadística de Kruskal-WALLIS, para comparar las concentraciones de ADN y el porcentaje de éxito de las amplificaciones. Se obtuvo un p valor de 0.0011 (<0.05), el tratamiento 3 evidenció 96% de éxito en la amplificación por PCR y una clara mejoría en el aspecto de los especímenes, reconocida en el mantenimiento del color original y preservación morfológica del tejido. Es practicable el uso del acetato de amilo durante 3 horas como preservante en seco para la preservación y apariencia de moscas de interés forenses sin alterar la calidad y cantidad de ADN para posteriores análisis moleculares.

**Palabras clave:** Colecciones, Entomología Forense, preservación, protocolo, PCR.

## Efecto del choque térmico en los cromosomas de una línea celular de *Aedes aegypti*

Shanon Daniela Salazar Prieto<sup>1</sup>, Ingrid Dayana Jiménez Camacho<sup>1</sup>, Felio Jesús Bello<sup>2</sup>, Nidya Alexandra Segura Guerrero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

<sup>2</sup>Universidad de La Salle

**Correo electrónico para correspondencia:** [nidya.segura@uptc.edu.co](mailto:nidya.segura@uptc.edu.co)

### Resumen

*Aedes aegypti* es el vector principal de arbovirus que afectan las poblaciones humanas a nivel global. El cambio climático ha permitido que los límites térmicos y distribución geográfica del mosquito sea más amplio, alcanzado zonas templadas y aumentando la incidencia de enfermedades en lugares antes no colonizados por la especie. En consecuencia, es indispensable determinar cómo la temperatura puede influenciar cambios a nivel celular en la especie. Las líneas celulares de mosquitos son un sistema que ha permitido comprender la influencia de factores circunscritos a cada línea celular. Se estableció el nivel proliferativo, cromosómico y morfológico que tienen temperaturas estresantes sobre una línea celular de *Ae. aegypti*. Se expusieron células en cultivo a 22°C y 37°C por 10 días. Se realizaron curvas de crecimiento y se identificaron alteraciones cromosómicas mediante Bandeado G luego de 120 y 240 h post exposición a cada temperatura. Se encontró una disminución del crecimiento celular en las primeras 24 h de exposición por el choque térmico. Luego las células a 22°C lograron recuperarse y alcanzar una tasa de crecimiento (TC) de 0,0207 células/h y un tiempo de duplicación poblacional (TDP) de 33,5 h en la fase exponencial, similar al obtenido en la temperatura estándar (28°C) de crecimiento (TC= 0,0211 células/h TDP=32,9 h). La deleción del cromosoma (3)(p) el día 10 fue la más frecuente seguida de la del(2)(p) y del(3)(q), a diferencia de los cariotipos obtenidos a 28°C donde la del(2)(p) fue la más frecuente seguida de la del(3)(p) y la del(3)(q). A 37°C la temperatura generó células irregulares con gránulos en su interior y limitó la proliferación evidenciando TC=0,0064 células/h y TDP=108,3 h debido al estrés térmico. Las células mostraron una mejor adaptación a temperaturas por debajo de la óptima y, contrariamente, la temperatura elevada ocasionó gran daño celular.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, cariotipo, anomalías cromosómicas, línea celular, vector.

## Endosimbiontes secundarios asociados a *Anopheles* de Leticia, Amazonas.

Laura Alejandra González Ceballos<sup>1</sup>, Daniela Duque Granda<sup>1</sup>, María Camila Aroca Aguilera<sup>2</sup>, Gloria Ester Cadavid Restrepo<sup>1</sup>, Giovan F. Gómez<sup>3</sup>, Rafael José Vivero Gómez<sup>1\*</sup>, Claudia Ximena Moreno Herrera<sup>1\*\*</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

Correo electrónico para correspondencia: [cxmoreno@unal.edu.co](mailto:cxmoreno@unal.edu.co)

### Resumen

La transmisión de la malaria en Colombia está caracterizada por picos de infección que coinciden con eventos climáticos como El Niño, destacando el departamento del Amazonas como uno de los principales focos de transmisión (5% al 10% de los casos reportados a nivel nacional). En el control de la enfermedad, se han empleado con mayor frecuencia estrategias fisicoquímicas, mientras que en otras enfermedades transmitidas por vectores las estrategias de control biológico ganan relevancia. En el caso de la malaria se ha generado muy poco conocimiento al respecto, más aún cuando el bacterioma de *Anopheles* representa una fuente potencial de bacterias que pueden inhibir el desarrollo del parásito o manipular el sistema inmune y reproductivo de los vectores, impactando la competencia vectorial y reduciendo el riesgo de transmisión del parásito. Lo anterior, planteó la necesidad de detectar con marcadores moleculares por PCR específica, endosimbiontes secundarios (*Wolbachia*, *Cardinium*, *Microsporidia*, *Arsenophonus* y *Spiroplasma*) en *Anopheles* sp., como *An. darlingi*, vector primario de malaria en Colombia, y otros vectores secundarios como *An. triannulatus* s.l., de la comunidad de San Pedro de los Lagos, Amazonas. Se tomaron muestras de aguas de criaderos naturales, se colectaron estadios inmaduros y se realizaron series entomológicas y se colectaron adultos mediante trampas CDC y cebo humano en el intradomicilio y extradomicilio, en una época de alta sequía y temperatura en noviembre del 2023. La identificación morfológica y molecular reveló que los individuos encontrados en el criadero son *An. triannulatus* s.l.; *An. darlingi* se asoció al intradomicilio y peridomicilio, mientras que otros como *An. nuneztovari/Oswaldoi* fueron colectados en ecosistemas de selva secundaria. La búsqueda de endosimbiontes reveló preliminarmente la detección de *Arsenophonus* en larvas y pupas de *An. triannulatus* s.l., con una frecuencia del 25%, del cual se sabe que en otros insectos expresa el fenotipo de muerte en machos, siendo estos hallazgos relevantes para la implementación potencial de estrategias de control biológico que reduzcan la transmisión de patógenos asociados a insectos vectores.

**Palabras clave:** Amazonas, *Anopheles*, Endosimbiontes, Malaria, *Arsenophonus*

## Estado actual de la enfermedad “cuero de sapo” en yuca (*Manihot esculenta* Crantz.) para tres regiones de Colombia mediante diagnóstico molecular y diversidad de artrópodos asociados al cultivo

Laura López<sup>1</sup> Eberto Rodríguez<sup>2</sup>, Buenaventura Monje<sup>3</sup>; Angela Vargas<sup>4</sup>; Amparo Rosero<sup>5</sup>, Jaime Marín<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)

Correo electrónico para correspondencia: [lplopez@agrosavia.co](mailto:lplopez@agrosavia.co)

### Resumen

Se evaluó la incidencia de la enfermedad cuero sapo en tres regiones de Colombia: Costa Caribe (Córdoba, Sucre), Orinoquia (Meta, Arauca) y Cauca, mediante sintomatología en la raíz, pruebas moleculares para 6 virus y 1 fitoplasma en yuca, además se colectaron artrópodos asociados al cultivo. Para tal fin se tomaron 43 puntos de muestreo, conformado por 22 municipios. Para evaluar la incidencia se evaluaron síntomas de la enfermedad en la raíz de 30 plantas (1290 plantas evaluadas), se colectaron hojas de 10 plantas por punto (fueron conservadas en silica gel) para posterior extracción de ARN y pruebas moleculares, además se colectaron artrópodos asociados al cultivo de yuca mediante tres métodos de colecta (jama, aspirador bucal, aspiradora entomológica), para ello se hizo un transecto en zig zag de 20 metros lineales en cada lote por localidad. Los artrópodos colectados se procesaron para posterior identificación taxonómica y se separaron muestras para extracción de ácidos nucleicos y el desarrollo de las pruebas diagnósticas. Se evidenció que la mayor incidencia de la enfermedad en síntomas fue en la Orinoquía, seguido por el Cauca y la costa Caribe, mediante pruebas moleculares (evaluando presencia de virus y fitoplasma) se encontraron mayor presencia de virus y fitoplasma en el departamento del Cauca, seguido por Orinoquía y finalmente costa Caribe. En cuanto a términos de riqueza se encontró un total de 12 órdenes, 59 familias y 23 géneros, los más frecuentes fueron Hemiptera, Coleoptera y Díptera. Las familias más frecuentes dentro de los órdenes descritos fueron: *Aleyrodidae*, *Chrysomelidae* y *Cecidomyiidae*. En términos generales las tres regiones de Colombia muestreadas presentan incidencia de la enfermedad de cuero sapo, confirmado con las pruebas moleculares.

**Palabras clave:** Fitopatología, vectores, patógenos, virología, entomofauna.

## Evaluación de la actividad antibacteriana de péptidos aislados del escarabajo *Dermestes carnivorus* (Coleoptera; Dermestidae) retados inmunológicamente

Maria Paula Giraldo Rodas<sup>1</sup>, David Ricardo Perafán Ayala<sup>1</sup>, Jonathan Pelegrin Ramirez<sup>1</sup>, José Oñate Garzón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Santiago de Cali.

Correo electrónico para correspondencia: [david.perafan00@usc.edu.co](mailto:david.perafan00@usc.edu.co)

### Resumen

Las bacterias resistentes a varios antibióticos han encendido las alarmas a nivel mundial y con ello la necesidad de buscar nuevos fármacos que las eliminen. Se ha sugerido el uso de virus, proteínas y péptidos. Los péptidos antimicrobianos (PAM) se encuentran en plantas, hongos o animales. El grupo con mayor cantidad hasta ahora es el de los insectos, dentro de estos destacan los coleópteros (escarabajos), orden que destaca por su diversificación y adaptación a diferentes ambientes, desarrollando nichos ecológicos en ecosistemas a escala global. Su funcionalidad como depredadores y descomponedores de materia orgánica, los destaca como objeto de estudio para la obtención de una amplia variedad de péptidos antimicrobianos. Sin embargo, todavía falta conocer los de muchos coleópteros, varios géneros no presentan datos sobre los péptidos que contienen. Particularmente, llama la atención el género *Dermestes*, al que pertenecen diversas especies necrófagas, esta característica lo hace un modelo interesante para la caracterización de sus péptidos antimicrobianos. Para ello, se inoculó un grupo de larvas de *Dermestes carnivorus* con una cepa de *Escherichia coli* ATCC 8739 y un grupo sin inocular, a los que se les extrajo la hemolinfa, donde obtuvieron concentraciones de péptidos similares entre los dos grupos, dando a entender que la inoculación no generó una sobreproducción de péptidos. Pero se logró constatar la actividad de estos con la concentración mínima inhibitoria (CMI), (15,87µg/mL extracción de larvas inoculadas con *E. coli*, 15,43µg/mL extracción estéril de las larvas inoculadas con *E. coli*, 16µg/mL extracción de las larvas sin inocular y 15,25µg/mL extracción estéril de larvas sin inocular). Los extractos de los dermestidos presentaron una inhibición baja, pero debe tenerse presente que el extracto solo se evaluó frente a un tipo de bacteria lo que no demostraría todo su espectro de acción, estos resultados sugieren continuar estudiando el potencial antimicrobiano de estos insectos.

**Palabras clave:** Péptidos antimicrobianos, resistencia antimicrobiana, escarabajos, necrófagos, hemolinfa.

## Genomas, transcriptomas y proteomas de artrópodos: ¿Cómo (re)usar datos ómicos y herramientas bioinformáticas sin conocimientos de programación y gratuitamente?

Gloria I. Giraldo-Calderón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Notre Dame

**Correo electrónico para correspondencia:** [gloriaisabelgiraldo@gmail.com](mailto:gloriaisabelgiraldo@gmail.com)

### Resumen

Actualmente, hay unos 6.000 genomas de más de 3.500 especies y 68 órdenes de artrópodos, junto con 196.000 transcriptomas, disponibles en las tres bases de datos (BDs) primarias (insdc.org). Además, hay al menos 500 proteomas de artrópodos (proteomexchange.org), sin contar los no incluidos en BDs pero presentes en la literatura. Estos datos ómicos están disponibles de manera gratuita para quien desee (re)utilizarlos, siempre y cuando los autores originales los hayan publicado previamente y sean citados en publicaciones subsiguientes. También se pueden usar datos no publicados con permiso explícito. Existen unas 1.900 BDs ómicas secundarias (oxfordjournals.org/nar/database/c/), de las cuales unas 34 están dedicadas a artrópodos (tinyurl.com/mrx754ze), como FlyBase, Ensembl Metazoa y VectorBase. Cada BD tiene sus propias herramientas, y además existen herramientas bioinformáticas independientes como Apollo, A3Cat (Arthropoda Assembly Assesment Catalogue) apoyado en BUSCO (Benchmarking Universal Single-Copy Orthologs), OrthoDB (Orthologous Database), y EMBL-EBI Tools. Estas BDs y herramientas están disponibles a través de interfaces gráficas en línea, sin necesidad de experiencia en programación y de acceso gratuito, para el análisis de datos ómicos. Para algunas de estas se ofrecerá una demostración de su uso, incluyendo el análisis de transcriptoma para expresión diferencial, la exploración de resultados con gráficos y descargas de lista de genes u otros, y la generación/respuesta a hipótesis o preguntas de investigación. Se invita a unirse al grupo i5k (Sequencing Five Thousand Arthropod Genomes, i5k.github.io y i5k.nal.usda.gov), y sus eventos presenciales (AGS, Arthropod Genomics Symposium) y virtuales (AGSx Virtual Symposium), una comunidad donde se pueden encontrar colaboraciones de investigación o conocer ofertas laborales. Finalmente, se anima a citar todos estos recursos gratuitos en sus publicaciones para apoyar a los desarrolladores y mostrar su impacto para que su financiación continúe.

**Palabras clave:** Bioinformática, datos ómicos, bases de datos, artrópodos, genomas

## Identificación y edición genética mediada por CRISPR/Cas9 en genes de *Coffea arabica* asociados a los volátiles Alpha 1 y Alpha 2 que atraen a la broca del café

Paula Figueroa-Varela<sup>1,3</sup>, Claudia Martínez-Díaz<sup>1</sup>, Diego Villanueva-Mejía<sup>1</sup>, Lucio Navarro-Escalante<sup>2</sup>, Ricardo Acuña<sup>1</sup>, Carmenza E, Góngora.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de investigaciones de café (Cenicafé)

<sup>2</sup>University of Texas

**Correo electrónico para correspondencia:** [carmenza.gongora@cafedecolombia.com](mailto:carmenza.gongora@cafedecolombia.com)

### Resumen

La broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), es una plaga que afecta a los caficultores colombianos, impactando negativamente la calidad del cultivo y su productividad. El control de la broca requiere diversas estrategias de manejo integrado, pero, actualmente, ninguna de estas estrategias de control puede prevenir que el insecto llegue al fruto y lo infeste. Se ha reportado que la broca utiliza estímulos olfativos, detectando compuestos volátiles para identificar a la planta de café. Estudios previos en Cenicafé identificaron dos volátiles producidos por los frutos de café (Alpha 1 y Alpha 2) involucrados en el proceso de atracción de la broca. Para obtener plantas de café con menor atracción del insecto, se identificaron los genes responsables de la producción de los dos volátiles emitidos por el fruto de café, y utilizando la estrategia de silenciamiento vía CRISPR/Cas9 se modificaron los perfiles de expresión del gen Alpha 1 y Alpha 2 en las plantas. Se utilizó el método de transformación mediada por *Agrobacterium* en chapolas de *Coffea arabica*, y se realizó la modificación de estas empleando un vector binario, conteniendo: un sgRNA para cada gen que codificaba el compuesto volátil Alpha 1 y Alpha 2, el gen de la proteína Cas9 y un gen marcador de selección *bar*. Se obtuvieron como resultado 9 plantas que contenían el gen Cas9 y dos de esas también fueron positivas para el gen *bar*, 7 de las 9 plantas presentaron mutaciones en el sitio de edición y cambios en la proteína que sintetiza el volátil Alpha 1. Adicionalmente, los frutos de una de estas plantas, mostraron menores niveles de expresión de RNAm del gen Alpha 1 que codifica el volátil y al ser evaluados por olfatometría el porcentaje de atracción de broca por los frutos de las plantas editadas genéticamente fue de 17%, frente a los frutos control con atracción del 83%. Esta investigación ofrece perspectivas para el desarrollo de plantas de café con baja susceptibilidad a la broca del café a través de la edición genética alterando el perfil de emisión de volátiles.

**Palabras clave:** Silenciamiento génico, *Hypothenemus hampei*, volátiles, atracción, repelencia.

## Valores de referencia de aminoácidos y acilcarnitinas de 16 especies de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Meliponini) de México

María de Lourdes Ramírez Ahuja<sup>1</sup>, Laura E. Martínez-de-Villarreal<sup>1</sup>, Antonio Guzman-Velasco<sup>1</sup>, Adriana Elizabeth Flores Suarez<sup>1</sup>, Diana Reséndez-Pérez<sup>1</sup>, Iram Pablo Rodríguez-Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León

Correo electrónico para correspondencia: [lulu.ahuja@hotmail.com](mailto:lulu.ahuja@hotmail.com)

### Resumen

Las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Meliponini) son polinizadores cruciales en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, con más de 500 especies identificadas. El continente americano cuenta con la mayor diversidad y en México se reportan 46 especies. Reconocidas por producir miel menos densa pero altamente medicinal debido a la polinización selectiva, las abejas sin aguijón desempeñan un papel vital en la polinización cruzada, lo que las hace indispensables para los ecosistemas tropicales y la agricultura. El objetivo de este trabajo fue determinar el perfil de aminoácidos (12) y acilcarnitinas (28) de 16 especies de abejas sin aguijón mediante MS/MS con herramientas estadísticas y bioinformáticas, así como describir las huellas metabólicas específicas y compartidas entre las 16 especies de abejas analizadas. Los aminoácidos con mayores concentraciones fueron: 1.- la alanina (ALA) con 24,73% para *Plebeia frontalis* en el rango inferior y 55,75% para *Melipona fasciata* en el rango superior; 2.- seguido de la leucina (LEU) con porcentajes de 3,98 en *Frieseomelitta nigra* y 21,74% en *P. frontalis*; 3.- la prolina (PRO) resultó presente en un 7,93% en *Scaptotrigona hellwegeri* y 21,84% en *F. nigra*; 4.- y por último la valina (VAL) fue de 3,9% en *F. Nigra* y 13,3% en *P. frontalis*. Por el lado de las acilcarnitinas, la más abundante en todas las especies analizadas fue la C0 (Acilcarnitinas libre) con un rango inferior de 40.17% en *Trigona corvina* y con un rango superior de 91.82% en *M. yucatanica*, seguido de acilcarnitinas de cadena corta y mediana fueron las más abundantes de manera específica y particular de cada especie, no se encontraron valores considerables en acilcarnitinas de cadena larga. Comprender los perfiles metabólicos de estas abejas es crucial para evaluar su salud y detectar posibles trastornos metabólicos ocasionados por factores de estrés ambiental.

**Palabras clave:** Tribu Meliponini, metaboloma, abejas mexicanas sin aguijón, masa en tándem.

## Análisis interespecífico de la forma alar de machos del género *Fannia* (Diptera: Fanniidae)

Yesica S. Durango-Manrique<sup>1</sup>, Giovan F. Gómez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación Bioforense. Tecnológico de Antioquia

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [gfgomezg@unal.edu.co](mailto:gfgomezg@unal.edu.co)

### Resumen

El género *Fannia* Robineau-Desvoidy, 1830 es el más diverso de la familia Fanniidae (Diptera: Calyptratae). A pesar de la importancia de algunas de sus especies en el ámbito médico-veterinario y forense, debido a su atracción por la materia en descomposición y excremento, el conocimiento sobre su biología y ecología sigue siendo limitado. Esta limitación está, al menos en parte, vinculada a las dificultades en su identificación, que depende principalmente de la observación de caracteres morfológicos en los genitales masculinos, lo que exige una experticia técnica. En este estudio se analizó la variación en la geometría alar de machos de diez especies del género *Fannia* de Colombia. Se montaron, fotografiaron y digitalizaron 12 puntos de referencia en las imágenes de las alas, a partir de los cuales se realizó superposición de Procrustes y se obtuvieron las variables de la forma alar para la comparación interespecífica con análisis multivariados. La comparación pareada de las distancias fenéticas evidenció diferencias significativas del promedio de la forma alar entre las especies, mientras que el análisis de validación cruzada resultó en únicamente el 47% de las asignaciones correctas con base en la forma alar. No obstante, se destacaron asignaciones correctas entre el 75-100% para *F. lamosca*, *F. pseudoconstricta* y *F. dorsomaculata*. Es necesario incluir un mayor número de especies y muestras para confirmar estos hallazgos. Los resultados preliminares sugieren que la forma alar no permite la diferenciación de algunas especies, posiblemente relacionada con su estrecha relación filogenética, mientras que para otras podría ser un carácter complementario. La aplicación de esta herramienta podría ser particularmente útil si se dispone de una base de datos de referencia y personal entrenado, lo cual potencialmente permitiría en ciertos casos el diagnóstico a bajo costo a partir de fotografías de las alas, incluso en ausencia de un taxónomo experto.

**Palabras clave:** Morfometría geométrica, moscas, neotrópico, diagnóstico, fenotipo.

## Análisis taxonómico de la superfamilia Acridoidea (Insecta: Orthoptera) en la zona central cafetera de Colombia.

Lince-Pérez, Juliana<sup>1</sup>, Vallejo Espinosa, Luis Fernando<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Caldas.

**Correo electrónico para correspondencia:** [lince3138@hotmail.com](mailto:lince3138@hotmail.com)

### Resumen

El trabajo de identificación y conteo de especies existentes en colecciones entomológicas, permite generar y actualizar información requerida para realizar documentación que aporta como material informativo para el conocimiento de características morfológicas, espaciales y hábitos alimenticios. El objetivo fue identificar los individuos de la superfamilia Acridoidea por características morfológicas: coloración, número de artejos, forma y ubicación geográfica, entre otros. Esta superfamilia, pertenece al suborden Caelifera, una de las 6 superfamilias existentes en el Laboratorio de Entomología de la Universidad de Caldas (LEUC). Los individuos se analizaron teniendo en cuenta identificación taxonómica, recolección de información de colecta, número de individuos por especie y registro fotográfico, cuantificando el mayor número de individuos por superfamilia en la colección LEUC. En esta superfamilia se hallaron individuos de tamaño que variaron entre 20 mm (*Stenopola puncticeps*) hasta tamaños de 110 mm (*Titanacris albipes*). Entre las principales características diagnósticas se confirmó patas posteriores grandes y robustas por lo que están adaptadas para saltar; antenas cortas, ovipositor corto y tímpano u órgano auditivo situado en el aspecto dorsolateral del primer segmento abdominal. En el LEUC se hallaron 519 individuos pertenecientes al suborden Caelifera, de estos se identificaron 215 individuos pertenecientes a la familia Acrididae y 161 en la familia Romaleidae para un total de 376 individuos para la superfamilia Acridoidea. La familia Acrididae, está conformada por las subfamilias: Acridinae, Cyrtacanthacridinae, Gomphocerinae, Leptysminae, Melanoplinae, Ommatolampidinae y Rhytidochrotinae; en la familia Romaleidae se hallaron las subfamilias: Bactrophorinae y Romaleinae. Los individuos de mayor tamaño pertenecen a la familia Romaleidae con 110 mm (*Titanacris albipes*), la familia Acrididae presentó individuos de tamaño variable pero menores a 65 mm y ambas familias poseen dimorfismo sexual marcado. Contrario a la literatura se identificaron de la familia Romaleidae individuos de *Titanacris albipes* y *Titanacris gloriosa* en territorio colombiano.

**Palabras clave:** Acridoidea, Caelifera, Orthoptera, Identificación, Taxonomía.

## Aportes al conocimiento taxonómico de chicharritas (Hemiptera: Cicadellidae) en la montaña del ocaso Quimbaya, Quindío.

Juan Pablo Miranda-Malagón<sup>1</sup>, Karol Estefany Blandón-Arbelaez<sup>1</sup>, Edith Blanco-Rodriguez<sup>2</sup>, Adilson Pinedo-Escatel<sup>3</sup> Andrea Lorena García-Hernandez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Quindío

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados

<sup>3</sup>Universidad Autónoma de México

**Correo electrónico para correspondencia:** [juanp.mirandam@uqvirtual.edu.co](mailto:juanp.mirandam@uqvirtual.edu.co)

### Resumen

La familia Cicadellidae, a pesar de ser un grupo taxonómico que posee diversas especies de importancia económica y fitosanitaria, es un grupo con relativamente poca información acerca de su taxonomía en Colombia. El objetivo de este estudio fue aportar al conocimiento taxonómico de los cicadélidos presentes en La Montaña del Ocaso Quimbaya, Quindío, que cuenta con un bosque secundario intervenido de aproximadamente 106 Ha de extensión, ubicado en un rango altitudinal entre los 975-1.100 m.s.n.m. lo que lo define como un bosque subandino. Se muestreó durante cuatro meses mediante la instalación de cuatro trampas Malaise, en zonas abiertas del bosque, que fueron monitoreadas cada 15 días, adicionalmente, se realizaron muestreos nocturnos una vez al mes durante el crepúsculo (muestreo directo). Los individuos recolectados se almacenaron en alcohol al 96%, se les determinó la menor categoría taxonómica posible y fueron montados, rotulados y depositados en la Colección de Insectos de la Universidad del Quindío (CIUQ). En total, se recolectaron 340 individuos, que representan ocho subfamilias, 15 tribus y 30 morfoespecies de las cuales cinco son reconocidas, en Colombia, como especies de interés económico por su afectación a cultivos de arroz, maíz, mora, melón, soya, gramíneas y leguminosas, entre otras. Se reportan nuevos taxones para el departamento y para el país. Finalmente, se elaboró una herramienta de identificación para cicadélidos, que se convierte en el primer recurso de este tipo para la región.

**Palabras Clave:** Auchenorrhyncha, Cicadellidae, Morfología, Taxonomía.

## Aproximación a una clave pictórica para la identificación de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de Santa Marta, Colombia

César Valverde-Castro<sup>1</sup>, Alba Luz Peralta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Magdalena

**Correo electrónico para correspondencia:** [cvalverde@unimagdalena.edu.co](mailto:cvalverde@unimagdalena.edu.co)

### Resumen

Se presenta un avance de una clave pictórica para la identificación de 9 géneros y 18 especies de califóridos presentes en la ciudad de Santa Marta distribuidos desde los 0 a los 2400 m.s.n.m. Las recolectas se realizaron durante seis meses entre octubre de 2023 y marzo de 2024, en 15 sitios con distintas altitudes y grados de intervención antrópica. Los sitios de muestreo fueron: playa de Bello Horizonte, Rodadero, Campus de la Universidad del Magdalena, Calabazo, Parque Nacional Natural Tayrona (Cañaveral, Neguanje, Bahía Concha y Arrecife), Los Naranjos, Tres Puentes, Minca, El Campano, El Dorado, La Tagua y San Lorenzo. Se presenta una compilación de fotografías de las principales estructuras morfológicas para la identificación de géneros y especies de Calliphoridae.

**Palabras clave:** caracteres morfológicos, clave dicotómica, moscas verdes, región Caribe colombiana.

## Aproximación al conocimiento de los chinches hemípteros (Insecta: Heteroptera) de la Región de la Orinoquía Colombiana a partir del material en la colección entomológica del Museo Historia Natural Unillanos

Lucy Lorena Suarez Romero<sup>1</sup>, Luis Antonio González Montaña<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de los Llanos.

**Correo electrónico para correspondencia:** [Lucy.suarez@unillanos.edu.co](mailto:Lucy.suarez@unillanos.edu.co)

### Resumen

El suborden Heteroptera constituye el quinto orden de insectos con mayor diversidad de especies con aproximadamente 45.000 especies en todo el mundo y cerca de 11.000 especies para la región neotropical. En Colombia existen un aproximado de 838 especies. El objetivo de este estudio es aportar información acerca de las especies del grupo de la región de la Orinoquía depositadas en la colección del Museo de Historia Natural Unillanos de la Universidad de los Llanos. Los especímenes depositados en el Museo fueron revisados para los cuales información sobre datos de distribución, aspectos ecológicos, y conocimiento taxonómico fue revisada. Un total de 200 especímenes fueron estudiados, distribuidos en 13 familias, 47 géneros, y 15 especies. La familia Coreidae fue la más representativa con un total de 60 especímenes pertenecientes a 20 géneros y nueve especies. Ese estudio revela una alta riqueza de chinches para la región de la Orinoquía la cual debe ser explorada. Estos hallazgos enriquecen el conocimiento de la biodiversidad local y enfatizan la importancia de investigaciones taxonómicas más detalladas.

**Palabras clave:** Taxonomía, Orinoquía, Heteroptera.

## Artropofauna asociada a lugares de producción de flores y ramas de corte en municipios de Antioquia y Cundinamarca, Colombia

Andrea Ramos Portilla<sup>1</sup>, Daniel Bautista Zamora<sup>2</sup>, Carlos Taboada-Verona<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia

<sup>3</sup>Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (Asocoflores)

**Correo electrónico para correspondencia:** [carlostaboada87@gmail.com](mailto:carlostaboada87@gmail.com)

### Resumen

En el mundo, Colombia se encuentra ubicada como el segundo país exportador de flores contando con más de 2.000 mil lugares de producción para exportación, 825 registros de exportadoras y 38 de importadoras de flores y ramas de corte. Siendo los departamentos de Antioquia y Cundinamarca los que cuentan con la mayor área en producción. No obstante, la floricultura no es ajena a la presencia de artrópodos, ya que brinda condiciones óptimas para la permanencia y desarrollo de algunas especies. Un grupo significativo son considerados plagas las cuales pueden tener un efecto negativo y constituyen una limitante para los productores, además de las exigencias establecidas por los mercados internacionales. En este sentido, desde el convenio ICA-ASOCOLFLORES se ha monitoreado durante los años 2020-2023 la Artropofauna asociada a lugares de producción en los departamentos de Antioquia y Cundinamarca. Los principales grupos taxonómicos con mayor riqueza de especies fueron representados por trips (Triptidae: 19 spp) y áfidos (Aphididae: 8 spp), seguido de polillas (Noctuidae: 4 spp); escarabajos (Entiminae: 2 spp) y con menores representación de especies los ácaros (Tetranychidae: 1 sp); aleuródidos (Aleyrodidae: 1 sp); colémbolos (Entomobryidae: 1 sp); minadores (Agromyzidae: 1 sp) y psílidos (Psyllidae: 1 sp). Se destaca el amplio rango de hospedantes de las especies *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella panamensis* y *Macrosiphum euphorbiae*. Finalmente, se presentan mapas de distribución temporal sobre la distribución geográfica de las especies encontradas. Conocer la artropofauna asociada a la floricultura permitirá establecer un buen programa de manejo de plagas evitando futuras interceptaciones y cumpliendo con los estándares internacionales.

**Palabras clave:** Floricultura, Trips, Áfidos, Hospedantes, Distribución.

## Characterization of Three Morphotypes within the Subgenus *Canthon* (*Glaphyrocanthon*) (Coleoptera: Scarabaeidae): Geometric Morphometrics and Genitalia Description

María Victoria Mateus Pedrozo<sup>1</sup>, Daniel Rafael Miranda Esquivel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Industrial de Santander

Correo electrónico para correspondencia: [ma.vic.mateus@gmail.com](mailto:ma.vic.mateus@gmail.com)

### Resumen

We identified dung beetles of the *Canthon* (*Glaphyrocanthon*) subgenus collected from Santa Bárbara and El Carmen de Chucurí, Santander. Traditional identification keys rely heavily on morphology, however specimens of this subgenus exhibit considerable variation, and there are insufficient studies on their diversity. In this study, we examined 88 beetle specimens, we employed a three-pronged approach, utilizing both traditional and geometric methods to analyze their heads (including the clypeus, genae, and eyes), along with a detailed examination of their genitalia. These techniques provide robust data regarding the extent of beetle body variation, using several statistical methods. Our goal was to precisely determine which *Canthon* (*Glaphyrocanthon*) species inhabit our study areas (La Bodega, La Belleza, and La Salina) and to discern the morphological differences among them. Although traditional and geometric morphometrics yielded three groups, the distinctions were not very clear. However, upon examining their genitalia, it became evident that we had encountered several distinct species.

**Palabras clave:** *Canthon*, Morphometric, Coleoptera, Genitalia

## Construyendo el catálogo de las abejas *Melipona* de Antioquia, Colombia.

María José Arenas<sup>1</sup>, Robinsón Delrío Mejía<sup>1</sup>, Mario Alejandro Marín<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [marenash@unal.edu.co](mailto:marenash@unal.edu.co)

### Resumen:

El género *Melipona* es el grupo más diverso de abejas sin aguijón y el principal grupo de abejas nativas productoras de miel, con 24 especies reportadas para Colombia. Para el departamento de Antioquia, no se sabe cuántas y cuáles especies hay, sumado a su diversidad y a la presencia de varios complejos de especies, lo que provoca múltiples errores de identificación, que dificultan el desarrollo de estrategias de conservación y la administración de los recursos naturales por parte de las autoridades ambientales. Por lo tanto, el desarrollo de herramientas que permitan una identificación precisa de las especies del grupo es necesaria. Este trabajo es una iniciativa para la construcción del catálogo de las abejas del género *Melipona* en Antioquia, mediante la toma de fotografías que permitan la observación de sus características distintivas y estén disponibles de manera abierta para todo el público. Para lograrlo, se hizo un registro fotográfico principalmente en los planos frontal, dorsal y lateral de una selección de individuos del género, recolectados en campo o separados de la colección del Museo Entomológico Francisco Luis Gallego, para así facilitar la identificación de las características principales de las abejas; para su desarrollo se empleó una caja luminosa y una cámara Nikon D7000 de 16.2 megapíxeles y un lente Nikkor 60mm f/2.8D montada en un trípode. Se utilizó el software Helicon Remote para la configuración remota de la cámara y la captura de imágenes enfocadas en diferentes áreas del insecto, así como el software Helicon Focus. Los resultados, además de las imágenes, revelaron la presencia de 7 especies para el género en el departamento de Antioquia, con registros en 15 municipios. Además, se encontró variación en los patrones de coloración de la pubescencia en algunas especies, lo que permitió diferenciar poblaciones regionales, como ocurre con *M. compressipes*, en la que se evidenció variación en la coloración en individuos provenientes del Bajo Cauca y del Magdalena Medio Antioqueño.

**Palabras clave:** Abejas sin aguijón, Apidae, fotografía, identificación.

## Contribución al conocimiento de los Curculiónidos (Coleóptera: Curculionidae) de la bota Caucana

Jhon Edinson Galindez Astudillo<sup>1</sup> jhongalinde@unicauca.edu.co, María Fernanda Bermúdez<sup>2</sup> uam@uniamazonia.edu.co, María Cristina Gallego-Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca.

<sup>2</sup>Universidad de la Amazonía

**Correo electrónico para correspondencia:** [mgallego@unicauca.edu.co](mailto:mgallego@unicauca.edu.co)

### Resumen

Los escarabajos de la familia Curculionidae, constituyen uno de los grupos de insectos más diversos del planeta, con alrededor de 51.000 especies descritas a nivel global. En Colombia, su riqueza se estima en más de 1.345 especies distribuidas en variedad de ecosistemas. Sin embargo, el conocimiento sobre este grupo aún es limitado, particularmente en algunas regiones del país. Durante la expedición Cauca, en el marco del proyecto Colombia-BIO liderado por la Universidad del Cauca, y financiado por Colciencias, se llevó a cabo el muestreo de varios grupos de insectos entre los cuales se colectó el orden Coleóptera. Con el objetivo de avanzar en el conocimiento de la composición de los curculiónidos, se está revisando el material biológico haciendo el respectivo proceso de curaduría en el Laboratorio de Entomología. Hasta el momento, se han procesado un total de 213 ejemplares de la familia Curculionidae de cuatro subfamilias: Curculioninae (40 individuos), Entiminae (60 individuos), Scolytinae (55 individuos), Dryophthorinae (20) y Platypodinae (38 individuos). En la siguiente etapa, se espera procesar un total de 1.000 ejemplares, donde se profundizará en la identificación taxonómica de los individuos. Esta iniciativa busca generar conocimiento científico sobre la diversidad de picudos en el país, fortalecer la Colección de Referencia del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca como patrimonio natural y que se convierta en un referente para la investigación.

**Palabras clave:** Colecciones Biológicas, distribución, gorgojos, picudos.

## De África para el mundo: rutas de invasión y filogeografía del mosquito del dengue a nivel mundial, un análisis desde la información genética mitocondrial

Dione Agudelo-Idarraga<sup>1</sup>, Bryan Steven Valencia-Marín<sup>1,2</sup>, Oscar Alexander Aguirre-Obando<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad del Quindío.

<sup>2</sup>Universidad Federal de Paraná

**Correo electrónico para correspondencia:** [dione.agudeloi@uqvirtual.edu.co](mailto:dione.agudeloi@uqvirtual.edu.co)

### Resumen

El mosquito africano *Aedes aegypti*, un vector de arbovirus de relevancia médica, ha invadido múltiples regiones tropicales y subtropicales en los últimos 300 a 600 años. Aunque se han realizado estudios filogeográficos y de invasión a nivel global, continental y nacional, aún no se ha evaluado su filogeografía y rutas de invasión a escala mundial utilizando datos genéticos disponibles. Este estudio aborda esta brecha investigando las posibles rutas de invasión y la filogeografía de *A. aegypti* desde su origen en África hacia otras partes del mundo mediante información genética. Utiliza datos genéticos globales de bases de datos como GBIF, GenBank y BoldSystems, calculando índices de genética de poblaciones y analizando la historia demográfica de esta especie invasora mediante la teoría coalescente. Se consideran cinco escenarios de migración global: panmixia, migración total y tres modelos de trampolín basados en escalonamiento histórico, rutas marítimas de comercio antiguas (1400-1800) y rutas marítimas de comercio actuales. Hasta 2024, se han recopilado 21,637 registros de ocurrencia de *A. aegypti*, con un 4.2% provenientes del estudio de Kraemer (2015) y el 95.8% del GBIF. La especie está presente en casi todos los continentes, excepto en la Antártida. Los genes mitocondriales *COI*, *ND4*, *ND5* y *CYTB* muestran una amplia distribución global, destacándose en África y Asia. La amplia distribución de *A. aegypti* en regiones tropicales y subtropicales está respaldada por una diversidad genética considerable. Actualmente, se están analizando las rutas de invasión, y se espera que, al igual que en estudios previos realizados por nuestro grupo a nivel global para *A. albopictus* usando información de mtDNA, el patrón más probable sea panmixia.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, Filogeografía, Genética de poblaciones, Información genotípica, Modelos de migración.

## Descripción morfológica de *Ecnomorhinus quasimodus* Vanin, 1986; insecto asociado a cultivos de café en el norte del departamento de Nariño, Colombia

Santiago Rengifo Ruiz<sup>1,2</sup>, Luis Miguel Constantino<sup>1</sup>, Zulma Nancy Gil<sup>1</sup>, Luis Fernando Vallejo<sup>2</sup>, Pablo Benavides Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Investigaciones del Café (Cenicafé)

<sup>2</sup> Universidad de Caldas

**Correo electrónico para correspondencia:** [santiago.rengifo@cafedecolombia.com](mailto:santiago.rengifo@cafedecolombia.com)

### Resumen

En 2019, se reportó por primera vez la presencia de un insecto que atacaba las ramas de café en los sistemas productivos de los municipios del norte de Nariño. El insecto fue identificado como *Ecnomorhinus quasimodus*, un Curculionidae de la tribu Erodiscini. Esta especie, inicialmente descubierta por Sergio Antonio Vanin en 1986, constituye un caso de redescubrimiento, ya que desde su hallazgo inicial no se había vuelto a reportar de su presencia hasta su reciente aparición. El objetivo de esta investigación fue contribuir al conocimiento de la especie mediante la descripción morfológica de sus estados biológicos: huevo, larva, pupa y adulto. Para lograr este objetivo, se recolectaron muestras de ramas de café infestadas con *E. quasimodus* en los sistemas productivos del norte de Nariño, donde se ha reportado el daño. Las muestras fueron llevadas al laboratorio para realizar un estudio morfológico utilizando un estereoscopio fotográfico y un microscopio electrónico de barrido. Las hembras ovipositan en grupos de 15-30 huevos insertados en la corteza. Esto debilita las ramas, las cuales con el peso de los frutos se quiebran. Las larvas barrenan las ramas, son ápodas, semicurvas y de 2,5 cm de longitud. La pupa tiene una longitud de 3,8 mm y los adultos presentan dimorfismo sexual, siendo los machos más pequeños de 4,3-6,2 mm y las hembras de 6,5-7,8 mm, con el rostrum con una longitud 1,3 veces mayor que la longitud del cuerpo. Los machos presentan un órgano estridulatorio para atraer a la hembra. Los ojos compuestos son pequeños con un promedio de 82 omatidios en los machos y 106 en las hembras, muy posiblemente debido a su comportamiento críptico dentro de las ramas de café. Este estudio permite describir por primera vez sus estados inmaduros y complementar la descripción del adulto realizada por Vanin en 1986.

**Palabras clave:** Curculionidae, Erodiscini, Morfología, Café, Plaga.

## Gerridae (Hemiptera: Gerromorpha) del departamento del Valle del Cauca, Colombia

Jonathan Sanchez-Muelas<sup>1</sup>, Ranulfo González<sup>1</sup>, Irina Morales Castaño<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle

<sup>2</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [jonathan.muelas@correounivalle.edu.co](mailto:jonathan.muelas@correounivalle.edu.co)

### Resumen

Gerridae (Hemiptera: Heteroptera) es un grupo de insectos semiacuáticos que habitan en la superficie de diversos cuerpos de agua, donde cumplen papeles importantes en los ecosistemas como por ejemplo ser controladores biológicos o indicadores de la calidad del agua. Esta familia es la más diversa del Infraorden Gerromorpha y de los Heteroptera acuáticos, con más de 70 géneros y más de 1000 especies a nivel mundial, registrándose para Colombia 19 géneros y más de 70 especies. Sin embargo, aún existen vacíos de conocimiento, como en el departamento del Valle del Cauca donde se registran 16 géneros y 46 especies; no obstante, por la composición de los ecosistemas estratégicos del departamento como lo son selvas bajas inundables, selva pluvial tropical, bosques subandinos, bosques andinos, bosques muy secos, la riqueza esta familia podría ser mayor. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue realizar una revisión actualizada de las especies presentes en el departamento, adicionando una asociación con el marcador molecular Citocromo Oxidasa I. Se realizaron exploraciones de campo y revisión de material depositado en las colecciones del Museo de Entomología de la Universidad del Valle (MUSENUV) y el Museo de Historia Natural Luis Gonzalo Andrade (UPTC). Se encontraron un total de 16 géneros y 54 especies, lo que supone un 20% adicional. Se presentan 13 nuevos registros (*Tachygerris dentiferus* y 12 especies de *Microvelia*) y se considera que el género *Ovatametra* así como *Brachymetra unca*, *Limnogonus aduncus*, *Limnogonus hyalinus*, *L. ignotus* y *Telmatometra panamensis*, probablemente no se distribuyen el departamento y su presencia se basó en determinaciones erradas. Finalmente se sugiere profundizar el estudio de Microveliinae para obtener un mejor registro de las especies distribuidas en el departamento debido a las dificultades taxonómicas existentes para la subfamilia.

**Palabras clave:** Heteroptera acuática, distribución, chinches patinadores, insectos acuáticos, taxonomía

## Insectos Acuáticos del Valle del Cauca: Una revisión de taxones más frecuentes.

Dayeliz Hernández Romero<sup>1</sup>, Karol Viviana Salazar Rivera<sup>1</sup>, Ranulfo González Obando<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle

**Correo electrónico para correspondencia:** [dayeliz.hernandez@correounivalle.edu.co](mailto:dayeliz.hernandez@correounivalle.edu.co)

### Resumen

Los insectos acuáticos son fundamentales en los cuerpos de agua gracias a las múltiples funciones que desempeñan, desde su papel en las cadenas tróficas hasta su uso como bioindicadores de la calidad del agua en ríos y arroyos; por lo cual, es imperativo realizar estudios que permitan conocer su diversidad. En este estudio se realizó una revisión de grupos de insectos frecuentes en ambientes lóticos y lentícos en el departamento del Valle del Cauca, en el marco de un curso de Insectos Acuáticos de la Universidad del Valle. Entre los meses de junio y noviembre del 2023 fueron exploradas 15 localidades de cinco municipios, ubicadas en diferentes gradientes altitudinales (entre 24 y 2064 msnm). Se revisaron 987 ejemplares correspondientes a larvas, ninfas y adultos de diferentes grupos, agrupados en 44 familias y 67 géneros. Hemiptera, representado por 363 ejemplares recolectados, fue el orden con mayor representación y distribución altitudinal. De este se encontraron 9 familias y 23 géneros. En su orden le siguen Ephemeroptera, con 183 ejemplares, correspondientes a 5 familias y 9 géneros y Trichoptera con 155 ejemplares en 6 familias. Se presentan nuevos registros del Orden Odonata para el departamento, correspondientes a los géneros *Iridictyon* (Calopterygidae), *Mesagrion* (Megapodagrionidae), *Archilestes* (Lestidae) y *Coryphaeschna* (Aeshnidae). Por otro lado, los géneros *Nanomis* (Ephemeroptera: Baetidae), *Stridulivelia* (Hemiptera: Velidae), *Cryphocricos* (Hemiptera: Naucoridae), *Hexanchorus* (Coleoptera: Elmidae) y *Petrophila* (Lepidoptera: Crambidae), constituyen nuevos registros para las localidades donde fueron recolectados. Además, se da un nuevo registro en estado larval para *Chloronia* (Megaloptera: Corydalidae). Finalmente, se sugiere realizar mayores exploraciones y revisiones taxonómicas de estos ordenes acuáticos de insectos, pues mediante estos se contribuye a valorar más la necesidad de realizar un mejor manejo de los ecosistemas acuáticos y aportar con esto a su conservación.

**Palabras clave:** ecosistemas acuáticos, bioindicador, sistemas lóticos, sistemas lentícos.

## Las acróbatas se unen a la función: las hormigas *Crematogaster* Lund (Formicidae: Myrmicinae) del bosque seco tropical colombiano

Daniela María Clara Gutiérrez Martínez<sup>1</sup>, Lina M. Ramos Ortega<sup>1</sup> Roberto J. Guerrero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Magdalena

**Correo electrónico para correspondencia:** [danielagutierrezmm@unimagdalena.edu.co](mailto:danielagutierrezmm@unimagdalena.edu.co)

### Resumen

En Colombia existen seis bioregiones de Bosque Seco Tropical (BST) amenazadas por la deforestación, la agricultura intensiva, la urbanización y el cambio climático; estos factores han generado pérdida de hábitat y fragmentación del bosque, poniendo en peligro la diversidad y funcionalidad de grupos como las hormigas. En el BST habitan las hormigas \**Crematogaster*\* u hormigas acróbatas, las cuales se destacan por su capacidad depredadora, control de insectos plagas, dispersar semillas, reciclar nutrientes y competir por la vegetación. Para conocer la composición, riqueza y distribución de las hormigas acróbatas en el BST colombiano se recolectaron hormigas en fragmentos de bosques en las seis bioregiones usando diferentes estrategias de colecta, principalmente la colecta manual; también, se examinaron hormigas en diferentes colecciones biológicas colombianas. De las 23 especies registradas, el Caribe muestra la mayor riqueza (18 especies), seguida por la región del Valle del río Magdalena con nueve especies; en contraste, la región del Valle del Patía y la región norandina tienen una menor representatividad con cuatro y cinco especies, respectivamente. Cinco especies se distribuyen en cuatro o cinco regiones, destacándose *Crematogaster curvispinosa* como la especie con distribución más amplia. Ocho especies se distribuyen en mínimo dos regiones y 10 especies son exclusivas de una región, predominantemente en el Caribe. Los resultados muestran que las hormigas *Crematogaster* aprovechan los recursos BST en Colombia, independiente de la fragmentación del ecosistema. La tendencia de distribución de las especies sugiere una notable riqueza y diversidad específica en la región Caribe comparada con las otras biorregiones estudiadas. El Caribe presenta las mayores coberturas (41%) de BST en Colombia, además cuenta con diversas áreas de conservación como los Parques Nacionales (PNN) y reservas administradas por la sociedad civil lo cual estaría permitiendo el sostenimiento ecológico del mayor número de especies de hormigas acróbatas.

**Palabras clave:** Colecciones biológicas, Distribución, Hormigas acróbatas, Morfología, Taxonomía.

## Libélulas y caballitos del diablo (Odonata: Anisoptera – Zygoptera) de la Colección Entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional (MHN-UPN), Bogotá, Colombia

Mónica Torres-Pachón<sup>1</sup>, Martha Jeaneth García-Sarmiento<sup>1</sup>, Héctor Jaime Gasca-Álvarez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica Nacional

<sup>2</sup> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

**Correo electrónico para correspondencia:** [mtorresp@pedagogica.edu.co](mailto:mtorresp@pedagogica.edu.co)

### Resumen

Las colecciones biológicas son el equivalente a bibliotecas de la biodiversidad con amplios potenciales investigativos. En la colección entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional (MHN-UPN), Bogotá, Colombia, se encuentran alrededor de 25.000 especímenes de insectos. Con referencia al orden Odonata se realizó el listado preliminar de los géneros de las libélulas y caballitos del diablo depositados en esta colección. El MHN-UPN posee 2.056 especímenes de odonatos, recolectados desde 1970 en 11 departamentos del país. Los departamentos mejor representados de la odonatofauna en el MHN-UPN son Boyacá (23%), Cundinamarca (19%) y Tolima (13%). El 73% del material pertenecen al suborden Zygoptera, representado por cuatro familias: Calopterygidae, Coenagrionidae, Lestidae y Polythoridae. Por otro lado, el 27% de los especímenes está representado por el suborden Anisoptera, integrado por tres familias: Aeshnidae, Gomphidae y Libellulidae. Los géneros más representativos en la colección de odonatos son *Argia* (Coenagrionidae) (21%), *Ischnura* (Coenagrionidae) (14%), *Hetaerina* (Calopterygidae) (12%), *Rhionaeschna* (Aeshnidae) (12%) y *Erythemis* (Libellulidae) (11%). Teniendo en cuenta este escenario, la colección de Odonata del MHN-UPN, se posicionaría dentro de las cinco colecciones de referencia más importantes del grupo en Colombia.

**Palabras clave:** Odonata, entomología, colecciones, taxonomía, diversidad.

## Listado preliminar de las Hormigas cazadoras (Hymenoptera: Formicidae) del Museo de Historia Natural-Universidad Pedagógica Nacional Colombia

Miller Felipe Bustos Martinez<sup>1</sup>, Ricardo Martinez Gamba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad pedagógica Nacional.

<sup>2</sup>Corporación Ransack.

Correo electrónico para correspondencia: [felipemattinez62@gmail.com](mailto:felipemattinez62@gmail.com)

### Resumen

El Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional alberga una vasta cantidad de información sobre biodiversidad, evolución y biogeografía de Colombia, con un enfoque especial en diversos grupos entomológico. Entre los organismos más representados en las colecciones del museo se encuentran los insectos sociales. Por primera vez desde la creación de la colección entomológica, se ha realizado una revisión exhaustiva de la familia Formicidae (Hymenoptera). Este trabajo tuvo como objetivo realizar la curaduría de los ejemplares de hormigas cazadoras del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional (MHN-UPN). Se realizó una revisión, determinación y sistematización de los ejemplares. En total se han revisado 850 individuos de hormigas de las cuales, el 35% corresponde a hormigas cazadoras, agrupadas en 3 subfamilias, 8 géneros y 24 especies. Los registros geográficos de estos ejemplares, abarcaron un total de 10 departamentos y 50 municipios, siendo Cundinamarca el departamento con mayor cantidad de especies (18), seguido de Tolima (11) y Amazonas (10). Las especies más abundantes fueron *Odontomachus erythrocephalus* Emery, 1890, *Ectatomma brunneum* Smith, F., 1858 y *Pachycondyla crassinoda* (Latreille, 1802). Se amplía la distribución de la especie *Ectatomma lugens* Emery, 1894 para el departamento de Cundinamarca. La colección entomológica del Museo de Historia Natural es pequeña en comparación con otras colecciones, sin embargo, contiene una gran representatividad de las hormigas registradas para Colombia.

**Palabras clave:** Diversidad, museo, registros, colecciones, hormigas cazadoras.

## Los Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) de Boyacá: hacia un conocimiento sobre su taxonomía, diversidad y distribución

Karen Rodríguez Pulido<sup>1</sup>, Juan Pablo Botero<sup>2</sup>, Héctor Jaime Gasca Álvarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [karen.rodriguez17@uptc.edu.co](mailto:karen.rodriguez17@uptc.edu.co)

### Resumen

La familia Cerambycidae es uno de los grupos más diversos del orden Coleoptera. Son conocidos como escarabajos longicornios, escarabajos de cuernos largos, aserradores de madera, entre otros. En Colombia se han realizado listados y actualizaciones acerca de la presencia y distribución de sus especies, registrándose para el año 2018 un total de 920 especies, agrupadas en 400 géneros, 69 tribus y 5 subfamilias. En el departamento de Boyacá es posible encontrar gran cantidad de ecosistemas, lo que permitiría esperar una diversidad representativa de insectos, incluida la familia Cerambycidae. A pesar de esto, los estudios acerca de la familia en el departamento son escasos. Para el 2018 se había registrado la presencia de 78 especies para Boyacá, y actualmente se cuenta con el registro de 92 especies. El presente trabajo busca realizar una sinopsis de la familia para el departamento a partir de revisión de literatura y revisión de colecciones entomológicas. Hasta el momento, se han obtenido 139 registros, que reúnen 125 especies, agrupadas en 49 géneros, 26 tribus y 4 subfamilias. De esta sinopsis 33 especies representan nuevos registros para Boyacá y 5 especies nuevos registros para Colombia. Los datos obtenidos permitirán realizar un análisis de la distribución geográfica de Cerambycidae en Boyacá, por medio de mapas de distribución para los géneros encontrados y de posibles especies y áreas de endemismo dentro del departamento. Los resultados de este trabajo contribuirán al conocimiento de la biodiversidad de la familia Cerambycidae en el departamento, registrando el posible aumento de especies aún no reportadas en la literatura, así como de posibles nuevas especies, sirviendo como base para futuras investigaciones sobre la diversidad del orden Coleoptera en Colombia.

**Palabras clave:** Biodiversidad, cerambícidos, endemismo, escarabajos, sinopsis.

## Los Tesoros Carmesí de los Andes: descripciones de tres nuevas especies de *Onega Distant*, 1908 (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae) para Ecuador y de la genitalia desconocida de *O. freytagi* y *O. sanguinicollis*

Jefferson Saucedo Valderrama<sup>1,2</sup>, Daniela Maeda Takiya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro

<sup>2</sup>Universidad de Antioquia

Correo electrónico para correspondencia: [jsauceda2395@gmail.com](mailto:jsauceda2395@gmail.com)

### Resumen

*Onega* actualmente comprende 10 especies validas distribuidas desde Colombia hasta Paraguay, habitando principalmente en bosques nublados andinos a alturas superiores a los 1.900 metros sobre el nivel del mar. Estas especies comparten rasgos distintivos, como una carina transversal en la transición entre la corona y la face, un pronoto que excede el ancho transocular de la cabeza y paráfisis masculinas, cuando presentes, pequeñas como un esclerito mediano. En el presente estudio se describen tres nuevas especies de *Onega* originarias de Ecuador, lo cual incrementa el total a 13 especies conocidas dentro del género. La primera de las nuevas especies, *Onega* **sp. nov. 1**, se asemeja a *O. freytagi* y *O. krameri*, pero se diferencia claramente por características en la coloración de la corona y el pronoto, así como por atributos específicos de la genitalia masculina, como un pigóforo moderadamente extendido hacia atrás sin procesos y un eje aedeagal con la parte dorsal membranosa y un ápice que forma un proceso apical agudo. La segunda especie, *Onega* **sp. nov. 2**, es extremadamente similar a *O. fassli*, aunque se distingue principalmente por el diseño del pigóforo masculino y por el borde dorsal serrado del eje del aedeago. La tercera, *Onega* **sp. nov. 3**, destaca por su morfología única, con coloración roja clara en la cabeza y escleritos pleurales del tórax, y con características distintivas en la genitalia masculina que incluyen procesos apicales largos y un aedeago con un diseño peculiar. Además, se describen por primera vez la terminalia femenina de *O. freytagi* y la genitalia masculina de *O. sanguinicollis*, documentando también por primera vez la presencia de esta última especie en Colombia y en el Suramérica, clarificando su verdadera distribución. El estudio proporciona nuevos registros distributivos, un mapa detallado y una clave actualizada para la identificación de las especies de *Onega*.

**Palabras clave:** Auchenorrhyncha, Cicadellini, morfología, neotrópico, taxonomía.

## Nuevos registros de insectos y hospederos de importancia agrícola para Costa Rica

Carolina Quirós<sup>1</sup>, Isaac Arias<sup>1</sup>, Manuel Solís-Vargas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Costa Rica.

**Correo electrónico para correspondencia:** [carolina.quirostenorio@ucr.ac.cr](mailto:carolina.quirostenorio@ucr.ac.cr)

### Resumen

El Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos (CIPROC) de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias de la Universidad de Costa Rica fue fundado hace 35 años y sus laboratorios ofrecen servicios de identificación y orientación en el manejo de problemas bióticos para la agroindustria. El Laboratorio de Entomología y el Museo de Insectos reciben constantemente muestras de insectos asociados a cultivos para su respectiva identificación por técnicas morfológicas y moleculares. En los últimos cuatro años se han registrado nuevos reportes de insectos dañando cultivos y enemigos naturales de insectos plaga. Con este trabajo se busca divulgar estos nuevos reportes para Costa Rica. En el año 2020 se identificó la chinche *Proba sallei* (Miridae: Hemiptera) ocasionando deformaciones en frutos de fresa (*Fragaria x ananassa*), con apoyo de expertos internacionales (Dr. Thomas Henry; Dr. Dimitri Forero). En el 2022, se identificaron avispas del género *Habrobracon* (Braconidae: Hymenoptera) atacando larvas de *Galleria mellonella*. En 2023 se identifican las moscas *Drosophila suzukii* y *Zaprionus indianus* (Drosophilidae: Diptera) en frutas de arándano azul (*Vaccinium corymbosum*) y mora (*Rubus* sp.), confirmadas por técnicas moleculares. Una mosca parasitoide de la familia Tachinidae fue asociada al género *Xanthophyto*, siendo un primer registro como enemigo natural del picudo de la piña *Metamasius dimidiatipennis* (Curculionidae: Coleoptera). También, se registran escarabajos de ambrosia del género *Xyleborus* (Scolytinae: Curculionidae) taladrando plantas ornamentales gibifloras (*Echeveria* spp.). Recientemente, este año se registran *Xyleborus* sp. y *Xylosandrus* cf. *crassiusculus* (Scolytinae: Curculionidae) taladrando raíces y tallos de aralia (*Fatsia japonica*). El CIPROC es un centro de alta relevancia para la Universidad de Costa Rica y el sector agrícola del país, cuenta con una colección de insectos que permite el depósito adecuado de ejemplares de importancia agronómica y su resguardo para el proceso de identificación y descripción de nuevas especies en colaboración con expertos internacionales.

**Palabras clave:** *Drosophila suzukii*, *Habrobracon*, *Proba sallei*, *Xanthophyto*, *Xyleborus*

## Primer reporte del género *Chelaseius* Muma and Denmark (1968) (Phytoseiidae: Amblyseinae) en el sistema productivo de mango en Colombia

Erika Johana Arango Duque<sup>1</sup>, Lumey Pérez Artilles<sup>1</sup>, Madeleyne Parra Fuentes<sup>1</sup>, Juan Camilo Gómez Correa<sup>1</sup>, Nataly De La Pava Suárez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)

<sup>2</sup>Universidad del Magdalena

Correo electrónico para correspondencia: [earango@agrosavia.co](mailto:earango@agrosavia.co)

### Resumen

Los ácaros son un grupo amplio y diverso de artrópodos, entre los que se encuentran especies fitófagas y depredadoras. Dentro de la familia Phytoseiidae diversas especies tienen gran importancia para la agricultura y comunidad científica debido a su uso como controladores biológicos de ácaros fitófagos, moscas blancas y trips. La riqueza de taxones de ácaros presentes en los sistemas productivos puede variar en dependencia de factores como la especie cultivada, manejo y condiciones ambientales de la región muestreada. Entre septiembre y diciembre del 2022, se colectaron los ácaros presentes en hojas de mango de las variedades Arauca e Hilaza cultivadas bajo condiciones de vivero y de mango Azúcar e Hilaza del sistema productivo en Zona Bananera, Magdalena. La identificación de los especímenes se realizó mediante caracteres morfológicos con las claves taxonómicas y descripciones del género de Muma (1955), Denmark y Kolodochka (1990) y Borges et al., (2023). La identificación de los especímenes permitió el primer reporte del género *Chelaseius* en el cultivo de mango en Colombia a partir de 20 especímenes distribuidos en dos morfotipos. El conocimiento de los posibles controladores biológicos, dentro del componente fitosanitario de cualquier sistema productivo, es una herramienta esencial para adoptar planes de manejo sostenibles para el cultivo.

**Palabras clave:** *Chelaseius*, *Mangifera indica*, variedades Arauca, Azúcar, Hilaza

## Primeros registros para la Colección de milpiés (Myriapoda: Diplopoda) del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional

Martha García Sarmiento<sup>1</sup>, Juan Romero-Rincon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica Nacional.

**Correo electrónico para correspondencia:** [mjgarcia@pedagogica.edu.co](mailto:mjgarcia@pedagogica.edu.co)

### Resumen

Los milpiés son artrópodos que pertenecen a la Clase Diplopoda y están relacionados con las clases Chilopoda (ciempiés), Symphyla (sínfilos) y Pauropoda (paurópodos) formando el grupo Myriapoda (Minelli y Golovatch, 2001; Parker, 1982). Diplopoda incluye 16 órdenes, aproximadamente 140 familias, 1868 géneros y cerca de 13.055 especies (Enghoff et al. 2015; Shear, 2011; Sierwald y Spelda, 2022), sin embargo, su atención investigativa ha sido foco de regiones como Norteamérica, Europa y Asia (Brewer et al., 2012). Aunque la Región Neotropical es la región con mayor biodiversidad a nivel mundial, ha sido ajena a la investigación miriapodológica, lo que probablemente implica un subregistro de la diversidad mundial sobre esta fauna. Una de las estrategias para apaciguar el desconocimiento de la biodiversidad colombiana en términos de diplópodos fue la creación de la Colección de milpiés del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional en aras de conservar el patrimonio biológico, incentivar y desarrollar investigación científica y educativa y ser un representante a nivel internacional de las Colecciones de Diplopoda en el mundo (Sierwald y Reft, 2004). Actualmente la Colección de Diplopoda alberga siete de los 16 órdenes, representados en 20 familias, siete tribus, 34 géneros y cerca de 20 especies determinadas, todas provenientes de Colombia a excepción de una de Australia. La distribución geográfica de los individuos registrados para Colombia proviene de 13 de los 32 departamentos, siendo Cundinamarca el departamento con mayor número de registros. Dicha colección contiene especies tipo (holotipos y paratipos) de cinco especies descritas, ubicándola como un referente importante para el país, aún cuando se continúan con los procesos de investigación que permitirán la descripción de nuevos géneros y especies.

**Palabras clave:** Colombia, Diplopoda, colección biológica, diversidad, distribución.

## Review of the Neotropical species of *Morimopsini* Lacordaire, 1869 (Coleoptera: Cerambycidae)

Ángelo Avila Jiménez<sup>1</sup>, Juan Pablo Botero<sup>2</sup>, Antonio Santos-Silva<sup>3</sup>, Martha García Sarmiento<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica Nacional

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia.

<sup>3</sup>Universidade de São Paulo

**Correo electrónico para correspondencia:** [ajavilaj@upn.edu.co](mailto:ajavilaj@upn.edu.co)

### Resumen

*Morimopsini* Lacordaire, 1869 es una tribu polifilética, braquíptera o áptera compuesta por 51 géneros distribuidos en los trópicos del mundo, especialmente en las regiones afrotropicales y orientales. En el neotrópico esta tribu es endémica de Perú, con una distribución geográfica en los departamentos de Piura, Madre de Dios, Huánuco y Cusco. El grupo está compuesto por dos géneros y tres especies, *Tuberolomia andicola* Breuning, 1940, *T. grilloides* Touroult & Demez, 2012 y *Polytuberotum metachroma* Pineda & Cid-Arcos (2017). Este trabajo se propone revisar los géneros y especies neotropicales de *Morimopsini*. Para esto se pretende revisar material de las diferentes especies junto con sus ejemplares tipo. Dentro de los resultados obtenidos hasta el momento fue posible encontrar y describir a la desconocida hembra de *Tuberolomia andicola* y dos nuevas especies para la tribu. También se hacen algunas consideraciones taxonómicas en relación a la validez de las especies y los géneros, haciendo una discusión taxonómica entre ellas. Adicionalmente se hacen algunos comentarios a la posible relación de las especies neotropicales en relación al resto de especies del "viejo mundo".

**Palabras clave:** Lamiinae, Nuevo mundo, Perú, *Polytuberotum*, *Tuberolomia*.

## Revisión taxonómica de Leptophlebiidae (Insecta: Ephemeroptera) del Valle del Cauca

Karol Viviana Salazar Rivera<sup>1</sup>, Ranulfo González Obando<sup>1</sup>, María Del Carmen Zúñiga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle

Correo electrónico para correspondencia: [karol.salazar@correounivalle.edu.co](mailto:karol.salazar@correounivalle.edu.co)

### Resumen

Leptophlebiidae es una de las familias de Ephemeroptera más diversificadas taxonómicamente, con registros de aproximadamente 640 especies y 140 géneros en el mundo. Con respecto a Sudamérica, Colombia presenta un bajo registro de géneros y especies (14 y 33 respectivamente). De estas, en el Valle del Cauca se conoce el 38,46% de los géneros y el 12% de las especies registradas para Colombia, siendo esto un indicador de la falta de exploración o subregistros de esta familia. En este estudio se realizaron exploraciones de campo y la revisión de sus géneros y especies presentes en diferentes gradientes altitudinales (entre 15 y 2200 msnm), comprendiendo ríos, quebradas y arroyos en localidades de municipios del Valle del Cauca, contribuyendo así al conocimiento de su distribución. Además, se realizó revisión de ejemplares depositados en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle (MUSENUV) así como también búsqueda de información en la literatura disponible. Se analizaron 1145 especímenes correspondientes a ninfas, subimago e imago (hembras y machos). Se determinaron 7 géneros y 10 especies, de las cuales *Miroculis* sp., *Farrodes caribbeanus*, *Tikuna bilineata* y *Terpides iguapoa*, constituyen nuevos registros para el departamento del Valle del Cauca. *Atopophlebia*, un género registrado para el departamento desde el año 2001, también fue encontrado en un área del Bajo Anchicayá. La región pacífica presentó la mayor riqueza de géneros de esta familia, en altitudes entre los 15 y 580 msnm. En general, *Farrodes* y *Thraulodes*, con dos y una especie respectivamente, fueron los géneros más frecuentes en las diferentes localidades. Siendo *Thraulodes* un género ampliamente distribuido en el departamento, su baja riqueza de especies obliga a pensar en la necesidad de realizar una mayor exploración en áreas naturales del Valle del Cauca y Colombia.

**Palabras clave:** Taxonomía, distribución altitudinal, región pacífica.

## Sobre los géneros *Neomyopites*, *Epochrinopsis*, *Xanthaciura* y *Plaumannimyia* (Diptera, Tephritidae) en Colombia

Nelson A. Canal<sup>1</sup>, Lina M. Sanchez-Ducuara<sup>1</sup>, Sebastian Quimbayo-Diaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Tolima

**Correo electrónico para correspondencia:** [nacanal@ut.edu.co](mailto:nacanal@ut.edu.co)

### Resumen

Tephritidae es una de las familias más diversas de Diptera con cerca de 5.000 especies en alrededor de 500 géneros. En Colombia se ha trabajado principalmente con especies de importancia económica, tanto así que se conocen tan solo alrededor de 130 especies de la familia, pero más de 90 son de un género de importancia agrícola. Para ampliar el conocimiento taxonómico de esta familia se estudiaron ejemplares depositados en la colección del Instituto Alexander von Humboldt y la Universidad del Tolima. Se encontraron 29 ejemplares de *Neomyopites*; este es un género compuesto por 28 especies, 10 de ellas las encontramos en Colombia, siendo dos de ellas nuevas y dos por confirmar y distribuidas en un rango altitudinal entre los 0 y 3.500 m. *Epochrinopsis* es un género raro, compuesto por dos especies, pero con apenas los registros de las descripciones originales; en esta revisión se encontraron 19 ejemplares pertenecientes a tres especies incluyendo las dos descritas y distribuidas principalmente entre 3.000 y 4.000 m de altitud, aunque un ejemplar fue encontrado a 1.800 m. Se estudiaron 25 ejemplares del género *Plaumannimyia*, los cuales tiene un rango amplio de distribución, desde los 0 hasta los 4.000 m y pertenecen posiblemente a 10 especies, una de ellas identificada y las restantes son probables nuevas especies; este género está compuesto actualmente por 43 especies. El género *Xanthaciura* está compuesto por 17 especies; nosotros encontramos 50 ejemplares, distribuidos desde los 0 hasta los 3.000 m de altitud y pertenecientes a ocho especies descritas y una posiblemente nueva.

**Palabras clave:** Moscas de las frutas, Diversidad, Taxonomía

## Veliinae (Hemiptera: Veliidae) del suroccidente de Colombia

Jonathan Sanchez-Muelas<sup>1</sup>, Ranulfo González<sup>1</sup>, Irina Morales Castaño<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle

<sup>2</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

**Correo electrónico para correspondencia:** [jonathan.muelas@correounivalle.edu.co](mailto:jonathan.muelas@correounivalle.edu.co)

### Resumen

Veliinae (Hemiptera: Gerromorpha: Veliidae) es una subfamilia con hábitos semiacuáticos, que en la actualidad contiene 16 géneros, 9 de los cuales poseen distribución neotropical. En Colombia se registran siete géneros y 17 especies, sin embargo, para el suroccidente colombiano, solo los departamentos de Nariño y Valle del Cauca presentan registros de tres géneros y cuatro especies. Con el fin de complementar los vacíos relacionados con la riqueza y la distribución de especies de esta subfamilia se realizaron exploraciones de campo en localidades de los departamentos del Valle del Cauca y Cauca, y se complementó con la revisión de ejemplares depositados en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle (MUSENUV). Se encontraron cinco especies (*Altavelia daza*, *Altavelia flavomarginata*, *Paravelia recens*, *Platyvelia brachialis* y *Stridulivelia cinctipes*) pertenecientes a cuatro géneros, con dos nuevos registros tanto para el Valle del Cauca como para el Cauca. También se presenta una clave actualizada para la determinación de géneros neotropicales de la familia Veliidae y un mapa de distribución actualizado. Los resultados obtenidos permiten ampliar el conocimiento sobre la taxonomía y distribución de las especies. Adicionalmente considerando la complejidad que presenta el muestreo de los Veliinae, se sugiere que una búsqueda más específica podría obtener más información acerca de la riqueza taxonómica.

**Palabras clave:** Heteroptera acuática, distribución, insectos acuáticos, taxonomía

# INDICE DE AUTORES

- Adriana Carolina Torres Ochoa, 457  
Alejandra Clavijo Giraldo, 472, 480  
Alejandro Castañeda Espinosa, 389, 400  
Alexander García García, 270, 377  
Ana Jiménez, 310  
Andrea Amalia Ramos Portilla, 189, 477  
Andrea Bustamante Cadavid, 398  
Andrea Licet Diago Vargas, 372  
Andrés Valenzuela Gómez, 456  
Aníbal Arcila Moreno, 440, 448, 463  
Aymer Andrés Vásquez Ordóñez, 199  
Beatriz Helena Mojica Figueroa, 325  
Belliney Arboleda, 152, 155  
Carlos Andrés Moreno Salguero, 429  
Carlos Enrique Barrios Trilleras, 369, 431  
Carlos Mario Ospina, 182, 418  
Carlos Ramirez-Cabrera, 473  
Carlos Taboada-Verona, 321, 370, 407, 499  
Carmenza E. Góngora Botero, 3  
Carolina Camargo Gil, 414, 447, 478  
Carolina Henao Sepúlveda, 386  
Carolina Ortiz Muñoz, 415, 474  
Catalina Alfonso Parra, 45, 112  
Catalina Gutiérrez Chacón, 96  
César Valverde Castro, 266  
Claudia Echeverri Rubiano, 3  
Claudia Montaña Riscos, 414  
Daan Mertens, 476  
Daniela Ahumada-C., 263, 297, 345, 381  
Daniela Alejandra Tenjo Hermida, 252  
Daniela María Clara Gutiérrez Martínez, 507  
Daniela Segura Montenegro, 93  
Dante Bobadilla Guzmán, 328  
David Camilo Martínez Dueñas, 298  
David Ricardo Perafán Ayala, 490  
David Torres Muñoz, 478  
Dayeliz Hernández Romero, 5, 506  
Deliana Martínez, 337  
Demian Takumasa Kondo, 4  
Dexi Andrea Cruz Lara, 425, 475  
Diana María Molina Vinasco, 422  
Diego Andres Palacino Penagos, 333, 351, 361  
Diego Fernando Cuero-Plaza, 436, 452  
Dra. Ángela María Arcila, 164  
Edna Milena Zambrano Gómez, 191  
Eliana Alejandra Tacuri Burbano, 358  
Eliezer Jonatan Pulido Pereira, 444



# ÍNDICE DE AUTORES



- Erika Johana Arango Duque, 513  
Erika Paola Cifuentes Luna, 273  
Esneyder Rodrigo Parra Garzón, 336  
Fabio Bolaños Marquínez, 447  
Felipe Borrero-Echeverry, 417, 479  
Félix Alberto Guzmán Díaz, 432, 460  
Fredy Palacino Rodríguez, 314, 333, 351, 361  
Geimmy Alejandra Romero Rico, 295  
Giovan F. Gómez, 391, 488, 494  
Gloria I. Giraldo Calderón, 134  
Gloria I. Giraldo-Calderón, 4, 244, 491  
Gloria I. Palma, 125  
Héctor Jaime Gasca Álvarez, 510  
Hubert Sierra, 299  
Inge Armbrrecht, 86, 255, 323, 340, 371  
Irina Morales, 259, 277, 300, 313, 376, 505, 518  
Isaac Arias-Céspedes, 271  
Isabela Montoya Rueda, 397  
Iván Montes Jiménez, 370  
Ivette Johana Beltrán Aldana, 445, 461  
James Montoya, 4, 5, 80, 86, 124, 152, 181, 184, 255, 323, 340, 465  
Jefferson Saucedo Valderrama, 511  
Jhon Edinson Galindez Astudillo, 502  
Jorge Ari Noriega, 3, 67, 330, 364  
José Antonio Rubiano Rodríguez, 415, 474  
José Gabriel Otálvaro García, 352  
José Luis Lozada Salazar, 444  
José Vicente Cedeño, 98  
Juan Camilo Dorado Suarez, 305  
Juan Camilo Rivera, 388, 411  
Juan Carlos Vásquez Cañas, 5, 309  
Juan David Quiñones Chillambo, 460  
Juan Felipe Vergara, 312  
Julieta Rivera Giraldo, 480  
Karen Barragán, 385, 394  
Karen Osorio Navia, 312  
Karol Viviana Penagos Hurtado, 84, 254, 375  
Karol Viviana Salazar Rivera, 506, 516  
Katerine Caviedes Triana, 400, 401  
Keimer Andres Diaz Solarte, 350  
Kelly Johana Rios Olaya, 314  
Kenneth Ruíz Ramírez, 484  
Laura Alejandra González Ceballos, 488  
Laura Alejandra Saldarriaga Gómez, 411  
Laura Natalia Vélez Sánchez, 427  
Laura Rivera, 362  
Laura Sofía Giraldo Molina, 406  
Laura Valentina Palma, 364  
Leidy Johana Velasco Gallego, 290  
Leonardo Fabio Rivera Pedroza, 77  
Lesly Alejandra Sánchez Urbina, 251  
Lorena Ramírez, 80, 81  
Lucy Lorena Suarez Romero, 498



# ÍNDICE DE AUTORES



- Luis Carlos Pardo  
Locarno, 273
- Luisa Fernanda  
Moreno Beltrán, 365
- Luz Stella Fuentes, 141,  
455, 458
- Maikol Santamaría,  
253, 421
- Manuel Zola Solis, 262
- Manuela Díaz  
Candela, 302
- Manuela Salazar  
George, 323
- Manuela Zuluaga  
Sánchez, 418
- María Alejandra  
Arévalo, 337
- María Cristina Gallego  
Roperó, 84, 254, 258,  
268, 274, 275, 293,  
367, 374, 375, 382
- Maria Fernanda  
Espinosa, 261
- María José Almarío,  
337
- María Victoria Mateus  
Pedrozo, 500
- Mariano Altamiranda  
Saavedra, 395
- Maribel Cruz Gallego,  
174
- Marlon Londoño, 455,  
458
- Martha García  
Sarmiento, 318, 514,  
515
- Martha Liliana Ortega  
Moreno, 464, 467
- Martha Lucia Fonseca  
Angulo, 276
- Mary Alejandra  
Medrano, 387
- Mateo Restrepo-Rúa,  
396, 397, 406
- Mayra Alejandra  
Cuasmayan Suárez,  
275
- Mileinys M. Ferradanes  
Navarro, 257
- Nancy Barreto-Triana,  
231, 430, 454
- Natalia Julieth Castillo  
Villarraga, 424
- Natalia Moreno, 455,  
458
- Natalia Salazar  
Echeverri, 282
- Nelson A. Canal, 473,  
517
- Nelson Grisales, 113
- Nhora Helena Ospina,  
110
- Nidya Alexandra  
Segura Guerrero,  
387, 402, 403, 487
- Norma Alexandra  
Hernández Oliveros,  
336
- Oscar Piedrahita  
Bonilla, 349
- Pablo Benavides, 182,  
221, 422, 428, 435,  
439, 440, 442, 448,  
463, 504
- Paola Andrea  
Valderrama Ardila,  
344
- Paula Alejandra  
Dorado Muñoz, 313
- Paula Andrea  
Burbano Benavides,  
254, 258, 375
- Pedro Alexander  
Rodríguez Clavijo,  
194
- Pedro Fragozo, 399
- Plutarco Urbano, 385,  
394
- Robert Arango López,  
247
- Robert Julián Medina  
Rengifo, 84, 254, 278,  
367, 375
- Romina Marichal, 311,  
315, 343
- Rubi Nicolle Ospina  
Piedrahita, 289
- Sandra Lorena  
Franco-García, 462
- Sandy García  
Atencia, 264
- Santiago Mejía Rivas,  
287
- Santiago Vidal  
Catamusca, 254
- Sebastián Guzmán,  
139



## ÍNDICE DE AUTORES



Sebastian Mendoza  
Barón, 376  
Shirley Vanesa Duque  
Quintero, 284, 353,  
426  
Sirley Palacios Castro,  
65  
Sophia Acuña-  
Figueroa, 279, 348  
Stefani Piedrahita, 412  
Stephanie Johana  
Numa Vergel, 167

Susan Natalia Mora  
Tejada, 485  
Tatiana Cárdenas  
López, 153  
Valentina Cárdenas  
Hernández, 483  
Valentina Collo  
Salazar, 84, 254, 375  
Valeria Machacon  
Gonzalez, 264  
Víctor Alfonso García  
Moya, 250

Viviana Marcela Aya,  
4, 5, 465  
Wilmar Guzmán  
Zapata, 383  
Winnie Gimode, 146,  
149  
Yamileth Domínguez,  
71, 286  
Yiseth Xiomara  
Hermoza Perez, 288  
Zulieth Manquillo, 265  
Zulma Nancy Gil P.,  
439