

MEMORIAS Y RESÚMENES

48° CONGRESO SOCOLEN



1, 2 y 3 de Septiembre de 2021

Virtual

*"La entomología como ruta para enfrentar
los próximos desafíos globales"*



Sociedad Colombiana
de Entomología

SOCOLEN

Con el apoyo de :



Universidad
del Tolima



ACREDITADA
POR ASES CALIDAD

Colaborando en la universidad que eschero

Con el patrocinio de:

syngenta

Instituto
ENTOMA
por naturavision

svensson

PRECISAGRO

ADVANTA

BASF
We create chemistry

CORTEVA
agriscience

**AGROBIOLOGICO
SAFER**

ADAMA

explora
AgroTecnología

MEMORIAS CONGRESO SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA



Congreso virtual



**Sociedad Colombiana de
Entomología
SOCOLEN**

1, 2, y 3 de septiembre de 2021

Ibagué, Tolima, Colombia

Compiladores:

Emmanuel Jose Quintero Rivera
Camilo Ignacio Jaramillo-Barrios

Diseño de portada:

Diana Maritza Basto Diaz
Nataly Cristina Amarillo Cantor

Editores:

Emmanuel Jose Quintero Rivera
Camilo Ignacio Jaramillo-Barrios

Diagramación:

Diana Maritza Basto Diaz
Nataly Cristina Amarillo Cantor

© Sociedad Colombiana de Entomología, 2021

<http://www.socolen.org.co>

ISSN: 2619-2284 (en línea)

Citación sugerida:

Quintero-Rivero, E. J.; Jaramillo-Barrios, C. I.; Canal-Daza, N.A. (Comp.). 2021. Memorias Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. 48 Congreso SOCOLEN. Congreso virtual. Sociedad Colombiana de Entomología. 1, 2 y 3 de septiembre de 2021, Ibagué, Tolima, Colombia. 228 p.

SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA
Junta Directiva 2020 – 2022

Presidente

Diego Fernando Rincón Rueda
Investigador - Centro de Investigación Tibaitatá - Agrosavia

Vicepresidente

Felipe Borrero Echeverry
Investigador - Centro de Investigación Tibaitatá - Agrosavia

Secretario

Diana Maritza Basto Díaz
Directora ejecutiva Instituto ENTOMA

Tesorera

Yesica Ardila MSc.
Profesional Universitaria, Unidad Administrativa de Servicios Públicos, UASEP

Vocal

German Vargas
Investigador científico. Disciplina de Entomología. Cenicaña.

Vocal

Pablo Benavides Machado
Investigador Científico - Cenicafé

Vocal

Carlos Espinel
Investigador- Centro de Investigación Tibaitatá - Agrosavia

Vocal Suplente

Ulianova Vidal
Consultora

Vocal Suplente

Diana Rueda
Docente de Acarología y Manejo Integrado de Plagas, UNAL;
Fundadora e Investigadora, Explora AgroTecnología SAS

Vocal Suplente

Zulma Gil
Investigador Científico, Disciplina de Entomología, Cenicafé

48° CONGRESO DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA
COMITÉ ORGANIZADOR

Nelson Augusto Canal Daza (Presidente)

Ingeniero agrónomo, PhD de Universidad de Sao Paulo
Profesor asociado - Facultad de Ingeniería Agronómica - Universidad del Tolima

Gladys Reinoso Flórez (Comité académico)

Licenciada en Biología y Química, Magister Biología Universidad de Los Andes
Profesora Titular - Departamento de Biología - Facultad de Ciencias- Universidad del Tolima - Grupo de Investigación en Zoología

Rolando Tito Bacca Ibarra (Comité académico)

Ing. Agrónomo, PhD de Universidad Federal de Viçosa
Profesor Titular - Departamento de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima.

Diana Maritza Basto Diaz (Comité académico)

Ingeniera Agrónoma, Magister en SIG, Universidad de Aconcagua
Directora ejecutiva Instituto ENTOMA

Yeisson Gutiérrez López (Comité académico)

Biólogo, PhD de la Universidad de Münster.
Investigador PhD. Corporación colombiana de investigación agropecuaria (AGROSAVIA).

Edgar Herney Varón Devia (Comité académico)

Ingeniero agrónomo, PhD de Universidad
Investigador PhD asociado. Corporación colombiana de investigación agropecuaria (AGROSAVIA).

Pedro Edgar Galeano Olaya (Comité académico)

Administrador Agropecuario, Universidad del Tolima, Esp. en Entomología Universidad del Valle.

Buenaventura Monje Andrade (Comité académico)

Administrador de Empresas Agropecuarias, Magister en Entomología. Universidad Nacional.
Investigador Máster. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Camilo Ignacio Jaramillo Barrios (Comité académico y comunicación)

Ingeniero agrónomo, Magister en Estadística aplicada. Universidad Santo Tomás.
Investigador Máster. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
(AGROSAVIA).

Manuela Alejandra Moreno Carmona (Comité de comunicación)

Bióloga, Estudiante maestría Ciencias Biológicas Universidad del Tolima.

Maira Soranyi Tique Obando (Comité de comunicación)

Bióloga, Estudiante de maestría en biotecnología, Universidad de Tocantins- Brasil.

Carlos Andrés Ramírez Cabrera (Comité de comunicación)

Biólogo, Universidad del Tolima

Carlos Sebastián Quimbayo Diaz (Comité de comunicación)

Estudiante biología, Universidad del Tolima

Ingri Tatiana Cárdenas Espitia (Comité de comunicación)

Bióloga, estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad del Tolima

Emmanuel José Quintero Rivera (Comité de comunicación)

Biólogo, estudiante Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad del Tolima

Helena Esther Carranza Castillo (Comité de comunicación)

Bióloga, estudiante Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad del Tolima

INSTITUCIONES ORGANIZADORAS



Red Colombiana
de Limnología



Sociedad Colombiana de
Entomología
SOCOLEN



Universidad
del Tolima



**ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD**

¡Construimos la universidad que soñamos!



GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ZOOLOGÍA
UNIVERSIDAD DEL TOLIMA



AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria



Universidad
del Tolima



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

OFERTA ACADÉMICA MODALIDAD PRESENCIAL

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

- Medicina veterinaria y Zootecnia

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

- Ingeniería Agronómica
- Ingeniería Agroindustrial

FACULTAD DE INGENIERÍA FORESTAL

- Ingeniería Forestal

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

- Administración de Empresas
- Negocios Internacionales
- Economía

FACULTAD DE TECNOLOGÍAS

- Arquitectura
- Tecnología en Levantamientos Topográficos

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

- Medicina
- Enfermería

FACULTAD DE CIENCIAS

- Biología
- Matemáticas con Énfasis en Estadística
- Química

FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

- Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental
- Lic. en Educación Física, Recreación y Deportes
- Lic. en Literatura y Lengua Castellana
- Lic. en Matemáticas
- Lic. en Lengua Extranjeras con Énfasis en Inglés
- Lic. en Ciencias Sociales

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y ARTE

- Artes Plásticas y Visuales
- Comunicación Social-Periodismo
- Historia
- Sociología
- Derecho
- Ciencia Política

INSTITUTO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

- Administración Financiera
- Licenciatura en Pedagogía Infantil
- Ingeniería en Sistemas
- Ingeniería en Agroecología
- Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental
- Tecnología en Regencia de Farmacia

- Licenciatura en Educación Artística
- Licenciatura en Educación Infantil
- Licenciatura en Literatura y Lengua Castellana
- Seguridad y Salud en el Trabajo
- Tecnología en Protección y Recuperación de Ecosistemas Forestales
- Tecnología en gestión de base de datos

www.ut.edu.co



PRESENTACIÓN

Hace dos años, durante el congreso de SOCOLEN en Medellín, un grupo de socios tolimenses o radicados aquí, estuvimos interesados en realizar el 48 congreso en la ciudad de Ibagué; luego de la aceptación de la asamblea nos dimos a la tarea de empezar a diseñar lo que queríamos ofrecer, tanto en lo académico, como en la hospitalidad de nuestra tierra. Muy pronto luego de eso el mundo se enfrentó a una situación que no conocíamos y todas las actividades fueron necesarias replantearlas. Este es el segundo congreso que SOCOLEN debe enfrentar de manera virtual luego de la pandemia de COVID-19. Los tolimenses que queríamos traer el congreso a nuestra tierra ahora queríamos mostrarla desde la virtualidad, pero, además, queríamos tener una oferta académica que logrará el interés de todos aquellos que año a año hacen parte de este gran evento.

Indudablemente el 2020 fue un año de aprendizajes para el uso de herramientas virtuales y el 2021, ante la continuación de las limitaciones, fue el año de usar la virtualidad para hacer muchas actividades como si fueran presenciales o mejores. En este año ya aceptamos, por ejemplo, medicina virtual, banca virtual, enseñanza virtual y entre tantas otras cosas, aceptamos que era posible participar en un evento científico también de manera virtual, aunque indudablemente nada reemplaza al contacto humano y social.

En nuestro congreso virtual 2021 nos esforzamos para que los participantes pudieran tener algún tipo de interacción con los otros colegas que estaban en el congreso. La respuesta de nuestros socios y participantes en general fue a la altura. Asistieron 269 personas, entre ellos 95 estudiantes de pregrado (59) y posgrado (36), 123 profesionales no socios y 51 profesionales socios. Nuestros participantes presentaron ponencias en modalidad oral (80) o póster (56). Desarrollamos 10 simposios y se presentaron ocho conferencias magistrales. Si bien es cierto, hubiésemos querido sobre todo aceptar más ponencias de los participantes, no fue posible por las limitaciones de salas en la virtualidad. En este congreso tuvimos conferencistas en simposios y charlas magistrales de gran calidad, de países como USA, Cuba, México, Argentina, Alemania, Francia, Nueva Zelanda, Brasil, Ecuador y por supuesto Colombia. Quiero resaltar la participación que logramos de colombianos jóvenes radicados actualmente en el exterior, algunos de ellos culminando sus estudios doctorales, nos mostraron la gran calidad de sus trabajos y nos dejan la seguridad que SOCOLEN es una sociedad con futuro y en continuo crecimiento.

También debemos destacar la gran participación de donantes para la financiación del congreso. Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos por aceptar hacer parte de este evento a pesar del riesgo y la difícil situación por la que todos atravesamos.

Desde el Comité Organizador del 48 Congreso de SOCOLEN vemos la labor realizada como todo un éxito, los invitamos a ver en este libro las memorias de los trabajos presentados y no nos resta más que agradecer a todos su participación y colaboración.

NELSON A. CANAL

Presidente Comité Organizador

CONTENIDO

MAGISTRALES.....	1
Estudio cuantitativo de caracteres morfológicos internos de insectos por medio de micro-tomografía computarizada.....	1
Plagas y enfermedades emergentes, nuevos retos para la agricultura, caso punta morada de la papa en Ecuador.....	4
Insectos sociales y nutrición: El desafío de las hormigas en el consumo de proteínas y carbohidratos	6
Estado actual e importancia de la producción de insectos comestibles en Colombia y el mundo	9
RESUMENES SIMPOSIOS SOCOLEN 2021.....	12
SIMPOSIO 1. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS Y BIOINDICACIÓN	12
Alteraciones ambientales y sus efectos sobre la biodiversidad acuática en la Amazonia brasileña	12
Macroinvertebrados acuáticos en Chile y su uso en el bioestablecimiento	15
SIMPOSIO 3. NOVEDADES EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.....	16
Tecnologías para detección de plagas en árboles y gestión de riego	16
SIMPOSIO 4. LA ECOLOGÍA QUÍMICA EN EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	17
Impacto Ecológico del Áfido Gigante de los Sauces en Nueva Zelanda	17
Campos en flor: la diversificación del paisaje agrícola con flores como elementos para incrementar el control biológico.....	19
Desarrollo de monitoreo y control de <i>Pseudococcus calceolariae</i> (Hemiptera: Pseudococcidae) en frutales en Chile utilizando la feromona sexual	20
El sabor de lo aversivo en un insecto hematófago	21
Estado actual y perspectivas de uso de feromonas sexuales en el manejo integrado de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae) en Colombia	23
SIMPOSIO 5. ECOLOGÍA DE LA DESCOMPOSICIÓN.....	25
Necrophagous blowflies (Diptera, Calliphoridae) and prospective in the neotropical region	25
Forensic entomology of the tent – how restricted insect access and special storage conditions can affect the fauna and decomposition of cadavers.....	28
Diptera in forensic context.....	29
Diversidade de insetos associados à decomposição de carcaças em florestas tropicais secas....	31
Forensic entomology beyond the obvious: unusual cases	32
SIMPOSIO 6. ESTATUS DE INSECTOS VECTORES DE ENFERMEDADES EN SISTEMAS DE ARROZ, CÍTRICOS Y MAÍZ EN COLOMBIA.....	33
Enfermedades emergentes transmitidas por vectores: Entendiendo la próxima amenaza para la seguridad alimentaria	33

Actualidad del escalamiento de <i>Tamarixia radiata</i> para el manejo de <i>Diaphorina citri</i> en Colombia.	34
Sogata <i>tagosodes orizicolus</i> muir (Hemiptera: Delphacidae) muir vector del virus de la hoja blanca en el cultivo de arroz	39
“ <i>Dalbulus maidis</i> (De Long & Wolcott) vector del complejo del Achaparramiento del maíz”	41
SIMPOSIO 7. ECOTOXICOLOGÍA DE INSECTICIDAS	48
Novedosas formulaciones y tecnología de aplicación de aceites esenciales para el control de insectos plaga: el nexo entre la información y el uso práctico	48
SIMPOSIO 9. AVANCES EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS DE LA PALMA DE ACEITE CON ENTOMOPATÓGENOS	50
Perspectivas en el desarrollo y uso de controladores biológicos para el control de plagas de la palma de aceite.	50
Colección de hongos entomopatógenos del centro de investigación en palma de aceite (Cenipalma), la naturaleza al servicio de la palmicultura colombiana.....	52
Hongos y virus entomopatógenos, una alternativa promisorio para el control de insectos plaga	55
Nematodos y bacterias entomopatógenas en agroecosistemas palmeros de Colombia y su potencial uso en el manejo de insectos plaga de la palma.....	58
SIMPOSIO 10. ESCARABAJOS DE COLOMBIA: TAXONOMÍA, BIOLOGÍA E IMPORTANCIA AGRÍCOLA	61
Escarabajos scarabaeoidea: grupos, composición, biología y ecología	61
Ensamblaje de escarabajos fitófagos en regiones agrícolas de Colombia	64
Bioindicación con escarabajos fitófagos: estudio de caso en un ecosistema altoandino.....	66
El manejo integrado de chisas, historia y perspectivas en Colombia	70
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.....	72
PRESENTACIONES ORALES	72
MIP-O-01. Insectos fitófagos asociados a <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist (Asteraceae).....	72
MIP-O-05. Manejo de insectos fitófagos de importancia económica en el cultivo de aguacate cv. Hass (<i>Persea americana</i> mill.) en Guática - Risaralda.....	73
MIP-O-10. Metodologías de muestreo de sinfílicos en cultivos de piña (<i>Ananas comosus</i> L.) en Santander, Colombia.....	74
MIP-O-12. Identificación de parasitoides del pasador del fruto del lulo <i>Neoleucinodes elegantalis</i> (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) en Nariño	75
MIP-O-15. Evaluación de una población de <i>Dalbulus maidis</i> (Hemiptera: Cicadellidae) y la frecuencia de los patógenos del achaparramiento del maíz en el Huila	76
MIP-O-19. Toxicity of deltamethrin against Tobacco beetle <i>Lasioderma serricorne</i> (Coleoptera: Anobiidae) and control effects on progeny production.....	77

MIP-O-22. Control biológico natural de <i>Aphis gossypii</i> Glover (Hemiptera: Aphididae) en cultivos de ají en un paisaje complejo	78
MIP-O-24. Presencia de Mollicutes en <i>Dalbulus maidis</i> DeLong y Wolcott (Hemiptera: Cicadellidae) asociados al achaparramiento del maíz en el Tolima y Huila	79
MIP-O-25. Identificación morfológica y molecular de <i>Trichogramma</i> (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en caña de azúcar en Colombia	80
MIP-O-28. Prevention, detection, and control of <i>Bactericera cockerelli</i> Šulc. (Hemiptera: Trioizidae) in potato productive systems, <i>Solanum tuberosum</i> L. from Colombia.....	81
MIP-O-33. Evaluación de materiales híbridos de café con menor susceptibilidad a la broca del café <i>Hypothenemus hampei</i> (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae).....	82
MIP-O-45. Detección de <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> en <i>Diaphorina citri</i> KuwayamaL (Hemiptera: Liviidae) presente en rutáceas en la región Caribe de Colombia.	83
MIP-O-46. Evaluación de plantas F2 de variedad Castillo® por introducciones etíopes con menor oviposición a <i>Hypothenemus hampei</i> F. (Coleoptera:Curculionidae:Scolytinae).	84
MIP-O-53. Ciclo de vida y observaciones biológicas de <i>Caloreas cydrotia</i> (Lepidoptera: Choreutidae) y <i>Trupanea bonariensis</i> (Diptera:Tephritidae) como posibles candidatos para el control biológico de <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist (Asteraceae)	85
MIP-O-54. Biología y hábitos del barrenador del fruto <i>Caphys bilineata</i> (Stoll, 1781) (Lepidoptera: Pyralidae) en palma de aceite.....	86
MIP-O-56. Fluctuación poblacional de <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Liviidae) y <i>Cheilomenes sexmaculata</i> (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Coccinellidae) en cítricos.....	87
MIP-O-57. Avances en el manejo integrado de cochinilla y fumagina en banano en la zona de Urabá - Antioquia.....	88
MIP-O-58. Incidencia y distribución de termitas (Insecta: Blattodea) en variedades de cítricos en Magdalena, Colombia	89
MIP-O-62. Hongos entomopatógenos y sus compuestos activos para el control dual de adultos y pre-imaginales de moscas de las frutas	90
MIP-O-63. Evaluación de métodos de muestreo de <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Liviidae) en Palomino, La Guajira	91
MIP-O-67. Dinámica poblacional de [<i>Opsiphanes cassina</i>] Felder, 1862 (Lepidoptera: Nymphalidae) y sus enemigos naturales en un cultivo de palma de aceite híbrida.....	92
MIP-O-69. <i>Metarhizium robertsii</i> y sus metabolitos secundarios para el control de las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en Colombia	93
MIP-O-70. Identificación de los componentes de la feromona macho-específica liberada por el escarabajo-plaga <i>Strategus aloeus</i> (L., 1758) (Coleoptera: Scarabaeidae)	94
MIP-O-71. Evaluación de la calidad del mango de azúcar y kent con la aplicación del tratamiento con vapor caliente.	95

MIP-O-72. Validación del manejo integrado de <i>Diatraea</i> spp. (Lepidoptera: Crambidae) en parcelas de caña de azúcar para panela en Moniquirá, Boyacá (Colombia)	96
MIP-O-80. Evaluación de hongos entomopatógenos para el manejo de poblaciones de chisas (Coleóptera: Melolonthidae) en dos zonas de Colombia	97
MIP-O-84. Implementación del sistema de vigilancia para especies de moscas de la fruta no nativas en Colombia.....	98
MIP-O-85. Distribución espacio-temporal de <i>Aphis gossypii</i> Glover (Hemiptera: Aphididae) y coccinélidos en cultivos de ají asperjados con plaguicidas	99
MIP-O-97. ¿Cómo responde <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande (Thysanoptera: Thripidae) a mallas fotoselectivas y de sombrío en condiciones semicontroladas?	100
MIP-O-100. Determinación de la unidad de muestreo adecuada para el monitoreo de <i>Leptopharsa gibbicarina</i> Froeschner, 1977 (Hemiptera: Tingidae) en palma de aceite.....	101
MIP-O-104. Muestreo de thrips (Thysanoptera: Thripidae) en cultivos de rosa tipo exportación: análisis espacial, modelos de predicción y toma de decisiones.....	102
MIP-O-106. Fluctuación poblacional de trips (Thysanoptera) del aguacate (<i>Persea americana</i> Mill) en el Valle del cauca.	103
MIP-O-112. Inmunodepresión por <i>Cotesia flavipes</i> (Hymenoptera: Braconidae) aumenta el parasitismo de <i>Billaea claripalpis</i> (Diptera: Tachinidae) en barrenadores del tallo	104
MIP-O-115. Desarrollo de una alternativa ecológica utilizando unidades de biodiversidad tipo <i>push and pull</i> para el manejo sustentable de <i>Bagrada hilaris</i> (Burmeister) Hemíptera: Pentatomidae.....	105
MIP-O-121. Comunicación química para el manejo integrado de plagas en cultivos de interés comercial.....	106
MIP-O-126. Liberaciones aéreas de <i>Trichogramma exiguum</i> (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en caña de azúcar	107
MIP-O-128. Propiedades insecticidas y/o repelentes de <i>Tagetes verticillata</i> Lag. & Rodr. (Asteraceae) sobre <i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky (Coleoptera: Dryophthoridae) en maíz almacenado	108
MIP-O-130. Distribución de especies de <i>Diatraea</i> (Lepidoptera: Crambidae) y sus enemigos naturales en arroz	109
MIP-O-137. Compatibilidad de un prototipo de bioplaguicida a base de granulovirus con agroquímicos y extractos vegetales para uso en cultivos de tomate	110
MIP-O-142. Desarrollo de estrategias de producción <i>in vivo</i> de aislamientos de Baculovirus..	111
PRESENTACIONES EN POSTER	112
MIP-P-09. Reporte de <i>Halticu bracteatus</i> Say (Hemíptera: Miridae) en plantas de cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>) en el municipio de Espinal, Tolima.....	112

MIP-P-18. Monitoreo temprano de <i>Cyrtomenus bergi</i> F. (Hemiptera: Froeschner), como estrategia de manejo integrado en el sistema de producción de yuca <i>Manihot esculenta</i> C. para el Tolima	113
MIP-P-29. Interacción de <i>Dalbulus maidis</i> (De Long & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), arvenses y mollicutes causantes del achaparramiento del maíz en los departamentos de Tolima y Huila.	114
MIP-P-36. Vulnerabilidad de la caficultura colombiana a la broca del café <i>Hypothenemus hampei</i> (Ferrari, 1867) (Curculionidae: Coleoptera) bajo diferentes escenarios climáticos.....	115
MIP-P-52. <i>Beauveria bassiana</i> afectando adultos de <i>Dynamis borassi</i> F. (Coleoptera: Curculionidae) en palmas de Chontaduro para el municipio de Tumaco, Colombia.....	116
MIP-P-61. Relación climática y fenológica con poblaciones de <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en lima tahití en el Tolima	117
MIP-P-78. Alternativa para el control de mosca de la fruta <i>Anastrepha</i> spp (Diptera, tephritidae) en cultivos de mango en Santa Marta, Magdalena.....	118
MIP-P-82. Efectos de las proteínas Cry de variedades de algodón en larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidóptera: Noctuidae) en Cesar, Colombia.....	119
MIP-P-116. Control cultural del barrenador gigante de la caña de azúcar, <i>Telchin licus</i> (Lepidoptera: Castniidae), mediante el aporque.....	120
MIP-P-120. <i>Dalbulus maidis</i> (De Long & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) modifica atributos biológicos al interactuar con el fitoplasma del enanismo del maíz	121
MIP-P-127. Toxicidad de Cry1Ac en el complejo de barrenadores del tallo de la caña de azúcar, <i>Diatraea</i> spp. (Lepidoptera: Crambidae)	122
MIP-P-141. Evaluación de compuestos químicos y extractos vegetales para el control de <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell) (Hemiptera: Pseudococcidae)	123
BIODIVERSIDAD DE ARTHROPODA	124
PRESENTACIONES ORALES	124
BART-O-02. Dinámica de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) de un área urbana en la ciudad de Ibagué (Tolima, Colombia)	124
BART-O-04. Dytiscidae (Coleoptera: Adephaga) depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT-Ma)	125
BART-O-07. LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS PARA EL CONOCIMIENTO REGIONAL DE COLEÓPTEROS: ELMIDAE DEL RÍO PRADO (TOLIMA, COLOMBIA)	126
BART-O-14. Avispas sociales (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) del jardín botánico San Jorge de la ciudad de Ibagué, Tolima, Colombia	127
BART-O-20. Curaduría y sistematización de los especímenes del orden Hemiptera de la Colección Taxonómica Nacional de Insectos CTNI “Luis María Murillo”	128
BART-O-21. Las Moscas y los mosquitos (Diptera) de la Colección Taxonómica Nacional de Insectos Luis María Murillo, Agrosavia, Colombia	129

BART-O-47. Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) del Museo Laboratorio Entomológico, Universidad del Tolima.....	130
BART-O-51. Chisas rizófagas y fitófagas del cultivo de café en Colombia: Caracterización de daño y abundancia en cuatro departamentos.....	131
BART-O-60. Determinación de la diversidad y conformación de grupos funcionales de entomofauna asociada a producciones agrícolas familiares en transición a sistemas orgánicos.	132
BART-O-65. Acarofauna (Arachnida: Acari) asociada a <i>Tillandsia usneoides</i> L., en el monte Tlálloc, México.....	133
BART-O-66. Diversidad de macroinvertebrados bentónicos presentes en dos sistemas hídricos artificiales como indicadores biológicos de calidad de agua.....	134
BART-O-76. Diversidad de cicadélidos y psílidos asociados a <i>Quercus humboldtii</i> Bonpl. (Fagaceae) en Bogotá, Colombia.....	135
BART-O-77. Evaluación de la capacidad potencial de <i>Scaphytopius</i> sp. (Hemiptera: Cicadellidae) para transmitir fitoplasmas a <i>Quercus humboldtii</i> Bonpl. (Fagaceae).....	136
BART-O-87. Caracterización de los macroinvertebrados acuáticos asociados al peciolo de aráceas	137
BART-O-89. Determinación de la calidad del agua mediante índices biológicos y de contaminación en un sistema lótico del municipio de Socotá, Boyacá	138
BART-O-99. Diversidad de Carabidae (Insecta: Coleoptera) en dos fragmentos de bosque seco tropical en el Caribe colombiano	139
BART-O-113. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) del Museo Laboratorio de Entomología de la Universidad del Tolima (MEN-UT).....	140
BART-O-118. Diversidad de escolitinos (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) asociados al cultivo del cacao en el oriente de Caldas.....	141
BART-O-123. ¿Qué diversidad de coleópteros nativos pueden mantener las plantaciones forestales? Una síntesis global.....	142
BART-O-124. La conversión de bosques primarios reduce la biodiversidad, estructura y funcionalidad ecosistémica: Un meta-análisis global usando escarabajos coprófagos.....	143
PRESENTACIONES EN POSTER	144
BART-P-08. Biodiversidad de insectos visitantes florales y polinizadores en Sorgo JJT-18 (<i>Sorghum bicolor</i> L.) y Frijol Corpoica Rojo 39 (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	144
BART-P-16. Insectos plaga y benéficos asociados al sistema productivo de menta en el Oriente Antioqueño.....	145
BART-P-49. Aproximación a la diversidad y distribución geográfica de las arañas Mygalomorphae de la Amazonía Colombiana.....	146
BART-P-90. Registro preliminar de plagas y entomofauna asociada a plantas de granado (<i>Punica granatum</i> L) cv. Mina Shirin en el Cesar, Colombia	147

BART-P-91. Caracterización de entomofauna asociada al cultivo de fique en tres departamentos de Colombia.	148
BART-P-105. Artrofauna del suelo asociada a los cultivos de café del Líbano (Tolima-Colombia)	149
BART-P-105. Franjas de vegetación, refugios para las abejas silvestres (Hymenoptera) en agroecosistemas de caña de azúcar	150
BART-P-133. Sinopsis sobre el conocimiento de los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en Venezuela	151
BART-P-136. Catálogo de Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de Santander y el sur de Bolívar.....	152
BART-P-138. Hemiptera de la colección entomológica del programa de biología de la Universidad de Caldas- CEBUC.....	153
HISTORIA NATURAL Y ECOLOGÍA.....	154
PRESENTACIONES ORALES	154
HNEA-O-11. Bio-ecología y situación actual de <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) en agroecosistemas de ají en el Valle del Cauca, Colombia	154
HNEA-O-13. Anatomía del tracto reproductivo en chinches plaga (Heteroptera: Pentatomidae) de la soya y el arroz.....	155
HNEA-O-17. Determinación de áreas potenciales de presencia de <i>Anthonomus grandis</i> Boheman (Coleóptera: Curculionidae) en los departamentos de Tolima y Huila.....	156
HNEA-O-26. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en la ciudad de Santa Marta, Magdalena: Una perspectiva para la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas.....	157
HNEA-O-27. Macroinvertebrados acuáticos presentes en la quebrada las perlas (Ibagué, Tolima): aspectos taxonómicos y ecológicos.....	158
HNEA-O-31. Evaluación de la presencia de abejas y abejorros asociados con la maleza invasora retamo espinoso (<i>Ulex europaeus</i> L) en Sibaté (Cundinamarca, Colombia).....	159
HNEA-O-34. Efecto de los insectos visitantes florales en la producción y calidad del café.....	160
HNEA-O-35. Diversidad de insectos visitantes florales del cultivo del café	161
HNEA-O-37. Dinámica temporal de la comunidad de insectos acuáticos de <i>Xanthosoma sagittifolium</i> Schott, 1832 (Araceae)	162
HNEA-O-39. Conociendo la distribución potencial presente y futura de la Mosca Soldado Negra, <i>Hermetia illucens</i> (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae).....	163
HNEA-O-40. Abejas recolectoras de óleos florales, plantas que lo producen y sus interacciones ecológicas en América	164
HNEA-O-43. Modelo de nicho ecológico para <i>Tamarixia radiata</i> (Waterston, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae).....	165
HNEA-O-64. Efectos de la estacionalidad sobre la diversidad funcional de macroinvertebrados acuáticos en humedales temporales del Magdalena, Colombia.....	166

HNEA-O-68. Evaluación de las áreas potenciales de invasión de <i>Leucoptera coffeella</i> (Guérin-Ménéville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae): un enfoque desde el modelamiento de nicho ecológico	167
HNEA-O-93. Aspectos poblacionales y desplazamiento de <i>Hamadryas</i> Hübner, 1806, (Lepidoptera: Nymphalidae), en un paisaje de bosque seco tropical colombiano.....	168
HNEA-O-102. Tamaño del fragmento de bosque y aislamiento, efectos en ensamblajes de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) del nororiente antioqueño.....	169
HNEA-O-107. La avispa asesina oriental, <i>Vespa orientalis</i> Linnaeus, 1771 (Hymenoptera, Vespidae), y lo que dejó su llegada.	170
HNEA-O-119. Descomposición de hojarasca y macroinvertebrados asociados en una quebrada altoandina colombiana (Ibagué, Tolima)	171
HNEA-O-125. Riqueza de grupos funcionales de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en fragmentos de bosque de galería (Meta, Colombia).....	172
HNEA-O-131. Resultados preliminares de biodiversidad de Carabidae y Formicidae en parches urbanos de bosque seco y restauración inicial en la Universidad del Valle, Cali.....	173
PRESENTACIONES EN POSTER	174
HNEA-P-32. Familias del orden Hymenoptera asociadas al retamo espinoso (<i>Ulex europaeus</i> L) en el municipio de Sibate – Cundinamarca, Colombia.....	174
HNEA-P-94. Artrópodos y su enseñanza: un análisis bibliométrico	175
HNEA-P-95. Análisis bibliométrico de la educación en ciencias y los insectos.....	176
HNEA-P-96. Investigación de educación en arañas: Análisis bibliométrico.....	177
HNEA-P-101. Estado del conocimiento de las estrategias de captura de presas en arañas: Un análisis bibliométrico	178
HNEA-P-108. Diversidad y potencial bioindicador de arañas en rotaciones arroceras del este uruguayo	179
HNEA-P-109. Efecto de los fertilizantes sobre la araneofauna presente en campos naturales del Uruguay	180
HNEA-P-122. Distribución potencial y nichos ecológicos de algunos vectores y hospederos de Leishmaniasis Cutánea Americana.....	181
HNEA-P-140. Variación altitudinal (1700-2200 m) de la macrofauna en bosques de niebla de la cuenca del río Orinoco	182
ENTOMOLOGÍA MÉDICA, VETERINARIA Y FORENSE PRESENTACIONES ORALES.....	183
EMVF-O-30. Caracterización y dinámica post-cópula de la microbiota del tracto reproductivo de <i>Aedes aegypti</i> y <i>Ae. albopictus</i>	183
EMVF-O-41. Composición del metaviroma de <i>Anopheles darlingi</i> Root 1926 (Diptera: Culicidae) en el noroeste colombiano	184
EMVF-O-44. Entomofauna forense utilizando cerdos como biomodelo, en un remanente de bosque seco	185

EMVF-O-48. Detección y tipificación de <i>Wolbachia</i> en mosquitos <i>Aedes</i> (Diptera: Culicidae) del Valle de Aburrá, Antioquia.....	186
EMVF-O-55. Caracterización del almacenamiento de espermatozoides en el mosquito vector del dengue <i>Aedes aegypti</i> L. (Diptera: Culicidae).....	187
EMVF-O-74. Utilidad de la MosquiTRAP para la vigilancia de <i>Aedes aegypti</i> (Diptera: Culicidae) y el direccionamiento de medidas de prevención y control del dengue.....	188
EMVF-O-81. Estudio preliminar de la entomofauna cadavérica asociada a cuerpos de cerdo (<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758) en una zona urbana de Tunja-Boyacá.....	189
EMVF-O-83. Caracterización de un fragmento del gen del canal de sodio dependiente de voltaje, en dos vectores importantes de malaria en Colombia.....	190
EMVF-O-86. Variabilidad molecular de <i>Ophyra aenescens</i> (Wiedemann, 1830) y <i>Ophyra chalcogaster</i> (Wiedemann, 1824) (Diptera: Muscidae) de interés forense.....	191
EMVF-O-98. Nuevo dispositivo para evaluar sustancias con efecto repelente contra vectores de Chagas (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae).....	192
EMVF-O-114. Actividad proteolítica, amilolítica, celulolítica y lipolítica en larvas de <i>Tenebrio molitor</i> con y sin melanismo	193
EMVF-O-117. Fuentes de alimentación de las especies de <i>Anopheles</i> (Culicidae: Diptera) de localidades endémicas del Bajo Cauca y Pacífico colombiano.....	194
PRESENTACIONES EN POSTER	195
EMVF-P-42. Efecto del cambio en la composición del paisaje en la comunidad de <i>Anopheles</i> (Diptera: Culicidae) de la región del Bajo Cauca en Colombia	195
EMVF-P-79. Estudio preliminar de la variación estacional de <i>Lutzomyia longiflocosa</i> (Osorno-Mesa et al. 1970), (Diptera: Psychodidae) y su relación con factores climáticos en un área endémica para leishmaniasis cutánea en Colombia.....	196
EMVF-P-88. Insectos necrófagos en cadáver de cerdo en dos coberturas vegetales en un predio de Caicedonia (Valle del Cauca).....	197
FISIOLOGÍA DE INSECTOS	198
PRESENTACIONES ORALES	198
FINS-O-50. La edad de los machos influye en la incidencia de apareamiento y el uso de espermatozoides en las hembras del vector del dengue <i>Aedes aegypti</i> (Diptera: Culicidae).....	198
FINS-O-103. Atracción entre conespecíficos en el picudo de la soya <i>Rhyssomatus nigerrimus</i> Fahraus (Coleoptera: Curculionidae)	199
SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA	200
PRESENTACIONES ORALES	200
SYTX-O-03. Taxonomía de larvas de la familia Chironomidae (Insecta: Diptera) en quebradas tributarias del Río Combeima (Tolima, Colombia)	200
SYTX-O-06. Los grandes olvidados: El caso de los ciempiés de los órdenes.....	201

Geophilomorpha, Lithobiomorpha y Scutigeromorpha	201
SYTX-O-73. El barrenador listado <i>Eoreuma insuastii</i> Solis and Osorio-Mejía 2020 (Lepidoptera: Crambidae): nueva plaga de la caña de azúcar para panela en Colombia.....	202
SYTX-O-110. Índice de salud e indicadores de biodiversidad de la colección de Odonata de la Universidad del Quindío	203
SYTX-O-134. Trips (Thysanoptera) presentes en arándano y zarzamora en Michoacán, México	204
SYTX-O-134. Cicadélidos (Hemiptera: Cicadellidae) asociados al aguacate en Michoacán, México	205
PRESENTACIONES EN POSTER	206
SYTX-P-38. Nuevos registros de los subórdenes Gerromorpha y Nepomorpha (Hemiptera: Heteroptera) en el Magdalena Medio Colombiano	206
SYTX-P-129. Diversidad de coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) asociados a cítricos en el centro- sur del estado de Tamaulipas, México.....	207
GENÉTICA Y HERRAMIENTAS ÓMICAS	208
PRESENTACIONES ORALES	208
GHO-O-23. Primer micro-transcriptoma de larvas de la mosca <i>Anastrepha Obliqua</i> (Macquart) (Diptera:Tephritidae) detecta microRNAs únicos según el fruto hospedero.....	208
GHO-O-59. Expresión diferencial de microRNAs de larvas de la mosca <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) (Diptera Tephritidae) asociada a diferentes plantas hospederas.	209
GHO-O-132. Mitoproteoma de los estados juveniles y adultos de <i>Aedes aegypti</i> (L) (Diptera: Culicidae)	210
PRESENTACIONES EN POSTER	211
GHO-P-75. Flavivirus Insecto Específicos: un diagnóstico del estado de la información genómica en el mundo y particularmente en Colombia.....	211
GHO-P-92. Rutas de dispersión de los principales vectores de la malaria humana en América: Evidencias genéticas a partir del gen mitocondrial COI	212
INDICE DE AUTORES	213
INDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS.....	224

MAGISTRALES

Estudio cuantitativo de caracteres morfológicos internos de insectos por medio de micro-tomografía computarizada

Yeisson Gutiérrez

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación El Mira. Tumaco, Nariño, Colombia. E-mail: ygutierrezl@agrosavia.co

Los caracteres morfológicos internos albergan un gran potencial informativo en la entomología tanto en estudios sistemáticos/taxonómicos como eco-fisiológicos. Algunas estructuras u órganos de insectos pueden ser altamente conservados en linajes, lo que permite inferir relaciones evolutivas entre especies, u otros rangos taxonómicos. Además, otros caracteres internos pueden ser considerablemente plásticos (plasticidad fenotípica) e influenciados por las condiciones ambientales tales como nutrición, factores climáticos o contaminantes.

En general, el estudio de la morfología interna de insectos ha sido un tema célebre en la entomología, estudios clásicos (Ej., Snodgrass, 1935) permitieron cimentar las bases del conocimiento de la morfología y fisiología de los insectos. Sin embargo, el estudio sistemático de estos rasgos internos ha parecido laborioso e inaccesible para investigadores sin una fuerte formación en técnicas de laboratorio para la preparación de insectos que permita visualizar, ilustrar y medir estos caracteres de alto interés. Con el desarrollo histórico de nuevas tecnologías, varias técnicas como la microscopía laser confocal y resonancia magnética nuclear fueron presentadas como alternativas ideales a la histología clásica (asociada a la microscopía óptica o electrónica). Pero todas estas técnicas mencionadas aún demandan gran esfuerzo en la preparación de las muestras (Brinkmann et al., 2016), lo que dificulta el análisis cuantitativo a gran escala (ej., varias réplicas de diferentes factores experimentales).

El rápido desarrollo de la micro-tomografía computarizada (μ CT) viene ligado a las ciencias médicas y el estudio de propiedades microscópicas e internas de materiales de interés en la industria. Sin embargo, la utilización de esta técnica para observar caracteres internos de insectos y otros invertebrados se popularizó rápidamente desde la década de los 70's (Gutiérrez et al., 2018). La técnica de μ CT se basa en la radiación por rayos X, permite una resolución espacial en el rango de 1–10 μ m (ver Withers, 2007 para detalles técnicos) y no requiere seccionar nuestro objeto de interés. Esto es de particular importancia en estudios que involucran organismos que se deben conservar por su importancia científica (ej., especímenes tipo) o porque son requeridos para otras mediciones en estudios eco-fisiológicos. El término “tomografía” se refiere a la capacidad de obtener y observar las imágenes de nuestra muestra de interés en secciones (rebanadas). Y, debido a que esta imagen se obtiene de manera digital, es posible inspeccionar el total de la muestra desde cualquier ángulo y realizar “cortes digitales” en cualquier dirección (Jasanoff & Sun, 2002). Esta particularidad permite pasar de observar únicamente secciones de órganos o estructuras de interés en dos dimensiones (2D), a visualizar y medir estos caracteres en tres dimensiones (3D), posibilitando así la medición de volúmenes, áreas y distancias longitudinales que no son técnicamente posibles (o que tienen poca exactitud) con otras metodologías.

Aun así, en sus inicios, esta técnica requería de la segmentación virtual manual (es decir, selección de áreas) de las estructuras de interés con el uso de software especializado (ej., Seg3D, SPIERS, 3D

Slicer), actividad que demandaba una gran cantidad de tiempo. Actualmente, con la implementación de algoritmos de inteligencia artificial, se han desarrollado aplicaciones amigables con el usuario como BIOMEDISA (Lösel et al., 2020), la cual permiten la segmentación de las estructuras de interés de una forma semiautomatizada, incrementando así significativamente la eficiencia de las mediciones. En el caso de los insectos y otros pequeños invertebrados, se han refinado las metodologías para la preparación de las muestras (Friedrich & Beutel, 2008; Gutiérrez et al., 2018; Sombke et al., 2015), permitiendo así implementar esta técnica rápidamente en nuestros estudios sólo con unos finos ajustes de los protocolos existentes. Aunque el costo de los escáneres μ CT pueda parecer prohibitivo para los investigadores promedio en Latinoamérica, existen alternativas para acceder a estos servicios por medio de pago por muestra analizada como se hace con otras actividades investigativas (ej., secuenciación genética). Actualmente existen una gran variedad de proveedores de escáneres para μ CT (Gutiérrez et al., 2018, ver material suplementar) y muchos laboratorios de investigación a nivel mundial cuentan con escáneres, esto hace factible el establecimiento de proyectos de cooperación.

Considerando los argumentos expuestos, la micro-tomografía computarizada tiene un gran potencial informativo para estudios sistemáticos (Faulwetter et al., 2013) y eco-fisiológicos (Gutiérrez et al., 2020; Mattei et al., 2015) utilizando una aproximación cuantitativa. Desarrollos recientes han permitido refinar protocolos para preparación de muestras y segmentación semiautomatizada para obtención de grandes volúmenes de datos en estudios utilizando insectos y otros invertebrados pequeños.

Bibliografía

- Brinkmann, M., Rizzo, L. Y., Lammers, T., Gremse, F., Schiwy, S., Kiessling, F., & Hollert, H. (2016). Micro-computed tomography (μ CT) as a novel method in ecotoxicology - determination of morphometric and somatic data in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Science of the Total Environment*, 543, 135–139. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.020>
- Faulwetter, S., Vasileiadou, A., Kouratoras, M., Dailianis, T., & Arvanitidis, C. (2013). Micro-computed tomography: Introducing new dimensions to taxonomy. *ZooKeys*, 263, 1.
- Friedrich, F., & Beutel, R. G. (2008). Micro-computer tomography and a renaissance of insect morphology. *Proceedings of SPIE*, 7078, 70781U. <https://doi.org/10.1117/12.794057>
- Gutiérrez, Y., Ott, D., & Scherber, C. (2020). Direct and indirect effects of plant diversity and phenoxy herbicide application on the development and reproduction of a polyphagous herbivore. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11.
- Gutiérrez, Y., Ott, D., Töpperwien, M., Salditt, T., & Scherber, C. (2018). X-ray computed tomography and its potential in ecological research: A review of studies and optimization of specimen preparation. *Ecology and Evolution*, 8(15), 7717–7732.
- Jasanoff, a, & Sun, P. (2002). In vivo magnetic resonance microscopy of brain structure in unanesthetized flies. *Journal of Magnetic Resonance*, 158, 79–85. [https://doi.org/10.1016/S1090-7807\(02\)00063-0](https://doi.org/10.1016/S1090-7807(02)00063-0)
- Lösel, P. D., van de Kamp, T., Jayme, A., Ershov, A., Faragó, T., Pichler, O., Jerome, N. T., Aadepe, N., Bremer, S., & Chilingaryan, S. A. (2020). Introducing Biomedisa as an open-source online platform for biomedical image segmentation. *Nature Communications*, 11(1), 1–14.
- Mattei, A. L., Riccio, M. L., Avila, F. W., & Wolfner, M. F. (2015). Integrated 3D view of postmating responses by the *Drosophila melanogaster* female reproductive tract, obtained by micro-computed tomography scanning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(27), 8475–8480. <https://doi.org/10.1073/pnas.1505797112>

- Snodgrass, R. E. (1935). *Insect morphology* (Vol. 667). McGraw-Hill Book Company, New York.
- Sombke, A., Lipke, E., Michalik, P., Uhl, G., & Harzsch, S. (2015). Potential and limitations of X-Ray micro-computed tomography in arthropod neuroanatomy: A methodological and comparative survey. *Journal of Comparative Neurology*, 523(8), 1281–1295. <https://doi.org/10.1002/cne.23741>
- Withers, P. J. (2007). X-ray nanotomography. *Materials Today*, 10(12), 26–34. [https://doi.org/10.1016/S1369-7021\(07\)70305-X](https://doi.org/10.1016/S1369-7021(07)70305-X)

Plagas y enfermedades emergentes, nuevos retos para la agricultura, caso punta morada de la papa en Ecuador

Carmen Castillo Carrillo

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Ecuador

La papa es la base de la alimentación de la población de los Andes ecuatorianos. El cultivo de la papa está amenazado constantemente por plagas y enfermedades. Las principales plagas son las tres especies de polillas (*Symmetrischema tangolias*, *Tecia solanivora* y *Phthorimaea operculella*), el gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) y otras secundarias como trips (*Frankliniella solani*), el minador de la hoja (*Liriomyza huidobrensis*) y pulguilla (*Epitrix* sp.). Desde hace algunos años atrás, este cultivo se ve amenazado por la patología de la punta morada de la papa. En países de Norte y Centroamérica y en Nueva Zelanda, tanto la punta morada como la papa manchada (o chip cebrá) han causado daños severos en la producción e industrialización de la papa desde la primera década del 2000, cuando fueron reportados.

Alrededor del 2013 se observaron por primera vez plantas esporádicas con síntomas de punta morada de la papa en el norte del Ecuador. Desde ahí el problema se ha incrementado y se ha dispersado hacia el sur a lo largo de la región interandina. La identificación de los patógenos involucrados no ha sido una tarea fácil. En el 2015, se reporta por primera vez la identificación molecular de *Candidatus Phytoplasma aurantifolia* (Caicedo et al. 2015), más tarde se reporta la presencia de otro fitoplasma perteneciente al grupo 16SrI y subgrupo F (Castillo et al. 2018). A fines del 2017 se reconoce por primera vez al psílido de la papa, *Bactericera cockerelli* (Šulc) (Hemiptera: Trioizidae) en Ecuador (Castillo et al. 2019). En el 2020 se reporta la presencia de *Candidatus Liberibacter solanacearum* (CaLso) del haplotipo A en el cultivo de la papa y en psílicos (Caicedo et al. 2020), agente causal de la enfermedad llamada papa manchada. A mediados del presente año, se reporta la presencia de tres diferentes fitoplasmas en muestras de psílicos de Ecuador, del grupo 16SrX-B (*Candidatus Phytoplasma prunorum*), del grupo 16SrXI y del grupo 16SrXII-A (*Candidatus Phytoplasma solani*) (Castillo et al. 2021). El problema fitosanitario llamado punta morada es una interacción entre los patógenos y el psílido de la papa (*B. cockerelli*). Podría haber más insectos vectores involucrados, pero no han sido estudiados todavía.

El psílido de la papa es el insecto más perjudicial en el cultivo de solanáceas en Centro y Norteamérica y en Nueva Zelanda, donde ha sido reportado hasta ahora (<https://www.hemiptera-databases.org/psyllist>). En la actualidad es la plaga cuarentenaria más importante en todo el mundo, por la amenaza que constituye a la producción e industrialización de la papa a nivel global (<https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO>; <https://www.cabi.org/isc/datasheet/45643>; Olaniyan et al. 2020). La identificación de *B. cockerelli* en el campo no es fácil, puede ser confundida por salones de hojas y de plantas (Cicadellidae o Cixiidae), además si no se sospecha de su presencia, lo cual sucedió en Ecuador, ya que no había sido reportado anteriormente en América del Sur. Se desconoce cuándo entró al país. Su población se hizo visible cuando se incrementó. Cabe mencionar que cuando se observó por primera vez el psílido en Ecuador, las poblaciones ya eran altas en varias zonas del país en las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha. En Ecuador se encuentra el haplotipo central de *B. cockerelli* (Castillo et al. 2019) el mismo reportado en Texas (USA) y en Centroamérica (Swisher et al. 2012, 2013). Una forma práctica de reconocer la presencia de *B. cockerelli* en el campo, es observar la presencia de los excrementos de los psílicos, los cuales son pequeñas bolitas blancas sólidas que se acumulan sobre las hojas. La observación directa de los adultos no es tan fácil ya que tienen la particularidad de saltar como pulgas y su camuflaje los hace imperceptibles, sin embargo, con el uso de trampas amarillas pegantes, se puede monitorear su arribo. La observación de ninfas es más fácil, se encuentran en el envés de las hojas inferiores de la planta. La probabilidad de

distinguir las oviposturas es mayor que observar adultos, que a pesar de tener el tamaño de aproximadamente de medio milímetro, se observan en los bordes de las hojas de los brotes apicales más jóvenes ya que son de color amarillo-anaranjado, como un grano de polen.

La punta morada de la papa puede producir pérdidas totales de los lotes afectados si no se toman acciones. En Ecuador, en los últimos dos años se redujo el área sembrada de papa en un 40%. El uso de insecticidas se multiplicó y los costos de producción aumentaron en un 20 a 25%. El uso indiscriminado de pesticidas conlleva a una contaminación del medio ambiente y de los productos agrícolas, así como el incremento del riesgo de la salud del agricultor y del consumidor. La reducción del área sembrada de este importante cultivo pone en riesgo la seguridad alimentaria de la población. La frontera agrícola está rebasando los bordes en las zonas altas de los Andes ecuatorianos ya que los agricultores, al tratar de evadir el problema de punta morada, están realizando siembras en zonas de páramo (sobre los 3500 msnm) donde se generan las fuentes de agua. De igual manera, este tipo de patógenos asociados a insectos vectores de alta movilidad, amenazan la diversidad de papas nativas y otras solanáceas cuyo centro de origen son las zonas andinas. Este problema fitosanitario ha causado alarma en la región.

Bibliografía

- Caicedo J, Crizón M, Pozo A, Cevallos A, Simbaña L, Rivera L and Arahana V. 2015. First report of 'Candidatus Phytoplasma aurantifolia' (16SrII) associated with potato purple top in San Gabriel-Carchi, Ecuador. *New Disease Reports*, 32: 20.
- Castillo Carrillo C, Paltrinieri S, Buitrón J and Bertaccini A. 2018. Detection and molecular characterization of a 16SrI-F phytoplasma in potato showing purple top disease in Ecuador. *Australasian Plant Pathology*, 47: 311-315.
- Castillo Carrillo C, Fu Z and Burckhardt D. 2019. First record of the tomato potato psyllid *Bactericera cockerelli* from South America. *Bulletin of Insectology*, 72(1): 81-91.
- Castillo Carrillo, C., Satta, E., Feduzi, G., and Bertaccini, A. 2021. Molecular detection of phytoplasmas in potato psyllids in Ecuador. *Phytopathogenic Mollicutes* 11 (1), 51-58. doi: 10.5958/2249-4677.2021.00007.4
- Olaniyan, O., Rodríguez-Gasol, N., Cayla, N., Michaud, E., & Wratten, S. D. 2020. *Bactericera cockerelli* (Sulc), a potential threat to China's potato industry. *Journal of Integrative Agriculture*, 19(2), 338-349.
- Swisher KD, Munyaneza J and Crosslin JM. 2012. High resolution melting analysis of the cytochrome oxidase I gene identifies three haplotypes of the potato psyllid in the United States. *Environmental Entomology*, 41(4): 1019-1028.
- Swisher, K. D., Arp, A. P., Bextine, B. R., Álvarez, E. A., Crosslin, J. M., & Munyaneza, J. E. 2013. Haplotyping the potato psyllid, *Bactericera cockerelli*, in Mexico and Central America. *Southwestern Entomologist*, 38(2), 201-208.

Insectos sociales y nutrición: El desafío de las hormigas en el consumo de proteínas y carbohidratos

Lina Pedraza

Estudiante de Doctorado, Universidad de Ratisbona. limaria86@gmail.com

La nutrición puede ser definida como un proceso en el cual los seres vivos absorben los nutrientes necesarios vivir, según diferentes diccionarios. Su influencia en la vida de cada organismo es vital y por tanto determinante en muchos aspectos comportamentales y de historia natural. De hecho, los animales particularmente dependen de la eficacia en la ubicación de un recurso alimenticio asentándose normalmente muy cerca al alimento y el agua. La importancia de la nutrición parece no cambiar a lo largo de los distintos linajes de animales conocidos hoy en día. Sin embargo, su estudio ha estado principalmente enfocado a los mamíferos, incluyendo la especie humana, y a unos cuantos invertebrados. En el caso de los insectos los estudios se han visto limitados por mucho tiempo debido al tipo de alimento que usan y la fisiología de los consumidores (Leonhardt et al., 2020; Raubenheimer & Simpson, 2018; Simpson et al., 2015).

En insectos sociales la complejidad del estudio de la nutrición es aún mayor debido a la elaborada organización que existe dentro de una colonia. Se conoce bien, por un lado, que tan solo cerca del 10% de los individuos de una colonia son los encargados del forrajeo y la recolección del alimento gracias a la división de labor. Por otra parte, algunos individuos “intranidales” como las larvas o los reproductores dependen completamente del alimento que proveen los forrajeros a la colonia (Hölldobler & Wilson, 1990; Hölldobler & Wilson, 2009). Esta compleja organización en donde parte de la colonia asume tareas como defensa y forrajeo, otra parte alimentación y cuidado de huevos y larvas y unos pocos individuos están a cargo de la reproducción, hace que las necesidades nutricionales sean extremadamente diversas. Lo cual plantea múltiples desafíos para el forrajeo, por un lado, y por otro para el estudio de la nutrición en insectos sociales (Lihoreau et al., 2018; Poissonnier, 2018; Schwander et al., 2010).

Dentro de los insectos sociales, las hormigas pertenecientes a la familia Formicidae del orden Hymenoptera, representan un interesante modelo de estudio en el campo de la ecología nutricional. El éxito de este grupo de insectos se evidencia por ejemplo en que se encuentran presentes en casi todos los biomas terrestres de la tierra. Actualmente la nutrición en hormigas es un tema de altísimo interés en la comunidad científica debido, entre otras razones al emergente campo del marco de la geometría nutricional (NGF *Nutritional Geometric Framework*), y cada vez más investigaciones están siendo llevadas a cabo usando esta interesante herramienta (Csata & Dussutour, 2019; Dussutour et al., 2016; Dussutour & Simpson, 2009; Lihoreau et al., 2014; Simpson et al., 2010).

La teoría del marco de la geometría nutricional propuesta por Simpson y Raubenheimer en 1992 y revisada en su libro en el 2012, establece que el equilibrio de la energía proteica y no proteica ingerida por un organismo extiende la expectativa de vida útil y no la restricción calórica como se había establecido (Simpson & Raubenheimer, 2012). Esta teoría abrió un campo en la investigación de la ecología nutricional en el cual usualmente se comparan nutrientes como proteínas, carbohidratos y/o lípidos y cómo su consumo afecta diferentes aspectos de la historia natural de las especies en estudio. Un ejemplo, es que hoy en día conocemos que la transición en cuanto a necesidades nutricionales de carbohidratos y proteínas se da de afuera hacia adentro de la colonia en un gradiente nutricional respectivamente. Las forrajeras y hormigas encargadas de salir de la colonia son quienes necesitan más carbohidratos y menos proteínas como combustible para cumplir con sus labores. Por el contrario, los individuos intranidales como larvas y reinas que están en desarrollo o produciendo huevos necesitan lo opuesto, más proteínas que carbohidratos (Behmer, 2009; Crumière et al., 2020; Lihoreau et al., 2015; Raubenheimer & Simpson, 2018).

Estudios con diferentes especies de hormigas han demostrado que la regulación en el consumo de distintas proporciones de proteínas *versus* carbohidratos P:C minimizan los efectos de la alta toxicidad de dietas ricas con contenido proteínico. Las forrajeras de las hormigas en general priorizan los carbohidratos seleccionando proporciones P:C que contengan una mayor cantidad de este nutriente. Esto ha sido demostrado en especies como *Linepithema humile*, *Lasius niger*, *Ectatomma ruidum*, *solenopsis invicta*, *Odontomachus hastatus* y *Mycocepurus smithii* en estudios independientes (Arganda et al., 2014; Bazazi et al., 2016; Cook & Behemer, 2010; Cook et al, 2011; Dussutour et al., 2016; Dussutour & Simpson, 2012; Gutiérrez et al., 2020; Shik et al., 2016).

En la presente charla se van a presentar resultados de un estudio comparativo de siete especies pertenecientes a distintas subfamilias de hormigas: *Temnothorax crassispinus*, *Myrmica rubra* (Myrmicinae), *Ectatomma ruidum* (Ectatomminae), *Cataglyphis piliscapa*, *Lasius flavus* (Formicinae), *Tapinoma nigerrimum* (Dolichoderinae) y *Platythyrea punctata* (Ponerinae). Estas especies fueron seleccionadas, además de pertenecer a diferentes linajes dentro de la familia Formicidae, por ser divergentes en sus principales características de historia natural. El objetivo del estudio fue determinar la diferencia en la regulación del consumo de proteínas y carbohidratos en diferentes especies de hormigas. Las hormigas fueron aisladas en grupos de a cuatro y alimentadas con dietas variando las proporciones proteína a carbohidratos P:C 1:2, 1:25, 1:200. Los principales resultados evidenciaron el fuerte efecto en la longevidad del alto contenido de proteína en las dietas, en la mayoría de las especies. Sin embargo, en algunos casos el exceso de carbohidratos también resultó ser nocivo en cuanto a la supervivencia. En el caso de la fecundidad también se observó el efecto de la diferencia en el contenido de proteínas, encontrándose un sesgo en la producción de huevos en las dietas con un mayor contenido en proteínas. Estos resultados van a ser discutidos teniendo en cuenta aspectos como tamaño de la colonia, habilidad de poner huevos, contenido de lípidos y proteínas en las hormigas, entre otros.

Bibliografía

- Arganda, S., Nicolis, S., Perochain, A., Pechabadens, C., Latil, G., & Dussutour, A. (2014). Collective choice in ants: The role of protein and carbohydrates ratios. *Journal of Insect Physiology*, 69(C), 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2014.04.002>
- Bazazi, S., Arganda, S., Moreau, M., Jeanson, R., & Dussutour, A. (2016). Responses to nutritional challenges in ant colonies. *Animal Behaviour*, 111, 235–249. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2015.10.021>
- Behmer, S. (2009). Animal behaviour: Feeding the superorganism. *Current Biology*, 19(9), 366–368. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.03.033>
- Cook, S., & Behemer, S. (2010). Macronutrient Regulation in the Tropical Terrestrial Ant *Ectatomma ruidum* (Formicidae): A Field Study in Costa Rica. *Biotropica*, 42(2), 135–139. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2009.00616.x>
- Cook, S., Eubanks, M., Gold, R., & Behmer, S. (2011). Seasonality directs contrasting food collection behavior and nutrient regulation strategies in ants. *PLoS ONE*, 6(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025407>
- Crumière, A., Stephenson, C., Nagel, M., & Shik, J. (2020). Using nutritional geometry to explore how social insects navigate nutritional landscapes. *Insects*, 11(1), 1–14. <https://doi.org/10.3390/insects11010053>
- Csata, E., & Dussutour, A. (2019). Nutrient regulation in ants (Hymenoptera: Formicidae): A review. *Myrmecological News*, 29, 111–124. https://doi.org/10.25849/myrmecol.news_029111

- Dussutour, A., Poissonnier, L., Buhl, J., & Simpson, S. (2016). Resistance to nutritional stress in ants: when being fat is advantageous. *Journal of Experimental Biology*, 219(6), 824–833. <https://doi.org/10.1242/jeb.136234>
- Dussutour, A., & Simpson, S. (2009). Communal Nutrition in Ants. *Current Biology*, 19(9), 740–744. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.03.015>
- Dussutour, A., & Simpson, S. (2012). Ant workers die young and colonies collapse when fed a high-protein diet. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1737), 2402–2408. <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.0051>
- Hölldobler, B., & Wilson, E. (1990). *The ants*. Cambridge: Harvard university press.
- Hölldobler, B., & Wilson, E. (2009). *The Superorganism: The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies*. WW Norton & Company.
- Leonhardt, S., Lihoreau, M., & Spaethe, J. (2020). Mechanisms of nutritional resource exploitation by insects. *Insects*, 11(9), 1–5. <https://doi.org/10.3390/insects11090570>
- Lihoreau, M., Buhl, J., Charleston, M., Sword, G., Raubenheimer, D., & Simpson, S. (2014). Modelling nutrition across organizational levels: From individuals to superorganisms. *Journal of Insect Physiology*, 69(C), 2–11. <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2014.03.004>
- Lihoreau, M., Buhl, J., Charleston, M., Sword, G., Raubenheimer, D., & Simpson, S. (2015). Nutritional ecology beyond the individual: A conceptual framework for integrating nutrition and social interactions. *Ecology Letters*, 18(3), 273–286. <https://doi.org/10.1111/ele.12406>
- Lihoreau, M., Gómez-Moracho, T., Pasquaretta, C., Costa, J., & Buhl, J. (2018). Social nutrition: An emerging field in insect science. *Current Opinion in Insect Science*, 28, 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2018.05.003>
- Poissonnier, L. (2018). *Nutritional ecology in social insects*. (July), 1–170.
- Raubenheimer, D., & Simpson, S. (2018). Nutritional ecology and foraging theory. *Current Opinion in Insect Science*, 27, 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2018.02.002>
- Schwander, T., Lo, N., Beekman, M., Oldroyd, B., & Keller, L. (2010). Nature versus nurture in social insect caste differentiation. *Trends in Ecology and Evolution*, 25(5), 275–282. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.12.001>
- Shik, J., Gomez, E., Kooij, P., Santos, J., Wcislo, W., & Boomsma, J. (2016). Nutrition mediates the expression of cultivar-farmer conflict in a fungus-growing ant. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(36), 10121–10126. <https://doi.org/10.1073/pnas.1606128113>
- Simpson, S., Clissold, F., Lihoreau, M., Ponton, F., Wilder, S., & Raubenheimer, D. (2015). Recent advances in the integrative nutrition of arthropods. *Annual Review of Entomology*, 60, 293–311. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-010814-020917>
- Simpson, S., & Raubenheimer, D. (2012). *The Nature of nutrition - A unifying framework from animal adaptation to human obesity*. Princeton University Press.
- Simpson, S., Raubenheimer, D., Charleston, M., & Clissold, F. (2010). Modelling nutritional interactions: From individuals to communities. *Trends in Ecology and Evolution*, 25(1), 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.06.012>

Estado actual e importancia de la producción de insectos comestibles en Colombia y el mundo

Diego Cruz Fagua

Se estima que la población mundial alcance los 9.500 millones de personas en el año 2050. Este incremento llevará a su vez a un aumento en los niveles de consumo de alimentos, generando así mayores residuos orgánicos e incrementando el consumo de dietas ricas en proteína. Con este panorama es difícil imaginar cómo el mundo podrá hacer frente a estas problemáticas sin afectar el medioambiente, teniendo en cuenta que actualmente los desperdicios de alimentos representan el 6% y la producción ganadera el 14% del total de emisiones de gases de efecto invernadero y la producción de carne es uno de los principales responsables de la deforestación y pérdida de biodiversidad a nivel mundial.

Por lo tanto, si no se comienza a hacer una reducción del consumo global y local de carne, el acuerdo de París para mantener el calentamiento global por debajo de los 1.5 °C y la meta del gobierno actual de reducir en un 51% las emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2030, se convertirá en un compromiso irrealizable

Para hacer frente a estas problemáticas tomadores de decisiones provenientes de la academia, el sector privado y políticos han visto en la bioeconomía una solución para enfrentar estos retos, es así como desde el año 2008 La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) viene fomentando el consumo de insectos como una solución para asegurar el presente y futuro de la seguridad alimentaria de fuentes de proteína animal, aunque inicialmente, esta propuesta no fue bien recibida, debido a que en occidente el consumo de insectos no es común, no fue sino hasta el año 2013 que con el reporte *Edible insects future prospects for Food and Feed Security* que el interés por los insectos comestible despegó y esto se vio reflejado en que este documento se convirtió en el más descargado de la página de la FAO con 7 millones de descargas y también en un incremento del interés científico en donde la publicación de artículos relacionado a este tema ha venido creciendo de manera exponencial.

Cabe destacar que la mayoría de las publicaciones científicas al respecto han venido siendo publicadas por universidades de Europa lideradas por Países Bajos y Bélgica, aunque países como Alemania, Italia, Estados Unidos y Reino Unido también han tenido un aporte importante en aumentar el conocimiento de los insectos comestibles. En el caso de Colombia son muy pocas las investigaciones al respecto.

Dentro de las temáticas más importantes que se han venido trabajando durante los últimos 4 años se encuentran el estudio de las propiedades nutricionales y fisicoquímicas de los insectos, así como el estudio de estrategias para mejorar su aceptabilidad y consumo en Europa, siendo la revista *Journal of Insects as Food and Feed* donde se han venido publicando la mayoría de estos estudios.

Haciendo uso de la herramienta bibliometrix, la mayoría de las colaboraciones en investigaciones relacionadas a los insectos comestibles entre países están entre Estados Unidos y países de Europa (Países Bajos y Bélgica) y China, mientras que países de Europa como Finlandia, Noruega, Bélgica, Países Bajos y Alemania tiene una fuerte relación con países como Kenia, Nigeria y Camerún. En el caso de Latinoamérica Brasil, Argentina y México son los que más han trabajado en conjunto, pero en una proporción mucho más baja que los países de Europa.

El interés por convertir a los insectos comestibles en una parte esencial de la dieta se ha visto más reflejado en la Unión Europea en donde actualmente hay programas de investigación que superan los 10 billones de pesos colombianos entre los que se pueden destacar CoRoSect, SUSINCHAIN y ValuSect los cuales buscan despejar los escollos que impiden ampliar la cadena de valor de los insectos comestibles en Europa y para ello se trabajara de manera conjunta entre empresas y centros de investigación en procesos de automatización y robotización de la producción, desarrollo de productos para la alimentación humana y animal, optimización de procesos, sistemas de calidad, estrategias de comercialización y aceptación entre otras.

Respecto al tamaño de mercado de los insectos, se estima que llegara a los USD 1,6 billones para el año 2026 y USD 8 billones para el año 2030, con una producción estimada de 500.000 toneladas para ese mismo año.

Dentro de las empresas más representativas en el campo de la producción de insectos comestibles se pueden citar Ynsect (Francia), InnovaFeed (Francia), Agriprotein (UK), Protix (países Bajos), NextProtein (Francia) y Aspire Food Group (Estados Unidos) quienes han recibido inversiones superiores a los USD 1.5 billones durante los últimos 3 años. Así mismo, se ha estimado que hay aproximadamente 200 empresas a nivel mundial que están comercializando productos basados en insectos comestibles entre los que se encuentran panes, salsas, pastas, hamburguesas, barras energéticas, batidos, bebidas, snacks, galletas, entre muchos otros. También en el mercado de la alimentación animal además de comercializarse las harinas de insectos como sustitutos de las harinas de pescado y soya para peces y aves se han desarrollado alimentos completos y snacks para animales de compañía.

El uso de insectos en la alimentación humana va más allá de ser un ingrediente proteico sino que también tienen potencial bioeconómico para el desarrollo de cosméticos, antibióticos y alimentos funcionales y nutraceuticos debido a la presencia de compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, antihipertensivos, antidiabéticos, antiinflamatorios, antimicrobianos e incluso se ha sugerido que algunos péptidos bioactivos presentes en los insectos comestibles tienen potencial para inhibir la entrada del SARS-CoV-2 en las células.

Una de las propuestas de valor más importantes de los insectos para el consumo humano y animal es que pueden llegar a utilizar residuos orgánicos como sustratos de alimentación, convirtiéndose en una propuesta de economía circular. Un ejemplo de ellos es Agriprotein quienes puede llegar procesar 250 toneladas de residuos orgánicos cada día obteniendo 5.000 toneladas de harina de mosca, 2.000 toneladas de aceite y 20.000 toneladas de fertilizante.

Un punto importante para tener en cuenta es que el uso de los insectos comestibles descrito anteriormente está basado en alrededor de 5 especies, por lo tanto, teniendo en cuenta que Colombia tiene alrededor de 12.000 especies descritas y se ha estimado que el número se puede acercar a las 320.000 especies, el potencial de Colombia en este mercado es enorme.

En Colombia se tiene registro únicamente de la empresa ArthroFood como productora de insectos comestibles, sin embargo, se viene adelantando por parte de la Universidad Nacional la creación de la red de productores de insectos con 20 productores ubicados principalmente en el centro del país, en donde se ha identificado que dos de los principales retos están relacionados al conocimiento técnico y los requerimientos legales establecidos en la Ley 611 de 2000, el Decreto 2820 de 2010 y la Resolución 1317 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente donde se dictan las normativas relacionadas a la puesta en marcha de los zocriadero en Colombia.

Biografía: Diego Cruz Fagua es biólogo de la Pontificia Universidad Javeriana, con maestría y doctorado de la Universidad de Lleida, España con énfasis en comportamiento, electrofisiología y cría de insectos y con dos investigaciones posdoctorales en la producción y uso de insectos para la alimentación humana y animal. Actualmente es investigador asociado de La Universidad de La Sabana y Cofundador de la empresa ArthroFood.

RESUMENES SIMPOSIOS SOCOLEN 2021

SIMPOSIO 1. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS Y BIOINDICACIÓN

Alteraciones ambientales y sus efectos sobre la biodiversidad acuática en la Amazonia brasileña

Leandro Juen

Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará - UFPA

La Amazonía comprende un área de más de 7.000.00 Km², que abarca nueve países y en Brasil corresponde al 60% de todo el territorio nacional, siendo una de las mayores reservas de agua dulce, formada por diferentes tipos de ambientes como arroyos, lagos y grandes ríos, que son entornos muy importantes para la biodiversidad existente. La biodiversidad acuática del Amazonas es una de las más ricas del mundo, con una grande cantidad de especies endémicas. El mantenimiento de esta biodiversidad garantiza una importante fuente de recursos, pero también es fundamental para el control hídrico y climático del planeta. Muchos recursos naturales se han utilizado para satisfacer las necesidades humanas, entre ellas: la producción de energía hidroeléctrica, la explotación de la madera y la producción agrícola, actividades que en la mayoría de los casos provocan la modificación de las condiciones ambientales naturales. Estas alteraciones no son recientes y fueron estimuladas por el propio Gobierno Federal, con el objetivo de incentivar la colonización del área. Sin embargo, las tierras donadas sólo serían considerados propias si desmontaban el 50% del bosque existente. No obstante, esta política de devastación persiste hasta hoy y se ha intensificado con la apertura de nuevas carreteras y la llegada de infraestructuras, cuyas consecuencias son la fragmentación del hábitat, el daño al suelo, el aumento de la vulnerabilidad a los incendios y alteraciones en la biodiversidad (Pelicice & Castello, 2021). Estos efectos son más intensos en los pequeños arroyos, que están intrínsecamente ligados a la cuenca de drenaje y dependen directamente del material alóctono que es proporcionado por la vegetación ribereña. Este tipo de vegetación también actúa como barrera física contra los impactos y suaviza las condiciones ambientales, como el aumento de la temperatura, la entrada de sedimentos y contaminantes en los arroyos. La eliminación de la vegetación ribereña altera las relaciones tróficas dentro de los arroyos, aumenta la sedimentación y la erosión de las orillas, así como también altera el sustrato, que es un componente importante para la biodiversidad acuática (Juen et al., 2016). Una de las formas de estudiar estas modificaciones es considerando los hábitats dentro de categorías ambientales, comparando los ambientes alterados y los preservados. En este contexto, una forma interesante de evaluar estas alteraciones de forma continua es a través de gradientes ambientales, utilizando porcentajes de uso del suelo o índices de integridad creados para cuantificar los impactos ambientales que pueden ser herramientas muy útiles para ampliar nuestra comprensión de los sistemas acuáticos (Brasil et al., 2020). A pesar del aumento de los estudios con este enfoque, todavía tenemos algunos problemas o vacíos que impiden o dificultan el avance de los estudios en la Amazonía, como los déficits Linnelianos, Wallaceanos, Prestonianos y Hutchisonianos. La Amazonía aún presenta una gran diversidad por describir, trabajar con resoluciones taxonómicas más altas o con organismos que tienen un conocimiento mejor establecido puede ser una buena estrategia para intentar reducir los problemas derivados de estas deficiencias. Otro punto importante para destacar es que, desafortunadamente, el conocimiento de la biodiversidad sigue siendo mayor en las zonas cercanas a los grandes centros de investigación o en las zonas de fácil acceso. Una de las posibilidades para reducir estos problemas de concentración del esfuerzo de muestreo es utilizar las técnicas de modelaje de la distribución espacial de las especies y así identificar los lugares de interés que deben ser mejor estudiados (Brasil et al., 2021). Hay varios factores que pueden afectar la

distribución de la biodiversidad: factores locales, como la anchura y la profundidad de los medios acuáticos, variables físicas y químicas y, en particular, variables relacionadas con la integridad del medio ambiente y la preservación de los bosques ribereños. Debido a la escala continental del bioma, los factores biogeográficos también afectan a la distribución de las especies. Las comunidades acuáticas son muy sensibles y responden a los cambios ambientales de diversas maneras, lo que puede dar lugar a modificaciones morfológicas, a la disminución de la abundancia y la riqueza de especies y a cambios en la composición de los ensambles. Debido a esta gran variación, la presencia o ausencia de una especie en un entorno determinado permite utilizarla como especie bioindicadora de la calidad ambiental (Oliveira-Júnior et al., 2015). Enfoques relativamente recientes, como la diversidad morfológica, la diversidad funcional y el estrés oxidativo, también han demostrado ser eficaces para detectar cambios en la biodiversidad acuática. En la actualidad, nuestra investigación se ha enfocado en evaluar los efectos que generan diferentes usos del suelo, como la agricultura de ciclo largo (plantación de palma de aceite), los pastizales, la tala, la minería, la agricultura de ciclo corto (soja) y la urbanización, sobre la biodiversidad de macroinvertebrados acuáticos. Nuestros resultados indican que la urbanización y la tala convencional son las formas de uso del suelo más perjudiciales para la biodiversidad acuática en la Amazonia. A pesar del actual avance en el conocimiento, aún quedan muchas preguntas por responder y un asunto que preocupa mucho es que muchas unidades de conservación son creadas considerando únicamente los requisitos de las especies terrestres, olvidando por completo los requisitos de la biota acuática. Por ello, la eficacia de estas zonas en la conservación de la biodiversidad acuática suele ser muy baja (Leal et al., 2021). Por lo tanto, uno de los retos de los investigadores que trabajan en este ecosistema es incentivar a las agencias medioambientales y a los responsables de la toma de decisiones, a que también incluyan los datos de la biodiversidad acuática en este tipo de acciones de conservación. En la Amazonía brasileña, dentro de las Unidades Federales de Conservación, se está llevando a cabo un monitoreo participativo por parte de los habitantes ribereños, utilizando el índice de proporción entre la presencia de Anisoptera y Zygoptera en un lugar determinado (Oliveira-Júnior & Juen, 2019). Las acciones conjuntas con la población, la divulgación científica y la ciencia ciudadana son imprescindibles para conseguir o reducir los problemas que se presentan (Brasil et al 2019). Nuestro grupo de investigación ha estado trabajando para reducir las brechas de conocimiento en la Amazonía. Para ello, estamos seleccionando áreas que tienen una alta diversidad prevista y un bajo esfuerzo de muestreo para aumentar el conocimiento de la zona. También estamos trabajando en la recopilación de información bibliográfica sobre la distribución de las especies y sus atributos o rasgos funcionales para poder reducir algunas deficiencias existentes en estos lugares. Asimismo, también pretendemos evaluar la eficacia de nuestras metodologías de muestreo y, por tanto, simplificar los protocolos para facilitar su uso, especialmente por parte de las personas que desconocen el tema. Sólo con la suma de nuestros esfuerzos es que podremos avanzar en el conocimiento de los impactos de las actividades humanas sobre la biodiversidad, especialmente la acuática.

Bibliografía

Brasil, L.S.; Andrade, A.; Ribeiro, B.; Spigoloni, Z.; Juen, L.; De Marco, P. 2021. A niche-based gap analysis for the conservation of species in the Brazilian Amazon. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 31: 1150-1157. <https://doi.org/10.1002/aqc.35998>

Brasil, L.S., de Lima, E.L., Spigoloni, Z.A., Ribeiro-Brasil, D.R.G., Juen, L., 2020. The habitat integrity index and aquatic insect communities in tropical streams: A meta-analysis. *Ecological Indicators*. 116, 106495. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106495>.

Brasil, L.S., Dantas, D.D.F., Polaz, C.N.M., Raseira, M.B., Juen, L. 2019. Monitoreo participativo de igarapés en Unidades de Conservación de la Amazonía brasileña utilizando Odonata. *Hetaerina*, 2(1), 8-13. Available in: <http://www.odonatasol.org/wp->

content/uploads/2020/02/Hetaerina_Volumen_2_N%C3%BAmero_1_A%C3%B1o_2020_Espa%C3%B1ol_LQ.pdf.

Juen, L., Cunha, E.J., Carvalho, F.G., Ferreira, M.C., Begot, T.O., Andrade, A.L., Shimano, Y., Leão, H., Pompeu, P.S., Montag, L.F.A., 2016. Effects of oil palm plantations on the habitat structure and biota of streams in Eastern Amazon. *River Research and Applications*. 32, 2081–2094. <https://doi.org/10.1002/rra.3050>.

Leal, C. G., Lennox, G. D., Ferraz, S. F. B., Ferreira, J., Gardner, T. A., Thomson, J. R., ... Barlow, J. (2020). Integrated terrestrial–freshwater planning doubles conservation of tropical aquatic species. *Science*, 370, 117–121. <https://doi.org/10.1126/science.aba7580>

Oliveira-Junior, J.M.B., Juen, L., 2019. The Zygoptera/Anisoptera Ratio (Insecta: Odonata): a New Tool for Habitat Alterations Assessment in Amazonian Streams. *Neotropical Entomology* 48: 552-560. <https://doi.org/10.1007/s13744-019-00672-x>

Oliveira-Junior, J.M.B., Shimano, Y., Gardner, T.A., Hughes, R.M., De Marco, P., Juen, L., 2015. Neotropical dragonflies (Insecta: Odonata) as indicators of ecological condition of small streams in the eastern Amazon. *Austral Ecology* 40 (6): 733–744. <https://doi.org/10.1111/aec.12242>.

Pelicice F.M., Castello L. A. 2021. A political tsunami hits Amazon conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 31: 1221–1229. <https://doi.org/10.1002/aqc.3565>

Macroinvertebrados acuáticos en Chile y su uso en el bioestablecimiento

Pablo Fierro

Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Universidad Austral de Chile, Independencia 631, Valdivia, Chile. E-mail: pablo.fierro@uach.cl

Los macroinvertebrados bentónicos han sido ampliamente utilizados como indicadores ecológicos para establecer el impacto de las perturbaciones humanas alrededor de todo el mundo. En Chile, las regulaciones ambientales no requieren el uso de indicadores biológicos para el establecimiento ecológico de los ríos, sin embargo, en recientes años diversos indicadores utilizando macroinvertebrados se han desarrollado. Estos indicadores pueden agruparse dentro de tres grandes grupos: índices bióticos, métodos multivariados e índices multimétricos. Dentro de los índices bióticos destacan el Índice Biótico de Familias de Hilsenhoff adaptado por Figueroa y colaboradores en 2003. Entre los índices multimétricos destaca el desarrollado por Fierro y colaboradores en 2018 para ríos de la ecoregión mediterránea de Chile. Mientras que numerosos manuscritos científicos han utilizado métodos multivariados dentro de sus análisis.

A pesar del desarrollo de estos trabajos por parte de la comunidad científica, la calidad del agua en Chile tradicionalmente ha sido evaluada a través de parámetros fisicoquímicos, utilizando los indicadores biológicos como complementos, pero no legamente requeridos. Esta falta en la regulación puede provocar que la estandarización de métodos por parte de consultoras ambientales y manejadores ambientales, conduzcan a errores e inconsistencias en la diagnosis de la calidad ambiental. Por ejemplo, algunos indicadores biológicos creados en una ecoregión son usados por consultores ambientales en otras ecoregiones de Chile, sin una previa estandarización. Otro ejemplo es el caso del Índice Biótico de Familias que ha sido creado para evaluar la contaminación orgánica en ríos, pero el cual ha sido utilizado para evaluar la calidad de las aguas sujetas a otros contaminantes, como desechos mineros.

Por otro lado, los cambios naturales estacionales, incluyendo cambios en la temperatura del agua, luz y caudal influyen la estructura del ensamble de macroinvertebrados. Por lo que, si estos cambios no son bien entendidos, ellos pueden ser confundidos con efectos asociados a estresores antropogénicos. Es así como en esta conferencia se muestra la historia de los índices ecológicos en Chile, utilizando los macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos, mostrando la creación y adaptación de todos los índices en ecosistemas lóticos y lénticos. Además, se expondrá un caso de estudio en un río de referencia del centro sur de Chile mostrando como los valores de los índices pueden variar naturalmente a través de un año, lo que tiene implicancias en la interpretación de la evaluación de la calidad del agua. Parte de los datos aquí presentados han sido financiados por el proyecto FONDECYT 11190631.

Palabras claves: Biomonitorio, índices ecológicos, índices bióticos, índices multimétricos, macroinvertebrados.

SIMPOSIO 3. NOVEDADES EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Tecnologías para detección de plagas en árboles y gestión de riego

Mario Paul Camacho Rodríguez

Ingeniero electrónico, especialista en automatización industrial

Gerente general TAMPAC Tecnología en automatización

pacamac@gmail.com

Los sistemas de control de plagas y la gestión de riego, hoy por hoy hacen que la tecnología empleada sea cada vez más exigente, la inmediatez en la información para lograr una correcta detección, análisis y alertas nos permitirán actuar de manera oportuna y anticipada para el control y manejo de las plagas en nuestros cultivos con un uso eficiente del manejo del agua. Por lo tanto, mi objetivo es presentar tres tecnologías que cumplen con esta necesidad, sin separarnos de nuestro principal objetivo en común, una agricultura sostenible, la cual se logrará con:

- Seguridad alimentaria, sin infestaciones de plagas y empleo de agua consiente.
- Reduciendo agua y pesticidas, con detección temprana y un buen manejo del recurso hídrico.
- Responsabilidad de consumo y producción, evitando la pérdida de alimentos y realizando una gestión de riego optima.
- Reduciendo el calentamiento global, al salvar arboles bien regados y sin plagas.

Las tres tecnologías que se discutirán son:

- 1) El IoTree: es un sistema de detección de plagas para arboles basado en un sensor sísmico inalámbrico inteligente de bajo consumo de energía, el cual monitorea las muy bajas vibraciones del movimiento de las plagas al permanecer en los árboles.
- 2) El IoTrap: es un sistema para el control de moscas, que presenta en tiempo real la cantidad de moscas atrapadas y su ubicación a través de una aplicación de celular.
- 3) El Drill & Drop: es un sistema para monitorear la humedad del suelo y gestionar el riego de forma eficiente evitando la propagación de plagas.

Palabras claves: Agricultura sostenible, Internet de las cosas, gestión de riego.

SIMPOSIO 4. LA ECOLOGÍA QUÍMICA EN EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Impacto Ecológico del Áfido Gigante de los Sauces en Nueva Zelanda

K. Min-Tun,¹, T. Jones,¹, M. Minor,¹, A. Clavijo-McCormick,^{1,3*}

¹ School of Agriculture and Environment, Massey University, Palmerston North, New Zealand

² Plant and Food Research, Palmerston North, New Zealand

³ Pest Management and Response Team, Ministry of Primary Industries, Wellington, New Zealand

El áfido gigante de los sauces (*Tuberolachnus salignus* Gmelin, 1970) es una especie invasora, reportada por primera vez en Nueva Zelanda en 2013. Desde entonces, se ha expandido rápidamente afectando más de cincuenta especies de sauces y álamos a lo largo del país. Estos árboles y arbustos tienen gran importancia agrícola al ser usados como forraje, fuentes de néctar y polen para las abejas y para estabilizar pendientes, márgenes de ríos y prevenir procesos erosivos. *T. salignus* afecta su entorno de múltiples maneras, teniendo efectos directos sobre su planta huésped, pero también afectando a otros organismos y procesos ecológicos de manera indirecta debido a la elevada producción de mielecilla. La deposición de mielecilla atrae insectos indeseados (como moscas, avispas y abejas), causa la cristalización de la miel de abeja (reduciendo su valor comercial), promueve el crecimiento de hongos saprofitos en la superficie de la planta (fumagina), y altera las propiedades del suelo y su biota (Gunawardana et al. 2014, Sopow et al. 2017). Debido a la extensión de la invasión la erradicación de esta plaga no es viable, por lo tanto, es esencial entender sus impactos ecológicos para desarrollar estrategias de control sostenibles para mitigarlos. Esta presentación resumirá los resultados de un estudio de campo realizado entre 2016 y 2020, usando 15 clones de sauce, para explorar los efectos directos e indirectos de esta especie invasora. Los temas investigados incluyen el efecto directo del áfido en la supervivencia y crecimiento de los sauces (Jones et al. 2021), su reproducción (Tun et al. 2021) y comunicación química (Tun et al. 2020a); y la producción de mielecilla (Tun et al. 2020b) y su efecto en cascada sobre las propiedades del suelo, microorganismos y artropofauna (Tun et al. 2020c).

Bibliografía

- Gunawardana, D., Flynn, A., Pearson, H., & Sopow, S. (2014). Giant willow aphid: a new aphid on willows in New Zealand. *Surveillance* (Wellington), 41(4), 29-30.
- Jones, T. G., Min Tun, K., Minor, M., & Clavijo McCormick, A. (2021). The giant willow aphid (*Tuberolachnus salignus*) and its effects on the survival and growth of willows. *Agricultural and Forest Entomology*.
- Sopow, S. L., Jones, T., McIvor, I., McLean, J. A., & Pawson, S. M. (2017). Potential impacts of *Tuberolachnus salignus* (giant willow aphid) in New Zealand and options for control. *Agricultural and forest entomology*, 19(3), 225-234.
- Tun, K. M., Minor, M., Jones, T., & McCormick, A. C. (2020a). Volatile profiling of fifteen willow species and hybrids and their responses to giant willow aphid infestation. *Agronomy*, 10(9), 1404.
- Tun, K. M., Minor, M., Jones, T., & Clavijo McCormick, A. (2020b). Effect of willow cultivar and plant age on the melezitose content of giant willow aphid (*Tuberolachnus salignus*) honeydew. *Agricultural and Forest Entomology*.

- Tun, K. M., Clavijo McCormick, A., Jones, T., Garbuz, S., & Minor, M. (2020c). Honeydew deposition by the giant willow aphid (*Tuberolachnus salignus*) affects soil biota and soil biochemical properties. *Insects*, 11(8), 460.
- Tun, K. M., Clavijo McCormick, A., Jones, T., & Minor, M. (2021). Seasonal abundance of *Tuberolachnus salignus* and its effect on flowering of host willows of varying susceptibility. *Journal of Applied Entomology*.

Campos en flor: la diversificación del paisaje agrícola con flores como elementos para incrementar el control biológico

Michely Ferreira Santos Aquino¹, Maria Carolina Blassioli-Moraes², Miguel Borges², Raúl Alberto Laumann²

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq. Becária Postdoctoral (michelyf@gmail.com)

² Laboratório de Semioquímicos, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF, Brasil (carolina.blassioli@embrapa.br, miguel.borges@embrapa.br, raul.laumann@embrapa.br)

La diversificación del paisaje agrícola es reconocida como una de las estrategias para incrementar el efecto del control biológico conservativo. Una de las formas de incrementar la diversidad vegetal en unidades de producción con monoculturas es la introducción de plantas con flores. Estas plantas incrementan la oferta de recursos, como polen y néctar, para los enemigos naturales. En general la selección de estas plantas se ha realizado en forma empírica, evaluando directamente los efectos de su incorporación en los cultivos en el incremento de la diversidad y abundancia de enemigos naturales y/o en el aumento de los índices de depredación/parasitismo en los insectos plaga. Una forma más adecuada de realizar esta selección es evaluando con precisión los efectos de los recursos ofrecidos por estas plantas en la fisiología y potencial reproductivo de los enemigos naturales y conociendo los mecanismos por los cuales los enemigos naturales identifican y seleccionan estas plantas para obtener recursos alimentarios. Este trabajo presenta algunos de los procedimientos y técnicas propuestos para evaluar plantas con potencial para ser utilizadas en la diversificación del paisaje agrícola y en la técnica conocida como atracción y recompensa que incluye el uso de recursos florales y semioquímicos para incrementar el control biológico conservativo. Como modelo de estudio fueron utilizados las chinches (Pentatomidae), plagas de cultivos de soja y otros granos, y sus parasitoides de huevos (Scelionidae). En laboratorio fueron evaluadas diversas plantas en relación con su efecto en la sobrevivencia y fecundidad de los parasitoides para identificar aquellas especies que ofrecen recursos de mejor calidad. En experimentos de olfatometría se estudiaron las respuestas de los parasitoides a los volátiles de las flores para evaluar las preferencias y su relación con la calidad de los recursos ofrecidos por cada planta. También se evaluaron las respuestas a los estímulos cromáticos de las flores. Las plantas seleccionadas fueron evaluadas en experimentos de campo en dos etapas. En una primera etapa se evaluó el efecto de las plantas para reclutar los parasitoides y en una segunda etapa, en un sistema de tipo atracción y recompensa, el reclutamiento de enemigos naturales y los índices de depredación y parasitismo. Este conocimiento es esencial para optimizar el uso de plantas como elementos de diversificación del paisaje con un efecto directo en el control biológico.

Desarrollo de monitoreo y control de *Pseudococcus calceolariae* (Hemiptera: Pseudococcidae) en frutales en Chile utilizando la feromona sexual

Carolina Ballesteros¹, M. Fernanda Flores², Alda Romero¹, María Colomba Castro¹, Sofía Miranda¹,
M. Soledad Oyarzun¹, Jan Bergmann², Tania Zaviezo¹

¹Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile,
Avda. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago 7820436, Chile

²Instituto de Química, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avda. Universidad 330,
Curauma, Valparaíso 2340000, Chile

jan.bergmann@pucv.cl

El chanchito blanco citrófilo *Pseudococcus calceolariae* (Maskell) es una plaga de frutales que tiene importancia económica en varios países en el mundo. La reciente identificación de la feromona sexual permite el desarrollo de aplicaciones en el manejo integrado de plagas. Nosotros realizamos experimentos de campo para evaluar el potencial uso de la feromona en el monitoreo y control (vía disrupción sexual) de la especie. Para establecer protocolos para el monitoreo, evaluamos el efecto de la pureza isomérica de la feromona sintética, de la dosis y de la edad de los cebos sobre la captura de machos en trampas. También evaluamos la correlación de capturas en trampas con la abundancia de insectos en las plantas determinada por inspección visual y con la presencia en frutos en el momento de cosecha. El potencial de disrupción sexual para el control de la plaga fue evaluado en plantaciones de mandarinas y manzanas durante tres temporadas consecutivas.

Financiamiento:

Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), proyecto D10i1208

Fundación para la Innovación Agraria (FIA), proyecto FIA PYT-2017-0140

El sabor de lo aversivo en un insecto hematófago

Isabel Ortega-Insaurralde¹, Romina B. Barrozo¹

¹Grupo de Neuroetología de Insectos Vectores, Laboratorio Fisiología de Insectos, IBBEA, CONICET-UBA, Departamento Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

El sentido del gusto es la modalidad sensorial que permite a los animales evaluar las claves químicas de baja volatilidad del ambiente mediante estructuras especializadas distribuidas a lo largo del cuerpo. Este sistema es esencial durante la alimentación, el apareamiento y la puesta de huevos en los insectos. Durante la alimentación, el sentido del gusto les permite evaluar y predecir la calidad nutricional o tóxica de los alimentos. La capacidad de identificar alimentos ricos en nutrientes y evitar sustancias tóxicas es esencial para la supervivencia de todos los animales.

La hematofagia es el hábito alimentario que ciertos insectos practican al nutrirse de la sangre de hospedadores vertebrados. Desde un punto de vista antropocéntrico, la hematofagia asociada al ser humano abrió la puerta a la transmisión de enfermedades infecciosas. En América latina, el parásito causante de la enfermedad de Chagas es transmitido por insectos triatomíneos (e.g., *Triatoma infestans* y *Rhodnius prolixus*) (OMS, 2021).

Los insectos triatomíneos buscan, detectan y evalúan a potenciales hospedadores mediante claves olfativas, térmicas, hídricas y gustativas (Barrozo et al., 2017). Una vez sobre la piel del hospedador, el insecto debe tomar la decisión de picar o no picar. Luego, si decide picar, debe tomar una segunda decisión: comer o no comer el alimento (la sangre del hospedador).

En los insectos hematófagos, el rol que desempeña el sistema gustativo en el reconocimiento de un hospedador ha sido muy poco explorado (Benton, 2017; Barrozo, 2019). Recientemente, se demostró que ciertas moléculas de sabor amargo para el ser humano como la quinina, cafeína y la quinidina tienen un efecto anti-alimentario en los mosquitos *Anopheles gambiae* y *Aedes aegypti* (Ignell et al., 2010; Kessler et al., 2013, 2014). Por otra parte, estudios de nuestro laboratorio en *R. prolixus* demostraron que la detección de quinina, cafeína y de altas concentraciones de sales inorgánicas, inhiben la alimentación (Pontes et al., 2014, 2017, 2021).

Sabiendo que la activación del sentido del gusto por estímulos tóxicos o aversivos desencadena comportamientos de rechazo estereotipados, la identificación de sabores aversivos para los insectos hematófagos durante el contacto con la piel del hospedador puede conducir al desarrollo de mejoras en los repelentes que se utilizan actualmente para la protección personal.

Bibliografía

- Barrozo, R.B., Reisenman C.E., Guerenstein P., Lazzari, C.R., and Lorenzo M.G., 2017. An inside look at the sensory biology of triatomines. *J Insect Physiol*, 97:3–19
- Barrozo, R. B., 2019. Food recognition in hematophagous insects. *Current opinion in insect science*, 34, 55-60
- Benton, R., 2017. The neurobiology of gustation in insect disease vectors: progress and potential. *Current opinion in insect science*, 20, 19-27

- Ignell, R., Okawa, S., Englund, J. E., and Hill, S. R., 2010. Assessment of diet choice by the yellow fever mosquito *Aedes aegypti*. *Physiological Entomology*, 35(3), 274-286
- Kessler, S., Vlimant, M., and Guerin, P. M., 2013. The sugar meal of the African malaria mosquito *Anopheles gambiae* and how deterrent compounds interfere with it: a behavioural and neurophysiological study. *Journal of Experimental Biology*, 216(7), 1292-1306
- Kessler, S., González, J., Vlimant, M., Glauser, G., and Guerin, P. M., 2014. Quinine and artesunate inhibit feeding in the African malaria mosquito *Anopheles gambiae*: the role of gustatory organs within the mouthparts. *Physiological Entomology*, 39(2), 172-182
- Organización Mundial de la Salud, 2021.
- Pontes, G., Minoli, S., Ortega Insaurralde, I., de Brito Sanchez, M. G., and Barrozo, R. B., 2014. Bitter stimuli modulate the feeding decision of a blood-sucking insect via two sensory inputs. *Journal of Experimental Biology*, 217(20), 3708-3717
- Pontes, G., Pereira, M. H., and Barrozo, R. B., 2017. Salt controls feeding decisions in a blood-sucking insect. *Journal of Insect Physiology*, 98, 93-100
- Pontes, G., Estivalis, J. M. L., Gutierrez, M. L., Cano, A., de Astrada, M. B., Lorenzo, M. G., and Barrozo, R. B., 2021. Salty surfaces deter feeding in a blood-sucking disease vector. *bioRxiv*

Estado actual y perspectivas de uso de feromonas sexuales en el manejo integrado de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae) en Colombia

Nancy Barreto-Triana¹; Yuly Paola Sandoval-Cáceres¹; Nubia Liliana Cely-Pardo¹; Maria Carolina Blassioli-Moraes², Miguel Borges², Raúl Alberto Laumann².

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación Tibaitatá. Km. 14, vía Mosquera - Bogotá, Mosquera - Cundinamarca, Colombia
nbarreto@agrosavia.co; ysandoval@agrosavia.co; ncely@agrosavia.co

²Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnología. Laboratório de Semioquímicos, Parque Estação Biológica Final W5 Norte 70.770-917 - Brasília – DF.

carolina.blassioli@embrapa.br; miguel.borges@embrapa.br; raul.laumann@embrapa.br

El barrenador de la caña *Diatraea saccharalis* produce un grande impacto económico en las diferentes zonas productoras de caña de azúcar para panela en Colombia. Para el monitoreo de las poblaciones de esta plaga es posible utilizar trampas con feromona sexual. Sin embargo, debido a la amplia distribución de la especie, la variación geográfica de la composición de su feromona sexual (Palacio et al., 2010) y baja atracción de feromonas comerciales (Barreto et al., 2018), aun no se cuenta con esta tecnología en el país. Así, surgió la necesidad de realizar estudios básicos sobre el comportamiento sexual de poblaciones colombianas de esta especie y su respuesta a la feromona sexual natural y sintética en condiciones controladas. En convenio entre EMBRAPA-Laboratorio de Semioquímicos y Agrosavia, se adelantan estudios para la identificación de los compuestos de la feromona sexual de *D. saccharalis* de poblaciones colombianas y brasileras, con el fin de sintetizar los posibles compuestos candidatos a feromona y evaluarlos en campo, como estrategia para el manejo integrado de la plaga.

A partir de dos ensayos realizados en lotes comerciales de caña para la industria panelera en la Hoya del río Suárez (Boyacá y Santander), se evaluaron dos tipos de trampa con las feromonas comerciales ISCA lure-Saccharalis®, Pheroma-DISA® y hembras vírgenes. Se demostró la baja atracción de las feromonas para machos de *D. saccharalis*, ya que hubo mayor captura en la trampa tipo galón con hembras vírgenes como atrayente (Barreto et al., 2018). Se realizaron estudios sobre el comportamiento sexual, éxito reproductivo y respuestas en túnel de viento, en el área de entomología del C.I. Tibaitatá bajo condiciones controladas ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, y $60 \pm 10\%$ de H.R.) y fotoperiodo invertido 12h:12h. Se evaluó la conducta de llamado de hembras vírgenes de uno, dos y tres días de edad, el comportamiento de cópula, éxito reproductivo y se construyó un etograma del comportamiento sexual. El llamado de hembras ocurrió desde la quinta hasta la decimoprimer hora de escotofase (10 pm-5 am) con duración entre 30 y 210 min; la cópula se observó entre la sexta y décima hora de escotofase. La fecundidad fue del 71.2%, supervivencia del estado de larva de 81.2%, de pupa 86.6% y de adultos 97.4% (Sandoval, 2019).

Para la identificación y evaluación de la feromona sexual de *D. saccharalis*, se realizó la extracción de la glándula sexual de hembras vírgenes y los extractos se analizaron para identificar los compuestos por cromatografía gaseosa acoplada a espectrómetro de masas y por electroantenografía (Blassioli-Moraes et al., 2016; 2017) y se evaluó su actividad biológica en túnel de viento. Los resultados de electroantenografía mostraron una respuesta consistente de las antenas de los machos para solo dos de los cinco compuestos identificados en las glándulas de las hembras. En los bioensayos en túnel de viento se evaluó: a) la respuesta de machos de uno y dos días de edad a

hembras de las mismas edades, determinándose mayor respuesta en machos de un día (80%) (Sandoval et al., 2018). b) la respuesta de machos de uno y dos días a los extractos naturales utilizando papel filtro, observándose respuesta del 63% de machos de un día a extractos de hembras de un día de edad, sin embargo, un mínimo porcentaje de estos llegó a la fuente (Barreto et al., 2019). Por lo anterior, se evaluaron dos métodos de liberación de volátiles (papel filtro y capilar) con la mezcla sintética de los componentes mayoritarios de la feromona y con respuesta electroantenográfica: Z9E11C16O y Z11C16O (proporción 10:1). El mayor porcentaje de respuesta se presentó con el papel filtro (47%), mientras que para el capilar fue de 23%. Estos estudios preliminares, permiten evidenciar que los machos de *D. saccharalis* presentan respuesta comportamental hacia los extractos de la feromona natural y a la mezcla sintética. Una vez culminados estos estudios en laboratorio y campo, se planea desarrollar y obtener un atrayente eficiente para la captura de machos de la plaga, que se podrá utilizar como una herramienta para monitorear la plaga para tomar medidas de manejo.

Los resultados corresponden a proyectos de la Agenda Corporativa de AGROSAVIA, financiados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR. “Recomendaciones para el manejo de *Diatraea* spp. mediante métodos biológicos y etológicos” 2015-2018 y “Estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades asociadas a cultivos de caña de azúcar en regiones productoras de panela en Colombia” Fase I y Fase II 2018-2021.

Bibliografía

- Barreto-Triana, N., Insuasty, O., Sandoval-Cáceres, Y. & Romero, Y. (2018). Evaluation of two commercial pheromones for male capture of *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) in sugarcane crops in Colombia. Book of Abstracts 5th Congress of the Latin American Association of Chemical Ecology (ALAEQ). Valparaíso. Chile. p.: 143
- Barreto-Triana, N., Sandoval-Cáceres, Y., Cely-Pardo, L., Romero, Y. & Cruz, G. (2019). *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) male responses in wind tunnel. Abstracts XI Brazilian Meeting on Chemical Ecology. Maceio, Alagoas Brazil.
- Blassioli-Moraes, M. C., Borges, M., Laumann, R. A., Viana, A. R., Magalhães, D.M. & Birkett, M. A. (2016). Identification and field evaluation of the sex pheromone of a Brazilian population of *Spodoptera cosmioides*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 51, p. 545-554
- Blassioli-Moraes, M.C., Borges, M., Laumann, R. A., Borges, R., Viana, A. R., Thomazini M.J., Silva, C.C.A. & Boff, M. I. C. (2017). Identification and field evaluation of a new blend of the sex pheromone of *Hypsipyla grandella*. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, v. 52, p. 977-986, 2017
- Palacio, A. M. P., Zarbin, P. H., Takiya, D. M., Bento, J. M. S., Guidolin, A. S. & Consoli, F. L. (2010). Geographic variation of sex pheromone and mitochondrial DNA in *Diatraea saccharalis* (Fab., 1794) (Lepidoptera: Crambidae). Journal of insect physiology, 56(11), 1624-1630.
- Sandoval-Cáceres, Y., Diaz, C. & Barreto-Triana, N. (2018). *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) sexual behavior and reproductive success in laboratory. Book of Abstracts 5th Congress of the Latin American Association of Chemical Ecology (ALAEQ). Valparaíso. Chile.
- Sandoval Cáceres, Y. (2019). Comportamiento sexual y éxito reproductivo del barrenador de la caña *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) en laboratorio. Tesis Magister en Ciencias Agrarias, Línea Entomología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

SIMPOSIO 5. ECOLOGÍA DE LA DESCOMPOSICIÓN

Necrophagous blowflies (Diptera, Calliphoridae) and prospective in the neotropical region

Eduardo Amat

eamat@tdea.edu.co

Grupo de Investigación Bioforense, Facultad de Derecho y Ciencias Forenses, Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria. Medellín, Colombia.

Dipterans, commonly named mosquitoes, midges, or simply flies, are one of the most diverse invertebrate taxa on earth (Pape et al., 2011); it means that this group of insects encloses a significantly high number of species. As well is astonishing their morphology, ecology, and function within the ecosystems. Dipterans are ubiquitous, and they live everywhere, almost in all terrestrial and freshwater ecosystems (Marshall, 2012).

Flies and mosquitoes had a relatively bad reputation and some contempt, representing harmful aspects to humans. While very few species of medical importance are vectors of important diseases (malaria, yellow fever, dengue, myiasis, among others), some can cause vegetation, crops, and stored products damages (Marshall, 2012). Thousands of others still unknown bring us an invaluable ecosystem and environmental services (Rader et al., 2016). These species positively assist the pollination of plants and crops (Innouye et al., 2015). Others arrest the effect of insect plagues being effective predator agents in the biological control (Heath, 1982), and many others, including blowflies, are in charge of disposal and recycle within the ecosystem waste, dung, and organic matter in decomposition (Heath, 1982; Norris, 1965). More species are beneficial but, unfortunately, still anonymous.

On the other hand, flies had contributed to the knowledge and development of science; the study of the fruit fly *Drosophila melanogaster* is still a keystone in genetics (Roberts, 2006). Likewise, conservation biology has proposed several dipterans as bioindicators of water quality (Pollet, 2010). In addition, flies have demonstrated biomedical importance by assisting the clinical treatment of wounds (Sherman, 2003, 2014). Moreover, to serve as inspiration in the production of peptides and antimicrobial medicines (Daeschlein et al., 2007). In recent decades, the necrophagous blowflies (those feeding on carrion) have proven to be the essential insects of Forensic Entomology; by assessing the colonization of a corpse, it is possible to deduce a preliminary Interval postmortem (PMI) and to infer possible corpse relocation in forensic cases (J Amendt et al., 2004; Jens Amendt et al., 2007; Greenberg & Kunich, 2002; Hall, 2001). Finally, the study of necrophagous flies' ensembles at a low budget allows the easy assessment of the conservation status, monitoring, and restoration stage of tropical forests (Amat & Medina, 2020; de Sousa et al., 2014; Mendes et al., 2021).

Briefly, the prospection of necrophagous blowflies in the neotropical region is discussed, including four main aspects: their biomedical importance, the new tendencies in the forensic context, in the conservation context as synanthropic bioindicators, and finally as a novel and valuable complementary tool in the biodiversity assessment of mammals (Lee et al., 2015).

References

- Amat, E., & Medina, C. A. (2020). A rapid ecological assessment for necrophagous flies (Diptera, Calyptratae) in a mosaic landscape of the Colombian Andes. *BioRxiv*, 2020.07.24.220491. <https://doi.org/10.1101/2020.07.24.220491>

- Amendt, J., Krettek, R., & Zehner, R. (2004). Forensic entomology. *Naturwissenschaften*, 91(2), 51–65. <https://doi.org/10.1007/s00114-003-0493-5>
- Amendt, Jens, Campobasso, C. P., Gaudry, E., Reiter, C., LeBlanc, H. N., & J. R. Hall, M. (2007). Best practice in forensic entomology - Standards and guidelines. *International Journal of Legal Medicine*, 121(2), 90–104. <https://doi.org/10.1007/s00414-006-0086-x>
- Daeschlein, G., Mumcuoglu, K. Y., Assadian, O., Hoffmeister, B., & Kramer, A. (2007). In vitro antibacterial activity of *Lucilia sericata* maggot secretions. *Skin Pharmacology and Physiology*, 20(2), 112–115. <https://doi.org/10.1159/000097983>
- de Sousa, J. R. P., Esposito, M. C., Carvalho, F. da S., & Juen, L. (2014). The potential uses of sarcosaprophagous flesh flies and blowflies for the evaluation of the regeneration and conservation of forest clearings: a case study in the Amazon forest. *Journal of Insect Science (Online)*, 14(215), 1–5. <https://doi.org/10.1093/jisesa/ieu077>
- Greenberg, B., & Kunich, J. C. (2002). *Entomology and the law: Flies as forensic indicators*. Cambridge University Press.
- Hall, R. D. (2001). Perceptions and status of forensic entomology. In J. H. Byrd & J. L. Castner (Eds.), *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations* (pp. 1–15). CRC Press.
- Heath, A. C. G. (1982). Beneficial Aspects of Blowflies (Diptera: Calliphoridae). *New Zealand Entomologist*, 7(3), 343–348. <https://doi.org/10.1080/00779962.1982.9722422>
- Innouye, D. W., Larson, B. M. H., Ssymank, A., & Kevan, P. G. (2015). Flies and flowers III: Ecology of foraging and pollination. *Journal of Pollination Ecology*, 16(August). [https://doi.org/10.26786/1920-7603\(2015\)15](https://doi.org/10.26786/1920-7603(2015)15)
- Lee, P. S., Sing, K. W., & Wilson, J. J. (2015). Reading mammal diversity from flies: The persistence period of amplifiable mammal mtDNA in blowfly guts (*Chrysomya megacephala*) and a new DNA mini-barcode target. *PLoS ONE*, 10(4).
- Marshall, S. A. (2012). *Flies: The Natural History and Diversity of Diptera*. Firefly Books Ltd.
- Mendes, T. P., Esposito, M. C., da Silva Carvalho-Filho, F., Juen, L., Alvarado, S. T., & de Sousa, J. R. P. (2021). Necrophagous flies (Diptera: Calliphoridae and Sarcophagidae) as indicators of the conservation or anthropization of environments in eastern Amazonia, Brazil. *Journal of Insect Conservation*. <https://doi.org/10.1007/s10841-021-00338-3>
- Norris, K. R. (1965). The Bionomics of Blow Flies. *Annual Review of Entomology*, 10(1), 47–68. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.10.010165.000403>
- Pape, T., Blagoderov, V., & Mostovski, M. B. (2011). Order Diptera Linnaeus, 1758. In Z. Q. Zhang (Ed.), *Animal Biodiversity: An outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness* (3148th ed., pp. 222–229). Zootaxa. 3148.
- Pollet, M. (2010). *Chapter Eleven. Diptera As Ecological Indicators Of Habitat And Habitat Change* (pp. 302–322). Brill. <https://doi.org/10.1163/ej.9789004148970.I-459.50>

- Rader, R., Bartomeus, I., Garibaldi, L. A., Garratt, M. P. D., Howlett, B. G., Winfree, R., Cunningham, S. A., Mayfield, M. M., Arthur, A. D., Andersson, G. K. S., Bommarco, R., Brittain, C., Carvalheiro, L. G., Chacoff, N. P., Entling, M. H., Foully, B., Freitas, B. M., Gemmill-Herren, B., Ghazoul, J., ... Woyciechowski, M. (2016). Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(1), 146–151. <https://doi.org/10.1073/pnas.1517092112>
- Roberts, D. B. (2006). *Drosophila melanogaster*: The model organism. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 121(2), 93–103. <https://doi.org/10.1111/j.1570-8703.2006.00474.x>
- Sherman, R. A. (2003). Maggot Therapy for Treating Diabetic Foot Ulcers Unresponsive to Conventional Therapy. *Diabetes Care*, 26(2), 446 LP – 451. <http://care.diabetesjournals.org/content/26/2/446.abstract>
- Sherman, R. A. (2014). Mechanisms of maggot-induced wound healing: What do we know, and where do we go from here? *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/592419>

Forensic entomology of the tent – how restricted insect access and special storage conditions can affect the fauna and decomposition of cadavers.

Luise Thümmel, Jonathan Heimer, Lena Lutz & Jens Amendt

amendt@em.uni-frankfurt.de

Institute of Legal Medicine, University Hospital, Goethe University Frankfurt am Main, Germany

Insect diversity and succession of cadavers has been intensively studied in numerous studies around the world in a wide variety of habitats. However, indoor situations have so far been relatively rarely the focus of investigations. This is because such experiments are more difficult to organize than field studies, such as e.g. providing suitable indoor locations and validation by a serious number of replicates. If studies are carried out, they usually focus on residential situations - this approach makes sense as about two thirds of the insect-infested bodies studied in Frankfurt are found in an indoor scenario. However, various other possibilities for options in closed settings are possible like e.g. cars, waste bins or tents. We will present two case studies where dead bodies were lying in tents in different types of forests for up to several weeks. Both bodies were infested by a diverse necrophagous fauna but revealed conflicting pathological findings. For this reason, we conducted an experiment in a forest in the summer of 2021 in which pig carcasses, weighing 30 -37 kg, were stored over a period of 25 days in tents (n = 5) or freely accessible to insects (n = 5). At 5-day intervals, the tents were opened, any fauna present inventoried and the state of decay of the cadavers classified. The same was done with the exposed pigs. Additionally, temperature was recorded during the entire experiment and thermal images of the cadavers were taken over time. Compared to the exposed pigs, the decomposition in the tents was significantly slower and the species composition of the insect fauna was different. The consequences for determining a minimum post-mortem interval are illustrated by using a mock case scenario.

Diptera in forensic context

Patricia Jacqueline Thyssen

Laboratory of Integrative Entomology, Department of Animal Biology, Institute of Biology,
University of Campinas (UNICAMP), Brazil.
thyssenpj@yahoo.com.br

In the forensic context, the study of insects and other arthropods, associated with other forensic procedures, has as its main purpose to gather information and traces that may have value for the progress or conclusion of an investigative process (THYSSEN, 2011). This includes the estimation of the post-mortem interval (PMI), since the knowledge of the age of immature insects can provide valuable information on the time elapsed from death to finding a corpse (CATTS; GOFF, 1992).

Due to its necrophagous habit, Calliphoridae (Insecta, Diptera, Oestroidea) is among the first organisms to colonize a corpse, besides being the most abundant and frequently found in all decomposition stages (CARVALHO et al., 2000; THYSSEN et al., 2018). Comparatively less explored in the literature, other dipterans such as Sarcophagidae, Muscidae and Fanniidae may also play a relevant role in terms of PMI estimation, considering that many necrophagous species are included in these families (BYRD & CASTNER, 2010). However, the lack or scarcity of more in-depth descriptions, as well as identification keys for a considerable number of species recorded for South America and even small interspecific variations can make the process of diagnosing sarcophagids, muscids and phanids more laborious or unreliable (CARVALHO & MELLO-PATIU, 2008; THYSSEN, 2010; PRADO et al., 2020). Thus, it must be taken into account that the taxonomic impediment can create a barrier to understanding the ecological role of these species in their habitat (represented by a decomposing corpse) and, consequently, generate expectations that entomology may have little 'usefulness' forensics.

On this occasion I will present two examples of cases where PMI were estimated based on the development cycle of unusual dipteran species and for the first time recorded associated with cadavers, thus aiming to highlight the importance of broader entomological knowledge among professionals and researchers working in the area expert in the Neotropical region.

References

- BYRD, J.H. & CASTNER, J.L. Insects of Forensic Importance. In: Forensic Entomology – The utility of arthropods in legal investigations. 2° ed. CRC Press, USA, 2010. pp. 43-80.
- CARVALHO, C.J.B.; MELLO-PATIU, C.A. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52(3): 390-406, 2008
- CARVALHO, L.M.L. et al.. A checklist of arthropods associated with carrion and human corpses in southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 95(1): 135-138, 2000.
- CATTS, E.P.; GOFF, L.M. Forensic entomology in criminal investigation. *Annual Review of Entomology*, v. 37, n. 1, p. 253-272, 1992.
- PRADO, A.M.; MADEIRA-OTT, T.; GRELLA, M.D.; THYSSEN, P.J. First description of the immature stages of *Fannia sabroskyi* Seago, 1954 (Insecta, Diptera, Fanniidae). *Acta Tropica*, 212: 105687, 2020.

THYSSEN P.J. Keys for identification of immature insects. In: Amendt, J.; Campobasso, C.P.; Goff, M.L. & M. Grassberger (eds.). Current concepts in Forensic Entomology. *Springer*, London. 2010. pp. 25-42.

THYSSEN, P.J. Entomologia Forense. In: Marcondes CB (org.) Entomologia Médica e Veterinária. 2 ed. Rio de Janeiro: Atheneu. pp. 129-137. 2011.

THYSSEN, P.J. et al. Implications of entomological evidence during the investigation of five cases of violent death in Southern Brazil. *Journal of Forensic Science and Research*, 2(1): 1-8, 2018.

Diversidade de insetos associados à decomposição de carcaças em florestas tropicais secas

Simão Dias Vasconcelos

Professor Titular, Laboratório de Insetos de Importância Forense
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
simao.vasconcelosfo@ufpe.br

A decomposição orgânica é um dos temas mais fascinantes da Ecologia Teórica e Aplicada, e seu conhecimento pode fundamentar diversas áreas da Ciência, como a Entomologia Forense e a Biologia da Conservação. O conceito de necrobioma descreve os componentes biológicos presentes em recursos orgânicos em decomposição, bem como suas interações e tem inserido variáveis complexas no entendimento da decomposição. A natureza efêmera do recurso (carcaça, cadáver) seleciona organismos adaptados à sua rápida detecção, principalmente por meio das pistas químicas – os compostos orgânicos voláteis (COVs). Assim, insetos necrófagos exibem diferentes respostas a recursos efêmeros e sua diversidade varia de acordo com o ambiente. Apresentamos aqui os resultados de pesquisas sobre diversidade de insetos (Diptera e Coleoptera) associados a recursos em decomposição em um dos ambientes mais intrigantes do planeta: as florestas tropicais sazonalmente secas. No Brasil, as florestas secas são representadas pela Caatinga, um bioma exclusivo que corresponde a 11% do território brasileiro. É a floresta seca de maior densidade populacional do planeta, e abriga cidades com elevadas taxas de homicídio. Nosso Grupo de Pesquisa tem realizado inventários faunísticos na Caatinga desde 2011, utilizando iscas animais e carcaças de ratos e suínos. Em primeiro lugar, observamos que a diversidade de dípteros necrófagos no bioma é alta, e comparável à registrada em ambientes mais amenos, como a mata atlântica tropical. Registramos cerca de 50 espécies de Diptera (Famílias Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae). A alta riqueza e abundância e espécies em condições ambientais desfavoráveis, como a ausência de chuva e a baixa umidade relativa do ar, revela estratégias interessantes de adaptação. A colonização ocorre poucas horas após a exposição do substrato e a competição intensa faz com que haja uma simplificação da comunidade colonizadora em comparação com a comunidade visitante. Registramos plasticidade ambiental da maioria das espécies, que foram coletadas tanto em áreas de mata conservadas quanto em áreas sob impacto antrópico. Três espécies se destacam por sua dominância em florestas secas: as invasoras *Chrysomya albiceps* e *Chrysomya megacephala* (Calliphoridae) e a nativa *Blaesoxipha stallengi* (Sarcophagidae), que ocuparam diversas paisagens de caatinga, em carcaças e iscas animais. Em relação a Coleoptera registramos espécies de diversas famílias, com ênfase nas copronecrófagas Dermestidae, Scarabaeidae, Cleridae e Trogidae. Três espécies se destacaram, *Dermestes maculatus*, *Necrobia rufipes* e *Deltochilum verruciferum*. Observamos que a dinâmica da decomposição é muito mais rápida na Caatinga do que em outros ambientes, devido às pressões climáticas de baixa umidade relativa do ar, ausência de chuva e também devido à escassez de outros recursos alimentares. Por exemplo, besouros adultos foram coletados em carcaças mesmo nos primeiros dias de decomposição, antes da esqueletização. Concluímos que a diversidade registrada na Caatinga pode subsidiar futuros estudos de Entomologia Forense, a partir da obtenção de dados sobre o ciclo de vida em condições semelhantes. Também observamos que algumas espécies podem ser indicadoras de perturbação ambiental. O conceito de necrobioma precisa, desta forma, ser validado empiricamente por experimentos de campo em diferentes paisagens da América Latina, para interpretar as diferentes dinâmicas de interação entre os insetos, os microrganismos e o recurso. Somente a partir de dados quantitativos poderemos aumentar a confiabilidade de insetos como evidências em investigações criminais.

Palavras chave: Calliphoridae, Caatinga, Sarcophagidae, Coleoptera, entomologia forense.

Forensic entomology beyond the obvious: unusual cases

Dr. Adrienne Brundage

Adrienne.Brundage@ag.tamu.edu

Assistant Program Head, FIVS Program, Instructional Assistant Professor, Texas A&M University

The science of forensic entomology is simply defined as the use of insects in criminal or civil investigations. Most often this means determining time of death through calculation of time of colonization estimation. This isn't all that forensic entomology can be used for, however. Insects can be used to give us information in a variety of ways, and the interpretation of that information is dependent upon investigators knowing when to collect insects, and when to call in a forensic entomologist. This presentation will detail several cases where the insects were not used to determine time of colonization, instead giving other information about the scene.

SIMPOSIO 6. ESTATUS DE INSECTOS VECTORES DE ENFERMEDADES EN SISTEMAS DE ARROZ, CÍTRICOS Y MAÍZ EN COLOMBIA

Enfermedades emergentes transmitidas por vectores: Entendiendo la próxima amenaza para la seguridad alimentaria

PA Reyes , J Li , T Toruño & GL Coaker ¹

¹Department of Plant Pathology, University of California, Davis, 95616, CA, USA

En los últimos años, las pérdidas en cultivos y sistemas agroforestales han aumentado notoriamente debido a la aparición de bacterias fitopatógenas transmitidas por vectores. Estas bacterias han desarrollado mecanismos muy sofisticados para interactuar con sus vectores, insectos hemípteros, y sus plantas hospederas. Especies de los géneros *Ca Liberibacter*, *Spiroplasma*, *Ca Phytoplasma* y *Xylella fastidiosa* son patógenos intracelulares y tienen la capacidad de replicarse tanto en el tejido vascular de la planta hospedera como en diferentes órganos del vector. El manejo de las enfermedades asociadas con bacterias patógenas transmitidas por vectores depende en gran medida del control del insecto, incrementando el riesgo de desarrollar resistencia química, especialmente a los neonicotinoides. Debido a las características particulares de estos patosistemas, su estudio representa una oportunidad única para descubrir los mecanismos que gobiernan la patogénesis intracelular en plantas y desarrollar estrategias alternativas de control a la enfermedad. La investigación en este tipo de patógenos es incipiente debido a su naturaleza fastidiosa o inhabilidad para crecer en cultivo axénico, la necesidad de usar vectores para su transmisión y la falta de organismos modelo, sin embargo, el uso de nuevas tecnologías está generando nuevas oportunidades de investigación. En esta charla destacaremos aspectos de la biología de Liberibacters, Spiroplasmas, fitoplasmas y *Xylella fastidiosa*, así como cuales han sido los últimos avances y cuál es el futuro de la investigación en este campo.

Actualidad del escalamiento de *Tamarixia radiata* para el manejo de *Diaphorina citri* en Colombia.

Juan Humberto Guarín Molina

PhD. Entomología, CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA
– AGROSAVIA. Centro de Investigación C.I. La Selva jguarin@agrosavia.co.

Desde antes del ingreso de *Diaphorina citri* al país Agrosavia viene adelantando trabajos de investigación, para ello ha elaborado propuestas y desarrollando proyectos de investigación, validación y vinculación tecnológica, basados en el desarrollo de un plan de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el cultivo de cítricos, en respaldo al accionar de la autoridad fitosanitaria en el país, ICA, dando alcance de la ley 7134 de fortalecimiento del agro. El accionar de la Corporación colombiana de investigación agropecuaria -Agrosavia- considera la situación derivada de la declaratoria del ICA sobre el manejo de *D. citri* desde el año 2007 y la declaratoria de la presencia del agente causal de la enfermedad HLB de los cítricos *Candidatus Liberibacter asiaticus* (Clas) en Colombia en el año 2017, así como la expedición de la resolución 1668 del ICA y la normativa exclusiva para cítricos con la resolución 12816 que regula las condiciones de acceso, manejo profiláctico para la producción de material vegetal de cítricos bajo condiciones protegidas en invernaderos con malla antitrips, antiacaros y antiáfidos como parte de la garantía de sostenibilidad de la citricultura colombiana. El manejo del patosistema *D. citri*-HLB en Colombia se fundamenta en la utilización de material sano proveniente de viveros certificados con material vegetal protegido de la presencia del vector y el manejo integrado del Psílido (PAC) vector *D. citri*.

Para las condiciones del trópico y por la condición de los cítricos como cultivos perennes, los huertos comerciales y hospederos alternos de traspacio presentan una gran diversidad de limitantes fitosanitarias, como: malas hierbas; insectos fitófagos en sus diferentes estados de desarrollo agronómico y productivo, desde la etapa de vivero, en el establecimiento en campo, así como en la fase de producción; enfermedades fungosas de raíz, tronco, follaje y flores; enfermedades sistémicas como tristeza de los cítricos, exocortis, psorosis y xiloporosis; además de enfermedades como CVC (ausente en el país), léprosis, el HLB enfermedad catastrófica, así como diferentes desordenes como el denominado Wood Pocket, que eventualmente induce a diagnósticos inciertos por confusos síntomas de HLB. El conjunto de limitantes fitosanitarias exige un gran esfuerzo institucional en prevención y científico para garantizar la sostenibilidad y permanente desarrollo de la citricultura nacional.

El conjunto de acciones de AGROSAVIA están compuestas básicamente de los siguientes Componentes para la construcción de la estrategia del vector, del hospedero y de la enfermedad, consistentes en:

- 1). El levantamiento nacional, evaluación y caracterización de aislamientos entomopatógenos obtenidos en el campo (zonas citrícolas) determinados con actividad entomopatógena sobre *D. citri*, adaptados a los diferentes ambientes de Colombia; caracterización de la relación patógeno-insecto para su manejo bajo las condiciones de Colombia; determinación de la compatibilidad de aislamientos entomopatógenos activos sobre *D. citri* con grupos de insumos usados en la actividad citrícola colombiana; la potencial oferta de aislamientos entomopatógenos activos sobre *D. citri* para su producción comercial por empresas de control biológico habilitadas en el país; participación activa de AGROSAVIA en la estrategia contemplada en el “plan de acción para el manejo del HLB” de la FAO elaborada para el ICA, y actualizada por esta institución para el periodo 2019-2023, que incorpora la generación de estrategias a ser implementadas en la estructuración de las áreas regionales de control de *D. citri* y prevención del HLB (ARCO) con estímulo al uso regional de agentes de

control biológico en unidades productivas asociadas en concentración de cultivos de cítricos de 1.000 a 2.000 ha.

2) Uso en las unidades ARCO, en condiciones de campo, de los hongos entomopatógenos de acción específica sobre *D. citri*, disponibles comercialmente, registrados y habilitados por el ICA;

3) Evaluación e incorporación entre las estrategias de insecticidas sistémicos y de contacto con registro ICA vigente para el control de *D. citri*; como estrategias de plan de choque, en las áreas con la enfermedad y protegiendo de la llegada del HLB a zonas libres, actualmente el 95% de la citricultura nacional. El Psílido asiático de los cítricos (PAC) *D. citri* se ha convertido en la plaga más importante de los cítricos a nivel mundial, por ser el vector de la bacteria causante del HLB.

4) *D. citri* es originaria de Asia, su parasitoide *Tamarixia radiata* acompaña a la plaga ejerciendo regulación de sus poblaciones. En diferentes países se han realizado estudios básicos para determinar la presencia y buscar la producción de *Tamarixia radiata*, esto se ha hecho en Colombia implementando técnicas de cría ajustadas a las nuestras condiciones. La tecnología generada para la producción de *T. radiata* se generó sobre el hospedante *Murraya paniculata* (Rutaceae), e involucra la cría masiva de su hospedero *D. citri*. Se definieron los aspectos biológicos y construyeron las tablas de vida de los dos insectos; igualmente estudios de calidad del parasitoide y liberaciones experimentales de *Tamarixia radiata* para determinar el comportamiento del parasitismo investigado. AGROSAVIA estructuró como oferta tecnológica el “Protocolo de cría de *T. radiata*, parasitoide de *Diaphorina citri*”.

En AGROSAVIA la producción de individuos del parasitoide ha estado orientada a atender necesidades de investigación de los elementos del patosistema, de manera que, la producción del parasitoide para liberaciones masivas para un plan de acción para mitigar el impacto del HLB, se ha formulado para ser asumido por un particular con musculo financiero, o por el estado, en la medida de que no llama la atención para la producción como bióinsumo para la citricultura; se ha construido y llevado a cabo con auspicio parcial del ministerio de agricultura y desarrollo rural (MADR) la propuesta de **“Escalamiento de *Tamarixia radiata*, parasitoide de *Diaphorina citri* en el Centro de Investigacion La Selva”**.

La responsabilidad de desarrollar el escalamiento de producción de este bióinsumo es un reto pues: 1) AGROSAVIA y/o su aliado asume el compromiso de ajustar el protocolo a baja escala y debe implementar el escalamiento en producción a gran escala como esta en la propuesta presentada para atender parcialmente las necesidades de la citricultura, sea directamente en huertos comerciales o en áreas de traspatio como zona de amortiguación y mantenimiento del parasitoide en los traspatios sin presión insecticida; y 2) AGROSAVIA ha desarrollado una propuesta de escalamiento del parasitoide con la que apenas parcialmente se debe cubrir los 230.000 km lineales de swinglea establecidos en las vías primarias, secundarias y terciarias del país, además de las 107.000 has de cítricos comerciales y las áreas de traspatio con cítricos y otras rutáceas.

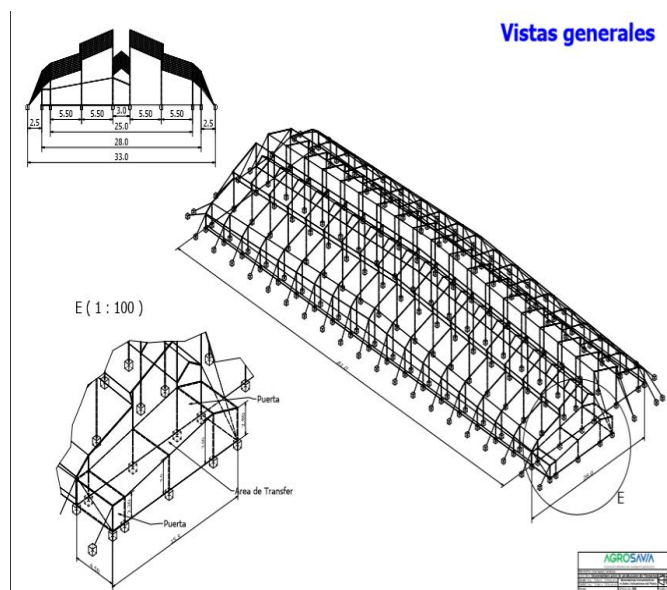
5) Aun durante el desarrollo de la metodología de escalamiento del parasitoide será necesaria la integración de los cítricos y el manejo de las limitantes tecnológicas del cultivo, a la agenda fitosanitaria colombiana, mediante la determinación de factores epidemiológicos específicos de los núcleos citrícolas en la prevalencia del vector *D. citri* y de la enfermedad HLB de los cítricos como se desarrolla en el proyecto en desarrollo por Agrosavia y sus aliados para afrontar el macroproyecto “patosistema *D. citri*-HLB”.

CONSIDERACIONES

- Se acudió al acervo de conocimiento que tiene AGROSAVIA sobre la conducción del patosistema *Diphorina citri*-HLB y sus condiciones de manejo con especial énfasis en el uso de su parasitoide específico *Tamarixia radiata*.
- Después de revisar diferentes escenarios y verificar la viabilidad técnica y riesgos de bioseguridad, unificar posiciones entre áreas de la Corporación y proyectar la inversión requerida con la unidad de infraestructura, se concluye la presentación de una propuesta de “Escalamiento para la producción de *Tamarixia radiata*, en condiciones de un invernadero con área efectiva de proceso de 2.000 m² en el CI La Selva Rionegro-Antioquia”. Lo cual permitirá aplicar nuevas tecnologías de producción y mejoramiento de procesos. Condiciones controladas de temperatura y humedad, costos de inversión en la construcción y adecuación del terreno. Diseño con áreas independientes y autónomas.
- La infraestructura del proyecto de escalamiento de *Tamarixia radiata* está proyectada a cinco años después de establecido efectivamente el montaje y operación de la bioplanta.
- La producción del parasitoide *T. radiata* es un proyecto que debe ser costeado de manera sostenida, para lo cual, además de los recursos internos del país, se tramita el acceso a recursos de cooperación técnica internacional.
- El empaque, transporte, logística y distribución es un proyecto para el cual se recomienda, se formule como un proyecto independiente que considere una estructura gremial que le diese un nivel de transparencia al proceso.
- Adicional a la gestión de la infraestructura y puesta en marcha, se requiere de acompañar este proyecto para que se convierta en una política pública y que en el futuro se mantenga la distribución y se garantice la operación de la planta de producción del parasitoide y uso eficiente en correspondencia con el monitoreo y acciones en los diferentes ARCO del país.

ANEXO 1

PLANOS ESQUEMATICOS UNIDAD DE ESCALAMIENTO DE *Tamarixia radiata*



Bibliografía

- Guarín-Molina, J. H., & Ospina Parra, C. E. (2020). Incremento local de insectos benéficos para el cultivo de cítricos. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria– AGROSAVIA. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/35798/ver%20documento%2035798.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Guarín-Molina, et al. 2020. Métodos de detección de HLB y de monitoreo y control biológico del vector *Diaphorina citri* en cultivos de cítricos en el Tolima. Agrosavia, YUMA. <http://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/view/122/103/958-1>
- Guarín-Molina, JH; Ospina, CE. 2020. Incremento local de insectos benéficos para el cultivo de cítricos: Plan de vinculación (PV) para el manejo integrado de los sistemas productivos de cítricos: convenio no. 31052019-0874. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/35798>
- MOURA-MASCARIN, G.; GUARÍN-MOLINA, J.; ARTHURS, S.; HUMBER, R.; DE ANDRADE MORAL, R; BORGES, D.; DELALIBERA JR., I. 2016. Seasonal prevalence of the insect pathogenic fungus *Colletotrichum nymphaeae* in Brazilian citrus groves under different chemical pesticide regimes. *Fungal Ecology* 22 (2016) 43-51.
- ORTIZ, A.; FUEL, S.; MONA, E.; MEJÍA, L.; GUARÍN-MOLINA, J.; ARÉVALO, E. 2014. Biología de *Diaphorina citri* Kuwayama. 2014. Pág. 7-18. En: *Diaphorina citri*: Identificación de la dinámica poblacional de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) en los cultivos de cítricos de Colombia: una herramienta para implementar un sistema piloto de seguimiento de poblaciones del insecto vector del HLB. Asohofrucol. Punto aparte Medellín, 88 p.
- BOTERO, V.; OCHOA, A.; ZAMORA, G.; ORTIZ, A.; FUEL, S.; MONA, E.; MEJÍA, L.; GUARÍN-MOLINA, J.; ORDUZ-RODRÍGUEZ, J.; CHAPARRO-ZAMBRANO, H.; ARÉVALO, E. 2014. *Diaphorina citri*: Identificación de la dinámica poblacional de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) en los cultivos de cítricos de Colombia: una herramienta para implementar un sistema piloto de seguimiento de poblaciones del insecto vector del HLB. Asohofrucol. Punto aparte Medellín, 88 p.
- Guarín-Molina, J. H.; Alves, S. B ; Moura, Gabriel M. ; Pauli, G . 2007. PRODUÇÃO DE INÓCULO POR FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS EM CITRUS NO ESTADO DE SÃO PAULO. In: X Simposio de Controle Biológico, 2007, BRASILIA, D.F. X SINCOBIOL INOVAR PARA PRESERVAR A VIDA, 2007.
- Guarín-Molina., J. H.; Alves, S. B.; Moura, Gabriel M. Avaliação da prevalência estacional dos fungos *Lecanicillium* spp. e *Syngliocladium* sp. sobre *Orthezia praelonga* (Hemiptera:Ortheziidae), no estado de São Paulo. In: XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, 2006,Recife. XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, 2006.
- Guarín-Molina., J. H. ; Alves, S. B ; Moura, Gabriel M. ; Pauli, G . Efeito de três condições de manejo de pragas na mortalidade de *Orthezia praelonga* (Hemiptera: Ortheziidae) por dois fungos entomopatogênicos em pomar de citros, no estado de São Paulo. In: XXICongresso Brasileiro de Entomologia, 2006, Recife. XXI Congresso Brasileiro de Entomologia. Resumos, 2006.
- Ortiz, A; Fuel, S.; Mejia, L.; Guarín, J; Arévalo, M. 2014. Biología de *Diaphorina citri* Kuwayama. En: *Diaphorina citri*, Medellín proyecto: Identificación de la dinámica poblacional de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) em los cultivos de cítricos de Colombia: una herramienta para implementar um sistema piloto de seguimento de poblaciones del insecto vector del HLB. 2014. Asohofrucol.

Plan de acción para el HLB de los cítricos en Colombia. Admisibilidad fitosanitaria: gestionar una baja prevalencia mantener áreas libres de HLB plan 2019-2022. Mesa Temática Nacional del Huanglongbing de los Cítricos. 2018

Plan de Acción Nacional de Colombia en el manejo del HLB. Integrado a la Gestión Regional de la FAO. 2015.

***Sogata tagosodes orizicolus* muir (Hemiptera: Delphacidae) muir vector del virus de la hoja blanca en el cultivo de arroz**

Cristo Rafael Pérez Cordero *

*I.A. M. Sc. Profesional 1. Investigación y Transferencia de Tecnología en arroz. Fedearroz -Fondo Nacional del Arroz. Seccional Montería. e-mail: cristoperez@fedearroz.com.co

El Virus de la Hoja Blanca del arroz (VHBA), es transmitido por el insecto *Tagosodes orizicolus*, conocido como sogata. Este ocasiona daños al cultivo de arroz al alimentarse u ovipositar. Es de importancia económica en la zona tropical y subtropical de América. (Cruz, 2020). El VHBA, es una enfermedad que afecta todas las partes de la planta y es producida por un Tenuivirus y transmitido por sogata. La respuesta de la planta a la infección puede ser desde asintomática hasta enfermedad severa y muerte de la planta.

El complejo Sogata -VHBA ha afectado los cultivos de arroz en forma cíclica, apareciendo con mayor incidencia cada 10-15 años, pudiendo durar la epidemia varios años en los cuales causa graves pérdidas económicas.

Daños. El complejo causa dos tipos de daños a la planta de arroz. El daño mecánico y la transmisión del virus de la hoja blanca en forma persistente. En variedades susceptibles, las altas poblaciones del insecto producen secamiento de las hojas y sobre los exudados del insecto crece el hongo fumagina (Cruz, 2020). El daño disminuye a medida que la edad de la planta aumenta. Posee hábitos sedentarios y difícilmente abandona su hospedero.

El insecto puede adquirir el virus transováricamente o por alimentación y por lo tanto se clasifican en vectores activos, potenciales y no vectores (Gálvez *et al* 1961). Los vectores activos pueden transmitir la enfermedad desde que nacen, los potenciales lo pueden transmitir después de adquirirlo y los no vectores están incapacitados para hacer la transmisión. Los insectos además causan daño mecánico por alimentación y oviposición.

El Virus de la Hoja Blanca pertenece al género de los Tenuivirus, fue identificado en Colombia por Morales y Niessen en 1982 y según los mismos autores difiere del virus de la *Echinochloa* como lo confirmó Miranda *et al* (1996). Está estructurado por filamentos de ARN de longitud indeterminada y de 3 a 4 nm de diámetro (Morales y Niessen, 1982). El insecto *Tagosodes orizicolus* es el único vector capaz de portarlo y transmitirlo.

Síntomas. Se observan solamente en hojas que emergen después de la inoculación del virus, presentando bandas cloróticas que se fusionan y forman rayas de color amarillo pálido a blancas, paralelas a la nervadura central, desde el ápice hasta la vaina. Posteriormente ocurre un secamiento descendente de las hojas, el cual es más notorio cuando la infección se registra en estados tempranos de la planta.

Las plantas afectadas tienen menos macollas y presentan enanismo. En infecciones tempranas la planta muere, mientras que en infecciones tardías las panículas son de tamaño pequeño con el pedúnculo en forma de ziz – zag con espiguillas vanas, deformes y manchadas. La enfermedad afecta directamente los componentes del rendimiento como número de panículas, granos por panícula, peso del grano y la calidad del grano (Cuevas, 2020).

Respecto a la interacción insecto, virus y la planta, el virus, el período de incubación del VHBA en la planta es aproximadamente de 10 a 25 días dependiendo de la edad de la planta y de la variedad. El período de incubación del VHBA en la sogata, fluctúa entre 20 y 25 días al ser adquirido por

alimentación, también es adquirido maternalmente (transmisión transovárica), mediante la cual muchas generaciones sucesivas del insecto pueden recibirlo con una eficiencia superior al 90%.

El virus se multiplica tanto en la planta como en el insecto vector y presenta dos mecanismos de transmisión. Uno horizontal (planta-insecto-planta) y otro vertical (de la hembra a su descendencia). Este es el factor principal, por la que las ninfas al nacer son transmisoras (Jennings y Pineda, 1971). La habilidad del VHBA de multiplicarse en el vector y de transmitirse a la progenie a través del huevo facilita la persistencia del virus en el insecto en ausencia de plantas de arroz en el campo.

La epidemia del VHBA se presenta en forma cíclica y se relaciona con la dinámica poblacional de sus vectores y su habilidad de transmisión. Cuando se realizan siembras continuas de arroz durante todo el año, se presenta un rápido crecimiento de las poblaciones del insecto con generaciones que se traslapan, produciendo una abundante progenie que, al combinarse con una alta transmisión transovárica y variedades susceptibles, originan alta incidencia del virus a partir de un inóculo inicial pequeño (Cuevas, 2020).

Para el manejo del complejo sogata-VHBA, es indispensable monitorear la población del insecto, determinar el porcentaje de vectores y establecer la incidencia de VHBA en el campo. El uso de la resistencia varietal, el control natural y la protección del control biológico integrados con la información biológica y el monitoreo, permiten manejar eficientemente los insectos fitófagos, ayudan a disminuir las poblaciones y el riesgo de pérdidas económicas.

Bibliografía

- Cruz, Maribel. 2020. Fenotipado para resistencia varietal a la hoja blanca del arroz y a su insecto vector. Memorias 47 Congreso Virtual Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN. Medellín. p. 36. ISSN: 2619-2284 (en línea).
- Cuevas Alfredo. 2020. Pérdidas en el rendimiento causadas por el virus de la hoja blanca del arroz (VHBA), en Norte de Santander. Vol.68 No.546, mayo-junio, pp 38-49.
- Cuevas Alfredo. 2014. Comportamiento y estrategias en la reducción de la epidemia del virus de la hoja blanca en Norte de Santander. ARROZ. Vol.65 No.510, mayo-junio, pp 22-30.
- Morales, F.J. and Jennings, P.R. 2010. Rice Hoja Blanca: A complex plant-virus-vector pathosystem. Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources 5(043):1-16.
- Pérez, C. et al. 2014. Evaluación de la virulencia de *Tagosodes orizicolus* (Muir) en zonas arroceras de Colombia. Revista Arroz. Vol. 62 No. 510. pp. 12-22.
- Pérez, Cristo., et al. 2010. Informe de evaluación de líneas de arroz al Virus de Hoja blanca. Documento interno de trabajo. Fedearroz-Fondo Nacional del arroz. 5p.
- Pérez, Cristo., et al. 2004. La sogata y los loritos en nuevas variedades de arroz. En: ARROZ (Colombia). Vol. 52 No. 452 pp. 25-31.

“*Dalbulus maidis* (De Long & Wolcott) vector del complejo del Achaparramiento del maíz”

Jairo Rodríguez Chalarca

Coordinador Senior, Cultivos para la Salud y la Nutrición, Palmira. Correo electrónico para correspondencia: j.chalarca@cgiar.org

Para el Centro Internacional del Mejoramiento del Maíz y de Trigo (CIMMYT), el complejo del “Achaparramiento”, es una de las enfermedades más frecuentes y limitantes en Centro y Sur América. El complejo de patógenos que causan el “Achaparramiento” en el maíz son: (1) corn stunt Spiroplasma (CSS), (2) el maize bushy stunt mycoplasma (MBSM) y (3) el virus del rayado fino del maíz (MRFM) (Albertazzi Castro, 1992). Los agentes vectores son las chicharritas *D. maidis* y *Dalbulus elimatus* Ball (Bajet & Renfro, 1989; Henríquez & Jeffersz, 1997; Sierra-Macías et al., 2007). La sintomatología de las tres enfermedades es variable y se pueden superponer bajo condiciones de campo, de ahí su denominación Complejo del Achaparramiento del Maíz (Hruska & Peralta, 1997). Estos tres patógenos exhiben una particularidad especial, y es que son transmitidos por un único agente vector *D. maidis* y de manera persistente. *D. maidis* tiene una distribución desde California (USA) hasta Argentina, su hospedero principal es el maíz (*zea mays*) y teosintes (*Z. perennis*, *Z. diploperennis*, *Z. mays parviglumis* y *Z. mays mexicana*) (Hruska & Peralta, 1997; Nault, 1980, 1983; Nault & Madden, 1985).

El Corn Stunt (CSS) o achaparramiento del maíz cuyo agente causal es el *Spiroplasma kunkelii* Whitcomb, es la enfermedad actualmente más limitante en el cultivo de maíz en las Américas, por su alta prevalencia y su alto potencial para generar pérdidas en los rendimientos en zonas endémicas (Bajet & Renfro, 1989; Oleszczuk et al., 2020; Oliveira et al., 1998). Luego de su reporte inicial (Alstatt, 1945), su prevalencia se ha incrementado en toda la región (Bradfute et al., 1980; Druetta et al., 2016; Hruska et al., 1996; Oleszczuk et al., 2020). El CSS tiene como agente vector a *D. maidis*, con una característica de propagación del patógeno propagativa persistente, una vez adquirido el patógeno por el vector, permanecerá infectivo durante toda su vida útil (Carpane et al., 2006; Nault, 1980). El CSS, tiene un gran potencial para generar reducción en la producción de maíz (Virla et al., 2004), ha generado pérdidas en diferentes países de América: Estados Unidos, México, Honduras, El Salvador, República Dominicana, Panamá, Nicaragua y Argentina (Sierra-Macías et al., 2007).

Adicionalmente, *D. maidis* es vector primario de MRFBV con características de persistente y progresivo dentro del vector (Bustamante et al., 1998; Gámez, 1973; Gámez, 1983; Nault et al., 1980; Nault & Ammar, 1989; Rivera & Gámez, 1986). A pesar de estar restringido a las Américas, MRFBV está muy extendido y se está convirtiendo cada vez más en una limitante en las zonas tropicales (Bradfute et al., 1980; Gámez et al., 1979; Kogel et al., 1996). MRFBV, puede generar pérdidas del orden del 10 al 40% en materiales locales y del 100% para materiales recién introducidos (Ancalmo & Davis, 1961; Gamez & Leon, 1988; Peña et al., 1981). La literatura referencia efectos letales en Colombia y El Salvador (Gámez, 1980). En la actualidad las medidas de control implementadas para MRFBV no son satisfactorias, y no hay conocimiento de materiales de maíz inmunes (Bustamante et al., 1998; Gamez & Leon, 1988; Toler et al., 1985).

Para el caso del Virus del Rayado Fino del Maíz (MRFM) (De León, 1984). Se reportan pérdidas en rendimiento del orden del 40 al 50% para México, Centroamérica y Colombia (Ramírez Rojas et al., 1998). Este virus no se transmite por medios mecánicos ni por semilla, solo es transmitido por la mediación del vector *D. maidis* de manera persistente con la posibilidad de multiplicarse en el insecto, pero exhibiendo una disminución en su capacidad infectiva en función de la edad del insecto (Gámez, 1973; Ramírez Rojas et al., 1998). Las ninfas como los adultos tienen la capacidad de transmitir el

patógeno con una eficacia del orden del 28 al 33% para adultos y ninfas respectivamente (Paniagua-Zúñiga & Gámez-Lobo, 1976; Ramírez Rojas et al., 1998). González y Gámez (1974), refieren que no hay evidencia de transmisión transovariana del patógeno a la progenie.

En Colombia *D. maidis*, fue reportada como plaga limitante en maíz para el 2016 con pérdidas superiores al 70% en el departamento del Huila. Para el año 2018, fue reportada en el Tolima y durante el 2019 en el Valle del Cauca. El control químico se ha convertido en la única herramienta usada para su manejo. En el Valle del Cauca, se reportan 10 aplicaciones durante el ciclo del cultivo. Por todo esto desde la Alianza Bioversity – CIAT viene desarrollando actividades desde el año 2019 en torno a la problemática del Complejo del Achaparramiento del maíz en el Valle del Cauca. El propósito de la Alianza es poder avanzar en estrategias de manejo que se ajusten a los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) que tienen un impacto universal con un enfoque transformador y contempla un mundo de respeto universal hacia la igualdad y la no discriminación (CEPAL), para nuestro caso lo que pretendemos es impactar algunos de estos objetivos: (i) hambre cero, (ii) salud y bienestar, (iii) producción y consumo responsable, (iii) alianzas para lograr los objetivos.

La ruta de trabajo que se plantea para avanzar en la implementación de tácticas de control está basada en tres pilares fundamentales: (a) el inóculo, (b) el vector y (c) resistencia varietal (Fig. 1).

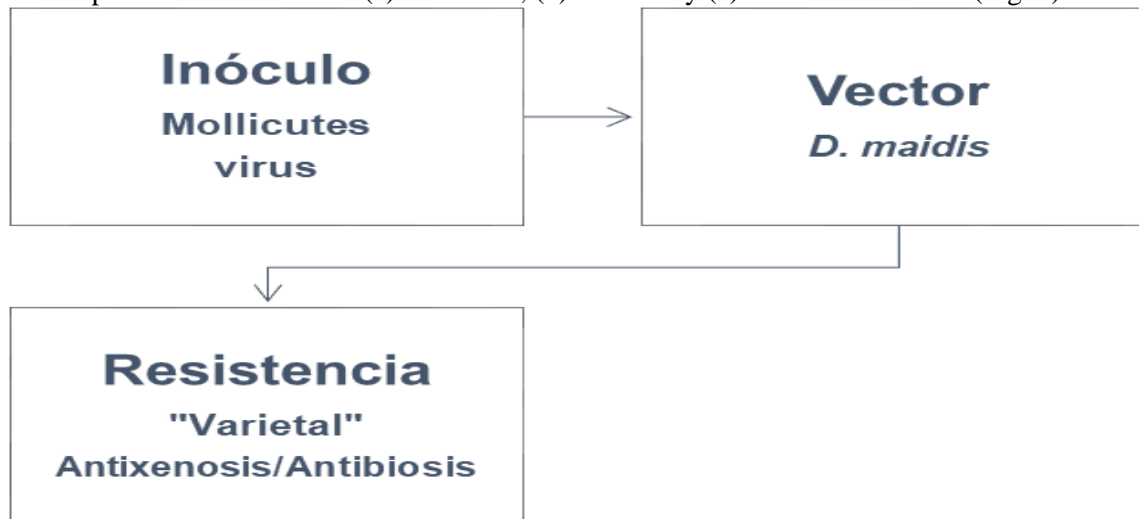


Figura 1. Esquema planteado para abordar la investigación de la problemática del complejo del achaparramiento en Colombia.

Desde el punto de vista del inóculo, el objetivo es ampliar el conocimiento de las plantas que pueden ser consideradas hospederos alternos y reservorios naturales de los Mollicutes y virus, agentes causales del Complejo del Achaparramiento del maíz. En este sentido Casuso (2017), reporta como hospederos alternos, teniendo en cuenta que *D. maidis* no se reproduce sobre estas plantas a: (1) Lauraceae (aguacate, *Persea*), (2) Malvaceae (algodón *Gossypium*), (3) Poaceae (*Cynodon dactylon*, *Sorghum bicolor*, *Paspalum*, *Euchlaena*). (4) Solanaceae (papa y berenjena, *Solanum*). De igual manera la literatura, reporta como reservorios naturales del *Spiroplasma kunkelii* a : (1) *Zeacomateosintes* (2) *Euchlaena mexicana* (Shrader) (3) *Zea perennis* (Hitchcok), (4) *Sorghum bicolor* (L) Moench y (5) *Sorghum halepense* L. (Markham et al., 1977; Mendoza et al., 2002). MRFV está restringido a maíz, teosintle y *Tripsacum* (Mendoza et al., 2002). Para MBS, se reportan como hospederos a maíz y teosintle (Markham et al., 1977; Mendoza et al., 2002). Para el caso de Colombia, se registra información de trabajos realizados por AGROSAVIA en el Tolima y Huila para la vigencia 2020, donde reportan algunas arvenses asociadas a lotes de maíz como reservorios naturales de Espiroplasma (CSS) y de Fitoplasma (MBSP) (Vargas, 2021).

Para abordar desde el vector (*D. maidis*), en Colombia se ha avanzado en el conocimiento de los estados de desarrollo del insecto, para una adecuada identificación y como herramienta para el monitoreo en campo (Fig. 2) (Rivas Cano & Rodríguez Chalarca, 2020).

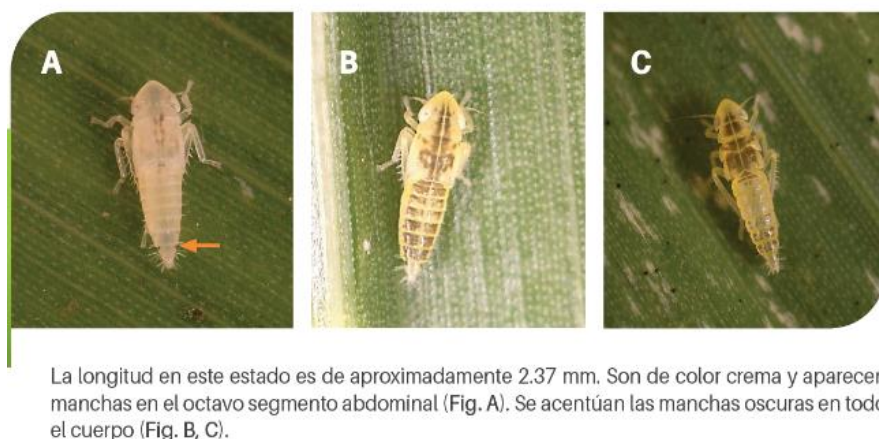


Figura 2. Descripción de ninfa de tercer estadio de *D. maidis* (Rivas Cano & Rodríguez Chalarca, 2020).

Con respecto al enfoque del vector, el monitoreo se constituye en la herramienta más importante para la toma de decisiones y la implementación de tácticas de manejo. En el Valle del Cauca, se han venido implementado algunas estrategias de monitoreo con la participación del ICA, Fenalce, Advanta, BioCrop, La Alianza Bioversity – CIAT en colaboración con técnicos y agricultores en maíz tanto duro como en dulce. La Alianza con apoyo de Advanta y Fenalce, viene impulsando la implementación de trampas amarillas como un componente fundamental en el monitoreo temprano de *D. maidis* (Rodríguez Chalarca, 2020) (Fig. 3).



Figura 3. Implementación de trampas amarillas para el monitoreo de *D. maidis* (alerta temprana). Fotos (Rodríguez, 2020-2021).

Se vienen desarrollando actividades en campo, para la identificación de las mejores prácticas de control que puedan ser incorporadas en un manejo integrado para la problemática de *D. maidis*. La Alianza, adelanta investigación para implementar un control biológico con hongos entomopatógenos en combinación con agentes químicos (Rodríguez Chalarca et al., 2020). A la fecha la combinación de entomopatógenos más agentes químicos, exhibieron los mejores resultados para el control de adultos de *D. maidis* en condiciones de la vereda La Selva (Ginebra, Valle del Cauca) en maíz dulce. Esta investigación, ha permitido conocer la dinámica de adultos de *D. maidis* para la vigencia 2020 y poder estimar los picos poblacionales del insecto para el caso de maíz dulce (Fig. 4a, 4b).

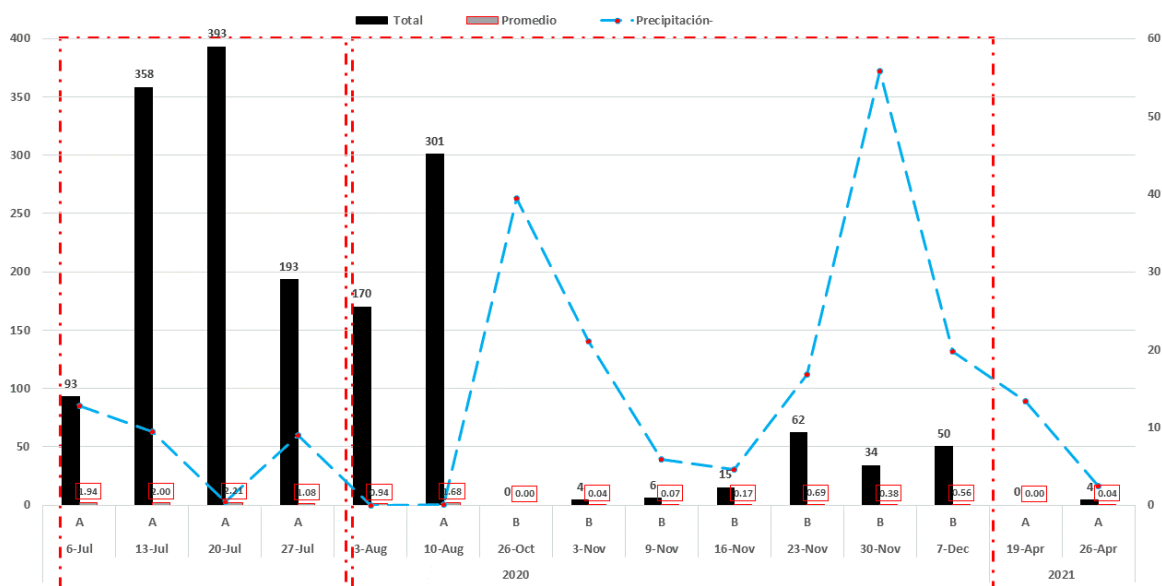


Figura 4a. Dinámica poblacional de *D. maidis* para la vigencia 2020-2021 (Lote 1), en la vereda La Selva (Ginebra, Valle del Cauca) en maíz dulce: Total (adultos *D. maidis*/fecha), Promedio (adultos/90 muestras), Precipitación (acumulada/semana).

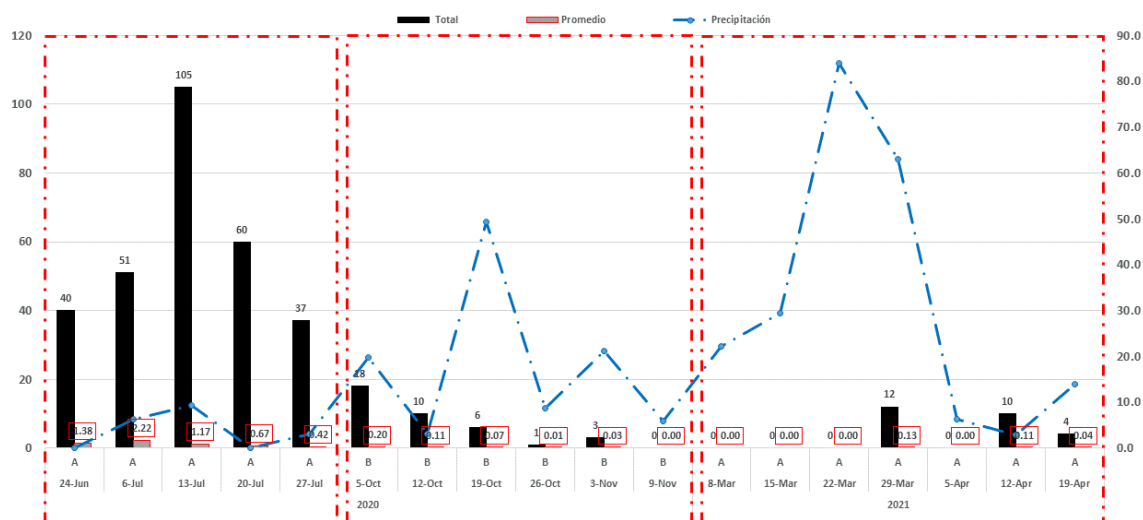


Figura 4b. Dinámica poblacional de *D. maidis* para la vigencia 2020-2021 (Lote 2), en la vereda La Selva (Ginebra, Valle del Cauca) en maíz dulce. Total (adultos *D. maidis*/fecha), Promedio (adultos/90 muestras), Precipitación (acumulada/semana).

Por último, una de las alternativas es la generación de cultivos resistentes (Hogenboom, 1993). La generación de materiales de maíz resistentes puede tener como objetivo el patógeno o el insecto vector

(Azzam & Chancellor, 2002). La resistencia del hospedero al insecto vector puede implicar dos mecanismos como lo son la Antixenosis y/o antibiosis (Oleszczuk et al., 2020; Rezaul Karim A, 1991; Saxena, 1987). Entendiendo la Antixenosis, como la no preferencia por el huésped, para el caso de los insectos se traduce en un menor tiempo de contacto entre el insecto-huésped y redundando en una eficiencia de transmisión para el caso de insectos vectores. Por otro lado, la antibiosis es el impacto de la calidad nutricional del hospedero sobre el desarrollo del huésped generando efectos subletales en aspectos como: desarrollo, supervivencia y reproducción. Generando un impacto poblacional del insecto vector con un efecto directo sobre la propagación del patógeno en campo (Oleszczuk et al., 2020). Por el lado del patógeno, la resistencia está dirigida a la planta que, para el caso del achaparramiento del maíz, se torna más compleja al involucra tres patógenos que pueden coincidir en condiciones de campo (Hruska & Peralta, 1997).

Bibliografía

- Albertazzi Castro, F. J. (1992). Estudio sobre el patrón de acumulación y multiplicación del virus del rayado fino en plantas de maíz infectadas (*Zea mays* L.).
- Alstatt, G. (1945). A new corn disease in the Rio Grande Valley. *Plant Disease*, 29, 533-534.
- Ancalmo, O., & Davis, W. (1961). Achaparramiento (corn stunt). *Plant Disease Reporter*, 45(4), 281-&.
- Azzam, O., & Chancellor, T. C. (2002). The biology, epidemiology, and management of rice tungro disease in Asia. *Plant Disease*, 86(2), 88-100.
- Bajet, N., & Renfro, B. (1989). Occurrence of corn stunt spiroplasma at different elevations in Mexico. *Plant Disease*, 73(11), 926-930.
- Bradfute, O., Nault, L., Gordon, D., Robertson, D., Toler, R., & Boothroyd, C. (1980). Identification of maize rayado fino virus in the United States. *Plant Dis*, 64, 50-53.
- Bustamante, P. I., Hammond, R., & Ramirez, P. (1998). Evaluation of Maize Germ Plasm for Resistance to Maize Rayado Fino Virus. *Plant Dis*, 82(1), 50-56. <https://doi.org/10.1094/PDIS.1998.82.1.50>
- Carpane, P., Laguna, I. G., Virla, E. G., Paradell, S., Murúa, L., & Giménez-Pecchi, M. d. I. P. (2006). Experimental transmission of corn stunt spiroplasma present in different regions of Argentina.
- Casuso, M. (2017). *Dalbulus maidis* (De Long & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae): una plaga que va cobrando importancia en los maíces del sudoeste chaqueño.
- De León, C. (1984). Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en el campo.
- Druetta, M., Raspanti, J., Luna, I., Barontini, J., Maurino, M., Ferrer, M., Laguna, I., & Giménez Pecchi, M. (2016). Incidencia y Prevalencia de Corn Stunt Spiroplasma en la Región Subtropical de Argentina. Análisis de la evolución de la enfermedad en el periodo 2011-2015. INTA. In.
- Gámez, R. (1973). Transmission of rayado fino virus of maize (*Zea mays*) by *Dalbulus maidis*. *Annals of Applied Biology*, 73(3), 285-292.
- Gámez, R. (1980). Maize Rayado Fino Virus. Descriptions of Plant Viruses no. 220. *Commonw. Mycol.*
- Gámez, R. (1983). The ecology of maize rayado fino virus in the American tropics. *Plant Virus Epidemiology*, 267-275.
- Gámez, R., Kitajima, E. W., & Lin, M. (1979). The geographical distribution of maize rayado fino virus. *Plant Disease Reporter*, 63(10), 830-833.

- Gamez, R., & Leon, P. (1988). Maize rayado fino and related viruses. In *The plant viruses* (pp. 213-233). Springer.
- González, V. R., & Gámez Lobo, R. (1974). Algunos factores que afectan la transmisión del virus del rayado fino del maíz por *Dalbulus maidis* DeLong & Wolcott.
- Henríquez, P., & Jeffersz, D. (1997). El achaparramiento del maíz: patógenos, síntomas y diagnóstico.
- Hogenboom, N. (1993). Economic importance of breeding for disease resistance. In *Durability of disease resistance* (pp. 5-9). Springer.
- Hruska, A. J., Gladstone, S. M., & Obando, R. (1996). Epidemic roller coaster: maize stunt disease in Nicaragua. *American Entomologist*, 42(4), 248-252.
- Hruska, A. J., & Peralta, M. G. (1997). Maize Response to Corn Leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) Infestation and Achaparramiento Disease. *Journal of Economic Entomology*, 90(2), 604-610. <https://doi.org/10.1093/jee/90.2.604>
- Kogel, R., Hammond, R. W., & Ramirez, P. (1996). Incidence and geographic distribution of maize rayado fino virus (MRFV) in Latin America. *Plant Disease*, 80(6), 679-683.
- Markham, P., Townsend, R., Plaskitt, K., & Saglio, P. (1977). Transmission of corn stunt to dicotyledonous plants. *Plant Disease Reporter*, 61(5), 342-345.
- Mendoza, M., López, A., Rodríguez, S. A., Oyervides, A., De León, C., & Jeffers, D. P. (2002). Acción Génica de la Resistencia al Achaparramiento del Maíz Causado por Espiroplasma, Fitoplasmas y Virus. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 20(1).
- Nault, L. (1980). Maize bushy stunt and corn stunt: a comparison of disease symptoms, pathogen host ranges, and vectors. *Phytopathology*, 70(7), 659-662.
- Nault, L. (1983). Origins in Mesoamerica of maize viruses and mycoplasmas and their leafhopper vectors. *Origins in Mesoamerica of maize viruses and mycoplasmas and their leafhopper vectors.*, 259-266.
- Nault, L., Gingery, R., & Gordon, D. (1980). Leafhopper transmission and host range of maize rayado fino virus. *Phytopathology*, 70(8), 709-712.
- Nault, L., & Madden, L. (1985). Ecological strategies of *Dalbulus* leafhoppers. *Ecological Entomology*, 10(1), 57-63.
- Nault, L. R., & Ammar, E.-D. (1989). Leafhopper and planthopper transmission of plant viruses. *Annual Review of Entomology*, 34(1), 503-529.
- Oleszczuk, J. D., Catalano, M. I., Dalaisón, L., Di Rienzo, J. A., Giménez Pecci, M. D. L. P., & Carpane, P. (2020). Characterization of components of resistance to Corn Stunt disease. *PLoS ONE*, 15(10), e0234454. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234454>
- Oliveira, E., Waquil, J., Fernandes, F., Paiva, E., Resende, R., & Kitajima, E. (1998). " Enfezamento pálido" e " enfezamento vermelho" na cultura do milho no Brasil Central. *Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.
- Paniagua-Zúñiga, R., & Gámez-Lobo, R. (1976). El virus del rayado fino del maíz: estudios adicionales sobre la relación del virus y su insecto vector. Rayado fino virus of maize: additional studies on the relation between the virus and its insect vector. *Turrialba*, 26(1), 39-43.
- Peña, R., Alberto, M., Alonso, G., & Rodríguez Montessoro, R. (1981). *Algunos aspectos relacionados con el virus del rayado fino del maíz en México*.

- Ramirez Rojas, S., Romero Rosales, F., Jeffers, D., Martinez Garza, A., & Mejia Andrade, H. (1998). *Reacción de ocho variedades de maíz al virus del rayado fino en Chapingo, México.*
- Rezaul Karim A, S. R. C. (1991). Feeding behavior of three *Nephotettix* species (Homoptera: Cicadellidae) on selected resistant and susceptible rice cultivars, wild rice, and graminaceous weeds. *J. Econ. Entomol.* 84(4), 1208-1215.
- Rivas Cano, A., & Rodríguez Chalarca, J. (2020). *Descripción de los estados de desarrollo de Dalbulus maidis (DeLong)(Hemiptera: Cicadellidae) Vector de enfermedades en maíz.* International Center for Tropical Agriculture (CIAT).
- Rivera, C., & Gámez, R. (1986). Multiplication of maize rayado fino virus in the leafhopper vector *Dalbulus maidis*. *Intervirology*, 25(2), 76-82.
- Rodríguez Chalarca, J. (2020). Control y manejo de *Dalbulus maidis*. In A. d. B. I. y. e. C. I. d. A. Tropical (Ed.). Cali, Colombia.
- Rodríguez Chalarca, J., Parody, J. A., & Vargas, C. A. (2020). *Manejo Dalbulus maidis (Hemiptera: Cicadellidae)(De Long & Wolcott 1923) en el Valle del Cauca* 47° Congreso SOCOLEN <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/109891/39.pdf?sequence=1>
- Saxena, R. (1987). Antifeedants in tropical pest management. *International Journal of Tropical Insect Science*, 8(4), 731-736.
- Sierra-Macías, M., Palafox-Caballero, A., Becerra-Leor, E. N., Cordova, H., Espinosa Calderón, A., & Rodríguez-Montalvo, F. A. (2007). Comportamiento de híbridos de maíz con alta calidad de proteína, por su buen rendimiento y tolerancia al "achaparramiento". *Agronomía Mesoamericana*, 18(1), 93-101.
- Toler, R., Skinner, G., Bockholt, A., & Harris, K. (1985). Reactions of maize (*Zea mays*) accessions to maize rayado fino virus. *Plant Disease*, 69(1), 56-57.
- Vargas, Á. M. (2021). Achaparramiento Arbustivo del Maíz como limitante en la producción de forraje y grano. In *Achaparramiento arbustivo del maíz: quién lo causa, cuándo se expresa y sus posibles estrategias de manejo*. Tolima, Espinal Internet: AGROSAVIA, C.I. Nataima.
- Virla, E. G., Díaz, C., Carpane, P., Laguna, I. G., Ramallo, J., Geronimo Gomez, L., & Giménez Pecci, M. (2004). Estimación preliminar de la disminución en la producción de maíz causada por el Corn Stunt Spiroplasma (CSS) en Tucumán, Argentina.

SIMPOSIO 7. ECOTOXICOLOGÍA DE INSECTICIDAS

Novedosas formulaciones y tecnología de aplicación de aceites esenciales para el control de insectos plaga: el nexo entre la información y el uso práctico

Lucia, A. ^{1,2,3} & E Guzmán ^{4,5}

¹ Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (INEDES, CONICET-UNLu). Ruta 5 y Avenida Constitución, 6700 Luján, Buenos Aires, Argentina.

² Centro de Investigación en Sanidad Vegetal (CISaV). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Calles 60 y 119, 1900 La Plata, Argentina.

³ Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Calles 60 y 119, 1900 La Plata, Argentina.

⁶ Departamento de Química Física, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid. Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid, Spain.

⁷ Instituto Pluridisciplinar, Universidad Complutense de Madrid. Paseo Juan XXIII 1, 28040 Madrid, Spain.

Los aceites esenciales (AEs) han sido estudiados durante décadas como potenciales alternativas para el control de insectos plaga. Sin embargo, la información científica generada en laboratorio normalmente carece de utilidad para su uso práctico. En los bioensayos toxicológicos realizados en condiciones de laboratorio los solventes de aplicación presentan condiciones óptimas de penetración a través de la cutícula, mientras que el solvente de aplicación para pulverizaciones en condiciones de campo es el agua. Esta diferencia casi imperceptible representa la principal limitante para interpretar los resultados obtenidos en laboratorio y transferirlos a condiciones de campo. Es por esto último que los AEs (como la mayoría de las moléculas bioactivas) necesitan ser formulados para su comercialización, debido a su limitada solubilidad en agua. Finalmente, el desarrollo de formulaciones permite evaluar dichos AEs en escala de pre-campo y campo, lo que conllevaría a resultados más cercanos a escenarios reales de uso final. En los últimos años, el grupo de estudio ha diseñado, desarrollado y caracterizado al menos siete tipos diferentes de formulaciones que contienen componentes de aceites esenciales como ingredientes activos o coadyuvantes. Las formulaciones obtenidas hasta el momento pueden ser clasificadas de la siguiente manera: **1:** microemulsiones libres de surfactantes formadas en el sistema ternario agua/eugenol/etanol estabilizada en la región donde se produce el efecto "pre-ouzo" **2:** micelas poliméricas dispersables en agua conteniendo diferentes componentes de aceites esenciales **3:** emulsiones Pickering donde las pequeñas gotas de eucalyptol y eugenol son estabilizadas por nanopartículas de sílice **4:** nanopartículas de sílice decoradas por un polímero tribloque **5:** micelas poliméricas que actúan como nanotransportadores de sustancias lipofílicas con actividad insecticida (IGRs) **6:** perlas de alginato-polímero que contienen aceites esenciales y **7:** geles repelentes. Una de las características principales de estos sistemas es que pueden prepararse con simple agitación y modificación de temperatura, lo que conduce a productos estables en una amplia gama de composiciones. Estos productos han sido evaluados sobre diferentes insectos plaga y han demostrado una adecuada efectividad. Los resultados de este trabajo abren nuevas perspectivas para el diseño de nuevas formulaciones con adecuada bioactividad sobre insectos plaga, menor toxicidad y menor impacto ambiental debido principalmente a su alto contenido de agua, que reemplazaría el uso de solventes orgánicos.

Por otro lado, la unidad de referencia en la cual es expresada la dosis difiere notablemente entre el bioensayo en laboratorio y la dosis en la que se expresa normalmente a campo. Uno de los ejemplos

más comunes es el uso insecto (o su peso) como unidad de referencia para ser expresada la dosis (mg/ia/insecto o peso del insecto), esto limita la transferencia de los resultados para ser comparados con las dosis de controles positivos de uso real, debido a que la referencia a campo generalmente es expresada en volumen (m^3), superficie (m^2), o unidad (nido, animal. etc), pero nunca es el insecto. En tercer lugar, las altas dosis reportadas para algunos AEs superan ampliamente la capacidad física de la maquinaria utilizada para ser aplicada a campo, limitando su potencial aplicación. En concordancia con estas limitantes, existen escenarios de mayor probabilidad de éxito para el uso de AEs, pudiendo encontrarse entre ellos los reservorios de agua pequeños, huertas familiares, invernaderos, individuos, etc, donde el escenario de aplicación es accesible y de fácil manejo. En estos escenarios es indispensable diseñar nuevos formulados que presenten una adecuada bioactividad sobre insectos plaga, menor toxicidad y menor impacto ambiental.

SIMPOSIO 9. AVANCES EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS DE LA PALMA DE ACEITE CON ENTOMOPATÓGENOS

Perspectivas en el desarrollo y uso de controladores biológicos para el control de plagas de la palma de aceite.

Alex Enrique Bustillo Pardey

Investigador Emérito Cenipalma

INTRODUCCIÓN

La palma de aceite *Elaeis guineensis*, tiene muchos problemas de plagas en Colombia, especialmente defoliadores de las familias Limacodidae, Megalopygidae, Nymphalidae, Oecophoridae y Stenomidae, que causan daños de importancia económica al cultivo. Sin embargo, poseen muchos enemigos nativos especialmente parasitoides, depredadores y microorganismos como los hongos, virus, nematodos y bacterias los cuáles serán tema de este simposio.

El cultivo de la palma de aceite tiene ciertas características que se deben tener en cuenta para plantear soluciones a los problemas fitosanitarios. La palma de aceite se cultiva en diferentes zonas ecológicas en Colombia y bajo diferentes sistemas de manejo, muchos no apropiados que pueden predisponer el cultivo a diferentes problemas, que varían de acuerdo a la zona donde se desarrolle la palmicultura. Esta situación ha llevado a Fedepalma y su Centro de Investigación, Cenipalma, a sentar bases y directrices para llevar a cabo sus investigaciones, que permitan resolver los problemas de plagas de la palma de aceite, dentro de un marco de sostenibilidad social, ambiental y económica, para presentar recomendaciones apropiadas al palmicultor y así puedan alcanzar los fines trazados, con su cultivo.

Los ecosistemas perennes, como el de la palma de aceite, se asemejan a los ecosistemas Forestales, en efecto el de la palma se considera Agroforestal ya que presenta problemas similares de defoliadores e insectos barrenadores y a su vez una fauna benéfica muy importante. En los ecosistemas Agroforestales, existe una regulación natural de sus poblaciones, debido a la presencia de una fauna benéfica variada y muchas veces abundante, que mantiene bajo control, poblaciones de muchos insectos que pueden tornarse en plagas, si el ecosistema es intervenido con plaguicidas. Esto se ha demostrado en muchas partes del mundo y en estudios realizados en Colombia, con plagas de plantaciones de coníferas, (Drooz *et al.* 1977; Bustillo & Drooz, 1977); en ecosistemas cafeteros (Bustillo, 2008) y en el cultivo de la caña de azúcar (Bustillo, 2012). La palma aceitera, no es una excepción a esta situación mencionada, es un cultivo perenne y en Colombia enfrenta la amenaza de un gran número de insectos defoliadores, que requieren ser controlados adecuadamente, para evitar pérdidas considerables en su producción y para evitar que otras plagas menores, se conviertan en nuevos problemas para la palmicultura. (Bustillo, 2019).

Los estudios realizados en el pasado han develado la gran importancia de mantener un equilibrio biológico, basado en la conservación de la fauna benéfica, a través de la proliferación artesanal de preparados con larvas infectadas por virus para el control de defoliadores, la producción de hongos y nematodos entomopatógenos y la colecta en el campo, cría y liberación de algunas especies de depredadores y parasitoides de las principales plagas que afectan la palma aceitera. Sin embargo, las recomendaciones derivadas de estos estudios, al ser puestas en práctica en plantaciones comerciales, en muchos casos no logran los resultados esperados, generando desconcierto entre los cultivadores, los cuales optan por otras medidas como son el uso irracional de insecticidas químicos, con las consecuencias antes mencionadas.

En este simposio, los investigadores de Cenipalma presentarán información sobre las diferentes investigaciones realizadas para determinar la viabilidad de utilizar entomopatógenos para el control de plagas de la palma de aceite en Colombia.

Bibliografía

- Bustillo Pardey, A. E. 2008. Los insectos y su manejo en la caficultura colombiana. Editor. FNC – Cenicafe, Chinchiná (Colombia). Editorial Blacolor Ltda., Manizales, Colombia, 466 p. ISBN 978 958 98193 9 5.
- Bustillo Pardey, A. E. 2012. Plagas de la caña de azúcar en Colombia. Descripción, monitoreo y control. Cenicaña, Cali, Colombia, Editorial Feriva, 187 p.
- Bustillo Pardey, A. E. 2019. Impacto de los insectos defoliadores en la producción de la palma de aceite en Colombia. Palmas, 40 (4): 151-160.
- Bustillo Pardey, A. E.; A. T. Drooz. 1977. Cooperative establishment of a Virginia (USA) strain of *Telenomus alsophilae* on *Oxydia trychiata* in Colombia. Journal of Economic Entomology, 70 (6): 767-770.
- Drooz, A. T.; Bustillo, A. E.; Fedde, G. F.; Fedde, V. H. 1977. North American egg parasite successfully controls a different host genus in South America. Science, 197: 390-39.

Colección de hongos entomopatógenos del centro de investigación en palma de aceite (Cenipalma), la naturaleza al servicio de la palmicultura colombiana

Leidy Johanna Contreras-Arias¹; Anuar Morales Rodríguez

¹Auxiliar de investigación, Cenipalma. Correo electrónico: ljcontreras@cenipalma.org; ²Coordinador Programa de Plagas y Enfermedades, Cenipalma. Correo electrónico: amorales@cenipalma.org

Correo electrónico para correspondencia: ljcontreras@cenipalma.org

Resumen

Las colecciones de cultivos microbianos, han surgido como una necesidad para preservar y disponer continuamente de estos, cuando sean requeridos para su estudio, ya sea para propósitos de tipo académico, investigativo o para producción masiva; en las colecciones, los hongos entomopatógenos (HE) tienen un espacio significativo debido a que prácticamente todos los órdenes de insectos son susceptibles a enfermedades causadas por estos, debido a su modo de acción los HE son preferidos por sobre las bacterias y virus para el desarrollo de bioplaguicidas, ya que estos son capaces de infectar por penetración directa sobre la cutícula del insecto y al ser formulados funcionan como insecticidas de contacto (Montesinos-Matias et al. 2013; Behle and Borthwick 2014), es por ello que los HE constituyen una herramienta esencial en programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

El programa de MIP aplicado por el Centro de Investigación en Palma de Aceite-Cenipalma fundamenta sus actividades en el control biológico, con base a esto se estableció en el año 2004 la Colección de Hongos Entomopatógenos (CHE), la cual se encuentra conservada en el Laboratorio de Microorganismos Entomopatógenos de Cenipalma (LMEC), con el objetivo de coleccionar, purificar y conservar los especímenes aislados a partir de los insectos plaga recolectados en campo, esta colección permite seleccionar los aislamientos que, de acuerdo a sus características, sean más adecuados para ser utilizados en una estrategia de control microbiano por incremento (Jaronski and Mascarini 2017) en planes de manejo integrado de las diferentes plagas de la palma de aceite según las necesidades de cada zona.

El cultivo de la Palma de Aceite en Colombia se encuentra dividido en cuatro zonas palmeras: Norte, Central, Oriental, Sur-Occidental, que abarcan 161 municipios de 21 departamentos (Fedepalma 2020); los investigadores de Cenipalma pertenecientes al área de entomología presentes en cada zona, coleccionan especímenes de insectos en campo que presentan síntomas de infección con HE, el aislamiento de los hongos se realiza mediante las técnicas de siembra directa o siembra por diluciones.

Una vez se cuenta con el HE puro, se procede con la identificación del género de la cepa aislada realizando la comparación de las estructuras de los hongos aislados con las claves taxonómicas de Humber (2012), algunas especies de la CHE se han identificado utilizando técnicas moleculares; los métodos de conservación que se utilizan para conservar las cepas son: congelación en glicerol al 10%, refrigeración en agua destilada estéril y papel filtro seco.

La CHE preserva especímenes aislados desde el 2004 hasta la fecha, esta colección representa una pequeña ventana donde podemos vislumbrar un mundo riqueza microbiana, siendo una pequeña muestra de la vasta diversidad con la que cuenta el país, ya que a mayo del presente año la colección cuenta con 265 (Tabla 1) especímenes recolectados tan solo en 33 municipios de nueve departamentos ubicados en las cuatro zonas palmeras.

Tabla 1. Número de cepas preservadas en la CHE de Cenipalma según el orden del hospedador

IDENTIFICACIÓN	ORDEN DEL HOSPEDADOR			
	Coleoptera	Díptera	Hemiptera	Lepidóptera
<i>Beauveria bassiana</i>	14		15	26
<i>Cordyceps cateniannulata</i>				1
<i>Cordyceps</i> sp.			13	66
<i>Lecanicillium lecanii</i>	1	1	3	
<i>Metarhizium anisopliae</i>	8		1	1
<i>Metarhizium rileyi</i>				2
<i>Metarhizium</i> sp.	75		17	12
<i>Purpureocillium lilacinum</i>			1	4

Esta gran variedad de cepas aisladas de diversos ordenes de insectos, ha permitido a la CHE suministrar las cepas que se han utilizado en las investigaciones realizadas por Cenipalma en el control de diversos insectos plaga de la palma de aceite como: *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner, 1976 inductor de la enfermedad llamada Pestalotiopsis (Barrios T. et al. 2016), *Haplaxius crudus* (Van Duzee, 1907) vector del agente causante de la Marchitez letal (Rosero et al. 2020), *Demotispia neivai* Bondar, 1940 raspador del fruto (Montes-Bazurto et al. 2020b) y *Stenoma impresella* Meyrick, 1916 defoliador (Montes-Bazurto et al. 2020a); en el momento la CHE suministra las cepas para los ensayos que se están llevando a cabo en el control de *Strategus aloeus* L., 1758 barrenador del bulbo, y *Cephaloleia vagelineata* Pic., 1926 raspador de la flecha.

Como se denota, los insectos plaga se alimentan de todos los órganos de la palma, y su número no es contante, ya que a menudo puede ocurrir que un insecto que causa daños ocasionales pase a ser una plaga recurrente, es allí donde radica la importancia de almacenar y conservar los HE, aislados de una gran diversidad de hospederos a través de los años, es entonces que la CHE nos permite contar con las herramientas para el control de un insecto plaga objetivo, en el momento que se requiera; debido a lo anterior, las colecciones biológicas son reservorios genéticos de ingresos contantes y por ello tienen un comportamiento dinámico y afrontan diversos desafíos entre los cuales se destaca, el incremento de las cepas almacenadas, como lo menciona Weng Alemán y colaboradores (2005), a raíz de esto es aconsejable desarrollar alternativas para contrarrestar el aumento del número de especies microbianas que conforman la colección año tras año, así como, realizar capacitación constante al personal del laboratorio, implementar métodos alternativos de bajo costo para la conservación de cultivos y realizar la caracterización de las cepas de la colección (características genotípicas) para tener la certeza de las condiciones óptimas de almacenamiento según su especie.

Palabras clave: colección de cultivos microbianos, hongos entomopatógenos, control biológico, biodiversidad, conservación.

Bibliografía

- Barrios T. CE, Bustillo P. AE, Ocampo R. KL, et al (2016) Eficacia de hongos entomopatógenos en el control de *Leptopharsa gibbicarina* (Hemiptera: Tingidae) en palma de aceite. Rev Colomb Entomol 42:22–27. <https://doi.org/10.25100/socolen.v42i1.6665>
- Behle R, Birthisel T (2014) Formulations of Entomopathogens as Bioinsecticides. In: Mass Production of Beneficial Organisms. Academic press, pp 483–517

- Fedepalma (2020) La palma de aceite en Colombia. <http://web.fedepalma.org/la-palma-de-aceite-en-colombia-departamentos>. Accessed 9 Jun 2021
- Humber RA (2012) Identification of entomopathogenic fungi. In: Manual of Techniques in Invertebrate Pathology. pp 151–187
- Jaronski ST, Mascarín GM (2017) Mass Production of Fungal Entomopathogens. In: Microbial Control of Insect and Mite Pests. pp 141–155
- Montes-Bazurto LG, Bustillo-Pardey AE, Medina-Cardenas HC (2020a) *Cordyceps cateniannulata*, a novel entomopathogenic fungus to control *Stenoma cecropia* Meyrick (Lepidoptera: Elachistidae) in Colombia. J Appl Entomol 144:788–796
- Montes-Bazurto LG, Peteche-Yonda Y, Medina-Cardenas HC, Bustillo-Pardey AE (2020b) Selection of Entomopathogenic Fungi for the Biological Control of *Demotispa neivai* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Oil Palm Plantations in Colombia. J Entomol Sci 55:388–404
- Montesinos-Matías R, Berlanga-Padilla AM, Ayala-Zermeno MA (2013) Colección de Hongos Entomopatógenos del Centro Nacional de Referencia de Control Biológico: Estatus y Perspectivas. In: Memorias del XXXVI Congreso Nacional de Control Biológico. At Oaxaca de Juárez
- Rosero GM, Bustillo PAE, Rodríguez MA (2020) Efficacy of *Metarhizium anisopliae* to control adults of *Haplaxius crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: Cixiidae), vector of lethal wilt disease of oil palm in Colombia. Int J Trop Insect Sci. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s42690-020-00234-4>
- Weng Alemán Z, Esther Díaz Rosa O, Álvarez Molina. Inalvis (2005) Revista cubana de higiene y epidemiología. Editorial Ciencias Médicas

Hongos y virus entomopatógenos, una alternativa promisorio para el control de insectos plaga

Luis Guillermo Montes-Bazurto¹; Anuar Morales Rodríguez ².

¹Ingeniero Agrónomo, Programa de Plagas y Enfermedades Área de Entomología Cenipalma, lgmontesb@unal.edu.co, <https://orcid.org/0000-0001-7087-8562>;

²Biólogo, Ph.D., Programa de Plagas y Enfermedades Área de Entomología Cenipalma, amorales@cenipalma.org

Introducción

Los hongos entomopatógenos han contribuido en la regulación natural de las poblaciones de artrópodos por las epizootias que causan (Espinell et al. 2018). Esta característica hace de los hongos entomopatógenos una alternativa muy importante para el control de insectos plagas.

La colonización de los insectos inicia cuando estos entran en contacto con las conidias del hongo. A partir de ese momento inicia un proceso de infección en el que las conidias se adhieren a la cutícula del insecto, germinan, forman el apresorio e inicia la colonización del insecto. Dentro del insecto, el hongo produce estructuras que le permiten alimentarse y defenderse, además, producen toxinas que terminan causando la muerte del insecto. Si las condiciones ambientales son adecuadas el hongo sale y se produce la esporulación sobre el cadáver (Espinell et al. 2018). Esta esporulación sobre los cuerpos de los insectos puede ser color blanco o verde lo que facilita su identificación en campo.

Los virus entomopatógenos, al igual que los hongos, causan epizootias que contribuyen a regular las poblaciones de insectos y consisten de un ácido nucleico y una proteína de cubierta o cápsida (Villamizar et al. 2018). Entre las familias y géneros virales más estudiados y utilizados para el control de insectos plaga se encuentran Ascoviridae, Iridoviridae, Poxviridae, Polydnaviridae, Reoviridae, Parvoviridae o densovirus y Baculoviridae que es la familia más numerosa y estudiada (Villamizar et al. 2018).

Las infecciones virales en los insectos inician con la presencia de partículas virales (cuerpos de inclusión) presentes en el ambiente las cuales son consumidas por los insectos. Dentro del insecto, los cuerpos de inclusión se diluyen en el intestino y se liberan los viriones que a su vez liberan las nucleocápsides que causan la infección primaria. Las nucleocápsides se replican y producen viriones brotados que infectan otras células (infección secundaria) y finalmente con el avance de la infección se produce la muerte de insecto. Durante la fase final de la infección las nucleocápsides se encapsulan en una matriz proteica formando nuevamente cuerpos de inclusión (Villamizar et al. 2018).

Plagas de mayor frecuencia en el cultivo de palma de aceite en Colombia.

El cultivo de palma de aceite en Colombia es afectado por diferentes insectos plaga que se pueden clasificar de acuerdo con el daño que causan al cultivo. Entre los defoliadores se destacan, *Stenoma impressella*, *Euprosteria elaeasa*, *Loxotoma elegans*, *Sibine fusca* y *Opsiphanes cassina* entre otros. Entre los barrenadores se encuentran *Rhynchophorus palmarum*, *Strategus aloeus* y *Sagallassa valida* el barrenador de raíces. Entre los raspadores se encuentran *Cephaloleia vagelineata*, *C. depressa* y *Demotista neivai*. Entre los chupadores el de mayor importancia en el cultivo de palma de aceite es *Leptopharsa gibbicarina* y finalmente el último grupo de insectos son los vectores de enfermedades como *Haplaxius crudus* de la Marchitez letal y *Lincus* sp. de la Marchitez sorpresiva (Aldana-De La Torre et al. 2017).

La mayoría de estos insectos son afectados por un gran número de enemigos naturales como parasitoides, depredadores y microorganismos que regulan naturalmente sus poblaciones en el

agroecosistema palma. El agroecosistema palma por ser un cultivo perenne facilita el uso y establecimiento de microorganismos como hongos y virus entomopatógenos (Bustillo-Pardey 2014).

Control de insectos plaga con hongos entomopatógenos

El proceso de selección de hongos para el control de insectos plaga inicia con el conocimiento de la biología y de los enemigos naturales de las plagas. Luego, se debe realizar un proceso de selección en el que se evalúe la patogenicidad y virulencia de cepas de hongos entomopatógenos seleccionando los de mayor virulencia. Posteriormente, es necesario evaluar dosis y realizar evaluaciones en condiciones de campo. Finalmente, la formulación de la cepa es fundamental para lograr una alta eficacia en el control de insectos usando hongos entomopatógenos.

En el cultivo de palma de aceite se han seleccionado los hongos *Metarhizium anisopliae* cepas CPMa1105, CPMa1104 y CPMa1001 para el control de *R. palmarum* (Alvarado et al. 2013), *Purpureocillium lilacinum* cepa CPPI0601 para el control de *L. gibbicularina* (Barrios et al. 2016), *Metarhizium anisopliae* cepa CPMa1502 para el control de *D. neivai* (Montes-Bazurto et al. 2020b) y *Cordyceps catenianulata* cepa CPIsp1201 para el control de *S. impressella* (Montes-Bazurto et al. 2020a). Además, se ha avanzado en la búsqueda de hongos para el control de *L. elegans*, *S. aloeus*, *C. vagelineata* y *H. crudus*, las cuales se encuentran en la fase inicial de selección.

Control de insectos plaga con virus entomopatógenos

En el cultivo de palma de aceite el uso de virus para el control de insectos plaga se ha realizado de manera artesanal. En las plantaciones, los equipos de sanidad vegetal identifican y recolectan insectos con síntomas de infección por virus, los cuales son macerados y asperjados en campo (Aldana-De La Torre et al. 2010). Los virus que se han identificado o utilizado con mayor frecuencia para el control de plagas del cultivo de palma de aceite son: Tetra virus para el control de *S. impressella*, Nudivirus para el control de *S. fusca*, Cypovirus para el control de *Euclea diversa*, y Nucleopoliedrovirus para el control de *Dirphia gragatus*, *O. cassina* y *E. elaeasa*.

Bibliografía

- Aldana-De La Torre RC, Aldana J, Calvache H, Franco P (2010) Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia, Cuarta Edi. Cenipalma, Bogota
- Aldana-De La Torre RC, Montes-Bazurto LG, Barrios C, et al (2017) Guía de bolsillo para el reconocimiento de las plagas más frecuentes en la palma de aceite, Cenipalma. Cenipalma, Bogota
- Alvarado HL, Montes-Bazurto LG, Gomes de Oliveira H, et al (2013) Patogenicidad de cepas de *Metarhizium anisopliae* (L.) y *Beauveria bassiana* sobre *Rhynchophorus palmarum*. Palmas (Colombia) 34:11–20
- Barrios C, Bustillo-Pardey AE, Ocampo K, et al (2016) Eficacia de hongos entomopatógenos en el control de *L. gibbicularina* (Hemipetra:Tingidae) en palma de aceite. Rev Colomb Entomol 42:22–27
- Bustillo-Pardey AE (2014) Manejo de insectos-plaga de la palma de aceite con énfasis en el control biológico y su relación con el cambio climático. Palmas (Colombia) 35:66–77
- Espinel C, Torres LA, Villamizar LF, et al (2018) Hongos entomopatógenos en el control biológico de insectos plaga. In: Cotes AM (ed) Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros. Volumen 1: Agentes de control biológico. Agrosavia, Mosquera, pp 336–367

- Montes-Bazurto LG, Bustillo-Pardey AE, Medina-Cárdenas HC (2020a) *Cordyceps cateniannulata*, a novel entomopathogenic fungus to control *Stenoma impressella* Busck (Lepidoptera: Elachistidae) in Colombia. J Appl Entomol 144:788–796. doi: 10.1111/jen.12818
- Montes-Bazurto LG, Peteche Y, Medina-Cárdenas HC, Bustillo-Pardey AE (2020b) Selection of Entomopathogenic Fungi for the Biological Control of *Demotispa neivai* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Oil Palm Plantations in Colombia. J Entomol Sci 53:388–404. doi: <https://doi.org/10.18474/0749-8004-55.3.388>
- Villamizar LF, Cuartas P, Gómez J, et al (2018) Virus entomopatógenos en el control biológico de insectos. In: Cotes AM (ed) Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros. Volúmen 1: Agentes de control biológico. Agrosavia, Mosquera, pp 371–409

Nematodos y bacterias entomopatógenas en agroecosistemas palmeros de Colombia y su potencial uso en el manejo de insectos plaga de la palma.

Miriam Rosero Guerrero, Alex Enrique Bustillo Pardey , Anuar Morales Rodríguez

¹Ingeniera Agrónomo, Programa de Plagas y Enfermedades Área de Entomología Cenipalma, mrosero@cenipalma.org;

²Ingeniero Agronomo, Ph.D., Programa de Plagas y Enfermedades Área de Entomología Cenipalma, abustillo@cenipalma.org;

³Biólogo, Ph.D., Programa de Plagas y Enfermedades Área de Entomología Cenipalma, amorales@cenipalma.org

En zonas productoras de palma de aceite en Colombia se ha identificado exuberante fauna benéfica, en su mayoría parasitoides y depredadores, así como organismos entomopatógenos (hongos, virus y nematodos). El área de entomología de Cenipalma promueve la investigación, diseño y adopción de programas de manejo integrado de plagas en las plantaciones de palma de aceite con énfasis en la búsqueda y evaluación de controladores biológicos nativos y la evaluación de controladores biológicos disponibles en el mercado.

Potencial uso de nematodos entomopatógenos en el control de plagas de la palma de aceite.

Algunos insectos plaga del cultivo de la palma de aceite cumplen parte de su ciclo de vida en el suelo, fruto o en hábitats crípticos que dificultan su control. Debido a esto, organismos entomopatógenos que habitan el suelo como los nematodos son promisorios para ser incorporados dentro del manejo integrado de plagas. Los nematodos entomopatógenos (Steinernematidae y Heterorhabditidae) tienen características importantes, como alta virulencia, la capacidad de desplazarse, buscar, encontrar e infectar insectos, así como sobrevivir por largos períodos de tiempo en suelo en ausencia del huésped. Los nematodos son amigables con el medio ambiente, mamíferos y compatibles con otros entomopatógenos y algunos insecticidas de síntesis química (Lacey *et al.* 2015).

En la colección de Microorganismos Asociados a la Palma de Aceite (MPA-CENIPALMA), se encuentran almacenados 27 aislamientos de nematodos entomopatógenos aislados a partir de muestras de suelo provenientes del cultivo de la palma de aceite de las diferentes zonas palmeras y nematodos que han sido depositados por Cenicafé, Cenicaña, Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Florida. Varios de estos nematodos se han incluido en evaluaciones de eficacia para el control de insectos plaga de la palma de aceite de importancia económica con resultados promisorios. Este es el caso de las plagas que desarrollan parte de su ciclo de vida en raíces de gramineas como *Haplastius crudus* (Van Duzee, 1907) (Hemiptera: Cixiidae) con una mortalidad superior al 80% de ninfas bajo condiciones de campo con el nematodo *Heterorhabditis* sp. (CPHsp1301) (Rosero *et al.* 2019) y *Leucothyreus femoratus* Burmeister, 1844 (Coleoptera: Melolonthidae) con una mortalidad superior al 70% de las larvas bajo condiciones de casa de malla con el nematodo *Heterorhabditis* sp. (CPHsp1302) (Aldana y Bustillo 2015). En el caso de *Sagallassa valida* Walker, 1735 (Lepidoptera: Brachodidae) que se alimenta de raíces de la palma se registra una mortalidad superior a 80% bajo condiciones de campo con el nematodo *S. carpocapsae* (Ortiz *et al.* 1994).

Adicionalmente, estos entomopatógenos han sido evaluados en los insectos plaga que desarrollan su ciclo de vida en frutos, follaje o estípites de la palma con resultados promisorios. Tal es el caso de las larvas de *Cephaloleia vagelineata* Pic., 1926 (Coleoptera: Chrysomelidae) raspador de flechas con una mortalidad superior al 80% bajo condiciones de campo con el nematodo *Heterorhabditis* sp. (CPHsp1402) (Barrios *et al.* 2017) y *Eupalamides guyanensis* (Houlber, 1907) (Lepidoptera:

Castniidae) barrenador de estípites y racimos con una mortalidad superior al 50% de las larvas bajo condiciones de campo con el nematodo *S. carpocapsae* (Aldana *et al.* 2004).

Estos resultados contribuyen al conocimiento de la diversidad de nematodos entomopatógenos en el agroecosistema de la palma de aceite y dan una perspectiva del posible empleo de estos organismos como un componente importante del manejo integrado de insectos plaga de este cultivo.

Potencial uso de bacterias entomopatógenas en el control de plagas de la palma de aceite.

Bacillus thuringiensis es una bacteria entomopatógena de mayor uso a nivel mundial. Formulaciones comerciales de esta bacteria presentan algunas características importantes que justifican su uso, como la ausencia de toxicidad sobre los seres humanos, en enemigos naturales de diversas plagas, en otros vertebrados y en plantas (Lacey *et al.* 2015). La formulación de *B. thuringiensis* se ha empleado en el control de diferentes lepidópteros que atacan la palma de aceite con resultados promisorios. Rosero y colaboradores (2020) evaluaron la eficacia de siete formulaciones comerciales de *B. thuringiensis* sobre larvas de *Loxotoma elegans* Zeller, 1854 (Lepidoptera: Elachistidae) bajo condiciones de laboratorio y campo. Los resultados de ese estudio permitieron concluir que las formulaciones Dipel® y Xentari® controlan *L. elegans* en los cuatro grupos de instares larvales evaluados (III - IV, V - VII, VIII - IX y X - XII) con mortalidades superiores a 90 % en la dosis de 200 g/ha. Montes y colaboradores (2019) evaluaron la eficacia de cinco formulaciones comerciales de *B. thuringiensis* sobre larvas de *Stenoma impressella* Busck, 1914 (= *S. cecropia* Meyrick, 1916). La formulación Xentari fue seleccionada por ocasionar una mortalidad superior al 90 % con la dosis de 250 g/ha. Finalmente, evaluaciones de eficacia de seis formulaciones de *B. thuringiensis* sobre el defoliador *Opsiphanes cassina* Felder, 1862 (Lepidoptera: Nymphalidae) permitieron seleccionar a las formulaciones Dipel® y Xentari®, las cuales ocasionaron mortalidades superiores a 90% de las larvas en la dosis de 300 g/ha (Montes *et al.* 2020).

Los resultados de estos estudios demuestran que *B. thuringiensis* controla defoliadores de la palma de aceite como *L. elegans*, *S. impressella* y *O. cassina* con mortalidades superiores a 90% y plantean la posibilidad de continuar las evaluaciones en otros defoliadores de importancia económica de este cultivo para ser incorporado este entomopatógeno en un programa de manejo integrado.

Bibliografía

- ALDANA DE LA TORRE, R. C.; BUSTILLO, P. A. E. 2015. Biología de *Leucothyreus femoratus* en cultivos de palma de aceite y evaluación de nematodos para su control. XVIII Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite. Poster. Cartagena de Indias, Colombia. 22 al 25 de septiembre de 2015.
- ALDANA DE LA TORRE, R. C.; CALVACHE, H.; HIGUERA, O.; VANEGAS, M.; AYALA, L. D. 2004a. Control de *Cyprissius daedalus* Cramer (Lepidoptera: castniidae) con el nematodo *Steinernema carpocapsae*. Palmas (Colombia) 25 (2): 259-267.
- BARRIOS, T. C. E.; VIECCO, M. A. J.; ROSERO, G. M.; BUSTILLO, P. A. E. 2017. Selección de nematodos entomopatógenos para el control de larvas de *Cephaloleia vagelineata* (Coleoptera: Chrysomelidae). 44 Congreso SOCOLEN. Sociedad Colombiana de Entomología, Memorias y Resúmenes. Bogotá, D. C., Colombia. 5, 6 y 7 de julio de 2017. 593 p.
- LACEY L. A.; GRZYWACZ, D.; SHAPIRO-ILAN, D. I.; FRUTOS, R.; BROWNBRIDGE, M.; GOETTEL, M. S. 2015. Insect pathogens as biological control agents: back to the future. Journal Invertebrate Pathology 132: 1-41.
- MONTES, B. L. M.; BUSTILLO, P. A. E.; VIVAS, E. M.; BUITRAGO, L. F. 2019 Evaluación de formulaciones de *Bacillus thuringiensis* para el control de *Stenoma cecropia* en palma de aceite en

Colombia. Modalidad Poster. XV Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite. Colombia 25 - 27 de septiembre.

MONTES, B. L. M.; BUSTILLO, P. A. E.; VIVAS, E. M.; BUITRAGO, L. F.; MORALES, R. A. 2020. Actividad biológica de formulaciones de *Bacillus thuringiensis* sobre larvas de *Opsiphanes cassina* Felder, 1862 (Lepidoptera: Nymphalidae). Modalidad Poster. XVI Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite. Encuentro virtual. Colombia 05 - 09 de octubre.

ORTIZ, S. L. B.; CALVACHE, G. H.; LUQUE, Z. E. 1994. Control microbiano de *Sagalassa valida* Walker (Lepidoptera: Glyphipterigidae) con el nematodo *Steinernema carpocapsae* (Weiser) en Tumaco (Nariño). Palmas (Colombia) 15 (1): 29-37.

ROSETO, G. M.; BUSTILLO, P. A. E. 2019. Selection of Entomopathogenic Nematodes to Control Nymphs of *Haplaxius crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: Cixiidae). American Journal of Entomology. 3 (1): 24-29.

ROSETO, G. M.; BUSTILLO, P. A. E.; MORALES, R. A. 2020. Eficacia de formulaciones comerciales de *Bacillus thuringiensis* en el control de larvas de *Loxotoma elegans* Zeller, 1854) Lepidoptera: Elachistidae. Modalidad Poster. XVI Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite. Encuentro virtual. Colombia 05 - 09 de octubre.

SIMPOSIO 10. ESCARABAJOS DE COLOMBIA: TAXONOMÍA, BIOLOGÍA E IMPORTANCIA AGRÍCOLA

Escarabajos scarabaeoidea: grupos, composición, biología y ecología

Luis Carlos Pardo-Locarno¹, María Cristina Gallego Roperó², Pedro Edgar Galeano³

¹Docente Programa de Agronomía, Unipacifico, lcpardo@unipacifico.edu.co

²Docente Universidad del Cauca, mgallego@unicauca.edu.co

³Laboratorio de Entomología, Unitolima

Los escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea) forman parte del suborden Polyphaga, presentan en común antenas lameladas, es decir, con el ápice conformado por una clava asimétrica, en forma de proyecciones laterales foliáceas, y presentan un segundo par de alas membranosas, con un complejo mecanismo de repliegado que permite su ubicación bajo los élitros.

Existen muchas propuestas en torno a la composición y grupos de Scarabaeoidea para el nuevo continente; sin embargo, podríamos señalar unas 14 familias así: Lucanidae, Passalidae, Trogidae, Glaresidae, Pleocomidae, Bolboceratidae, Diphylostomatidae, Geotrupidae, Ochodaeidae, Ceratocanthidae, Hybosoridae, Glaphyridae, Scarabaeidae y Melolonthidae (Crowson, 1967, 1981; Lawrence & Newton, 1982; Morón, 1984).

Algunas de las familias más numerosas y diversas han sido intensamente estudiadas en Colombia como Lucanidae, Passalidae, Scarabaeidae y Melolonthidae, quedando varios grupos menores de escarabajos neotropicales de diversidad moderada y bajo impacto económico por estudiar, entre los cuales se encuentran Trogidae, Bolboceratidae, Ochodaeidae, Ceratocanthidae e Hybosoridae; sobre estas familias que requieren una mirada más detenida haremos algunas alusiones enfocadas a composición, aspectos biológicos y ecológicos.

Trogidae. Escarabajos de la carroña en estados finales (telionecrófagos), consumen piel, plumas, huesos y restos cárnicos muy secos. De tamaño mediano (5-15 mm), cuerpo oblongo, oval, convexo, color grisáceo oscuro, superficie esculturada, revestida de costra terrosa, con cinco segmentos abdominales visibles, pygidium oculto bajo los elitros, escutelo pequeño, fémur anterior robusto, tibias con filos apicales para procesar los alimentos (Pardo-Locarno, 1997); usualmente poco notables en el suelo, en el que sus larvas cumplen el ciclo. De acuerdo con Scholtz (1990), la composición en Colombia incluye cuatro especies y dos géneros, *Omorgus* (3) y *Polynoncus* (1).

Ochodaeidae. Grupo muy pequeño en la región neotropical, moderadamente diverso en la región neártica; cuerpo ovalado, convexo, piezas bucales expuestas dorsalmente, antenas 9-10 segmentadas, clava trisegmentada y tomentosa. En Colombia se registran solo dos especies *Ochodaeus rugatus* Westw 1842 y *O. tridentatus* Arrow, no se conocen datos biológicos ni registros en campo de estas especies (Blackwelder, 1944).

Bolboceratidae. Escarabajos minadores del suelo; cuerpo redondeado muy robusto, aparato bucal expuesto dorsalmente, antenas de 11 segmentos; hasta 1996 formaron parte de Geotrupidae (Scholtz & Browne, 1996), aún se mantienen autores y discusiones en torno a esta asignación; entre 12-14 especies de las tribus Athyreini (*Athyreus* (3), *Neoathyreus* (9) y Bolboceratini (*Bolbapium* (2)) para Colombia; asociados a materia orgánica y reconocidos como grandes minadores del suelo; una primera alusión de conjunto, fue aportada por Pardo-Locarno (1997), quien ilustró y realizó

observaciones puntuales, sobre *Neoathyreus accintus* H & M, *Athyreus championi* Bates, *A. bellator* Westw y *A. unicornis* H & M; no obstante el paso del tiempo, sigue siendo un grupo poco documentado y pobremente representado en colecciones nacionales.

Ceratocanthidae. Escarabajos píldora, de pequeño porte (5-10 mm), piezas bucales poco visibles desde arriba (solo el ápice sobresale al borde del clípeo), antenas de 10 artículos, tibia aplanada, metatibia con dos espinas y cuerpo contráctil, capaz de enrollarse en forma esférica; representado en Colombia por dos tribus, siete géneros y 31 especies (Howden & Gill, 2000; Paulian, 1982); el género *Germarostes* es por ahora el más diverso con 17 especies, seguido de *Astaenomoechus* con cinco especies; *Scarabatermes amazonicus* Howden (*Scarabatermini*) sigue siendo el más divergente de todos los registros colombianos; ejemplares de *Germarostes colombianus* Paul. y de *Astaenomoechus redtenbacheri* (Harold) han sido colectados en termiteros abandonados en la región pacífica del Valle del Cauca; biología poco conocida, los adultos son atraídos a fuentes luminosas y las larvas se colectan en termiteros deteriorados o en madera descompuesta; salvo unos pocos registros o inventarios, esta familia se encuentra muy pobremente explorada en la literatura nacional.

Hybosoridae. Grupo medianamente diverso, de aspecto variable, linajes divergentes, piezas bucales visibles en su porción apical, antenas con 10 artículos, clava antenal acoplada, el primer foliolo contiene a los otros. Se registran siete géneros y una lista formal de siete especies para la familia (Ocampo, página Universidad de Nebraska) que podría contener al menos unas cinco especies más no descritas; *Anaides fossulatus* Westwood, 1846, ha sido observada en el valle geográfico del río Cauca en Palmira y Tuluá, asociado a materia orgánica en descomposición; *Callosides campbelli* Howden, fue colectado y descrito desde los Farallones de Cali en similares circunstancias; *Chaetodus columbicus* Petrovitz, 1970 de “Las Tibayas” no ha sido confirmado desde alguna localidad precisa; *Coilodes castaneus* Westwood, 1846 ha sido colectado en varios departamentos (Antioquia, Cundinamarca y Santanderes) y otras regiones húmedas de la cuenca baja del río Magdalena (Pardo-Locarno, 1997); *Dicraedon punctatum* Arrow de Colombia y Guatemala, ha sido colectado en Cali, Valle en época lluviosa; *Hybosorus illigeri* Reiche de la India y en general otros países del paleotrópico se ha diseminado al continente americano (USA, México, Guatemala) y también ha sido observado en la costa Caribe y pacífica de Colombia (Pardo-Locarno, 1997); esta familia depara muchos estudios en las colecciones nacionales y observación de campo para poder ampliar su conocimiento.

Bibliografía

- HOWDEN, H.F. & B.D. GILL. 2000. Tribes of New World Ceratocanthinae, with keys to genera and descriptions of new species (Coleoptera: Scarabaeidae). *Sociobiology* 35(2b): 281-329.
- HOWDEN H.F. 1985. A revision of the south american species in the Genus *Neoathyreus* Howden and Martinez. *Contributions American Entomological Institute*, 21 (4) : 1-95.
- HOWDEN H.F. 1999. New species of Central and South American Athyreini (Coleoptera: Scarabaeidae: Geotrupinae). *The Coleopterists Bulletin*, 53 (4) : 339-354.
- HOWDEN H.F. 2006. New species and a new subgenus of South American *Neoathyreus* Howden and Martínez (Coleoptera: Geotrupidae: Athyreini). *Zootaxa*, 1137: 37- 52.
- HOWDEN H.F. & MARTÍNEZ A. 1978. The New Tribe Athyreini and Its Included Genera (Coleoptera, Scarabaeidae, Geotrupinae). *The Canadian Entomologist*, 95 (4): 345-352.
- HOWDEN H.F. & MARTÍNEZ A. 1978. A review of the New World genus *Athyreus* Macleay (Scarabaeidae, Geotrupinae, Athyreini). *Contributions Am Entomol Inst*, 15 (4): 1-70.

OCAMPO, F & A BALLEIRO 2005. World Catalog Of The Subfamilies Anaidinae, Ceratocanthinae, Hybosorinae, Liparochrinae, and Pachyplectrinae (Scarabaeoidea: Hybosoridae) en: Generated on: 08/dec/2005 UNL State Museum - Division of Entomology

PARDO LOCARNO, L. C. 1997. Escarabajos (Coleoptera-Scarabaeidae) de Colombia. Vistazo general a los especialistas en saprofagia. Conferencia Magistral. XXIV Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN). Memorias. Pereira. pp: 115-131

SCHOLTZ, C. H. 1990. Revision of the Trogidae of South America (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Journal of Natural History*, 24: 1391-1456.

SCHOLTZ, C. H. D. J. BROWNE. 1996. Polyphyly in the Geotrupidae (Coleoptera: Scarabaeoidea): a case for a new family. *Journal of Natural History* 30: 597-614.

Ensamblaje de escarabajos fitófagos en regiones agrícolas de Colombia

Luis Carlos Pardo-Locarno (expositor) ¹, Francisco Yepes², Pedro Edgar Galeano³, Luis Miguel Constantino⁴

¹Docente Programa de Agronomía, Unipacifico, lcpardo@unipacifico.edu.co

²Docente Universidad Nacional-Medellín, fcyes@unal.edu.co

³Laboratorio de Entomología, Unitolima

⁴entomólogo investigador, Cenicafe, luismiguel.constantino1@gmail.com

En los cultivos colombianos se ha registrado, desde hace décadas, el impacto ocasionado por las larvas de escarabajos fitófagos de la familia Melolonthidae (Coleóptera: Scarabaeoidea); las denominadas chisas han sido difíciles de manejar en muchos cultivos, acarreando grandes costos económicos por pérdida de cultivo, costos de insumos y finalmente impactos ambientales, dado el uso de múltiples plaguicidas al suelo, los más dañinos y contaminantes de suelo, cuencas y alimentos.

¿Pero por qué un problema fitosanitario podría repercutir tanto para llevar décadas sin una solución aparente? La respuesta se ha desvelado poco a poco en la medida en que avanzan las investigaciones. En primer lugar, como en el caso de otras plagas subterráneas, no se trata de una especie focal accesible a simple vista.

El tema incluye varios atributos que a continuación se exponen. Se ha podido mostrar que se trata de daños algunas veces ocasionados por larvas y en otros casos por adultos; igualmente se ha estudiado lo relativo a la designación del problema, como un conjunto de especies, un colectivo fitosanitario denominado “complejo chisa” el cual tiene diferentes ensamblajes, al menos dependiendo de las diferentes regiones fisiográficas y pisos altitudinales; finalmente, otro rasgo importante de esta problemática lo constituye el carácter estacional que el daño tiene en la mayoría de las regiones agrícolas, siendo la época de lluvias un momento crucial en este fenómeno en cuanto a la reproducción e impacto agrícola de la plaga, el fenómeno incluye otras variantes biológicas y ecológicas que se irán comentando en la ponencia, como duración de ciclos por año, monofagia, polifagia, etc.

Dado lo anterior el objetivo de esta ponencia es describir la conformación del complejo chisa en las diferentes regiones agrícolas estudiadas y recomendar algunas prioridades científicas como soporte de programas enfocados al manejo integrado de plagas y en últimas, como insumo para el manejo sostenible de agroecosistemas.

La conformación del complejo chisa se comenta para las siguientes regiones: Región andina fría: Altiplano cundiboyacense, altiplano nariñense, altiplano antioqueño; regiones de clima medio o cafetero: norte del cauca, Quindío, Tolima, Caldas; Caribe seco, Caribe húmedo, Orinoquia (Meta), transición amazónica (Caquetá) y costa pacífico del Valle, Cauca y Chocó; 12-14 géneros y un rango de 35-45 especies plaga son considerados los más protagonistas más importantes, así mismo, se ha podido evidenciar la compleja trama de biocontroladores que presenta el complejo chisa en cada región, el cual, muchas veces permanece poco explorado.

Se concluye la necesidad de realizar investigaciones básicas y aplicadas en muchas otras regiones de Colombia con esta problemática y de reenfocar el manejo hacia el control biológico, como una necesidad ambiental imperante, en aras de cosechas no contaminadas y de ocasionar el menor impacto al medio natural posible. Como un soporte al manejo sostenible resalta la importancia de articular los estudios taxonómicos, biológicos y ecológicos a las premisas del manejo integrado de plagas, en especial al manejo que priorice el diagnóstico oportuno, la medición de poblaciones de inmaduros en

el suelo y así el manejo biológico por encima del manejo químico, siendo este último insumo para casos extremos; el manejo biológico, enfocado como una alternativa preventiva, debería priorizar el uso de entomopatógenos, como parte del plan de cultivo y propiciar el control biológico no asequible comercialmente, con el manejo agroecológico del cultivar.

Bibliografía

- Pardo Locarno, L. C. 1994. Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) de importancia agrícola en Colombia. XXI Congreso de la sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN). Memorias. Medellín-Colombia. Pp. 27 a 29 julio de 1994.
- Pardo Locarno, L. C 1995. Estudios preliminares de las chisas (Coleoptera: Lamellicornia) de San Antonio, Cauca. Registros y observaciones en *Laparosticti* y *Pleurosticti*. Revista Colombiana de Entomología. 21 (1): 51-57.
- Pardo Locarno, L. C. 2000. Avances en el estudio de chisas rizófagas (Coleóptera: Melolonthidae) en Colombia, observaciones sobre los complejos regionales y nuevos patrones morfológicos de larvas. Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. 27. Medellín. Colombia. Memorias. pp: 285-306.
- Pardo Locarno, L. C., J. Montoya, A. Schoonhoven, & A. C. Belloti. 2005. Structure and composition of the white grub complex (Coleoptera: Melolonthidae) in agroecological systems of Northern Cauca, Colombia. Florida Entomologist. 88(4): 355-363
- Pardo-Locarno, L.C.; Gallego-Roper M: C. & Montoya-Lerma, J. (Editores). 2007. Biología, ecología y taxonomía de Scarabaeoidea. Taller Editorial Facultad de Ciencias. Universidad del Valle. Cali-Colombia. Santiago de Cali. 140 p.

Bioindicación con escarabajos fitófagos: estudio de caso en un ecosistema altoandino

Alfonso Villalobos-Moreno¹, Luis Carlos Pardo-Locarno², Francisco José Cabrero-Sañudo³

¹Director Grupo Investigaciones Entomológicas y Ambientales, Bucaramanga,
avillalobosmo@unal.edu.co

²Docente Programa de Agronomía, Unipacifico, lcpardo@unipacifico.edu.co

³Docente Universidad Complutense de Madrid, España, fjcabrero@bio.ucm.es

Los aspectos biológicos, ecológicos y económicos hacen de los escarabajos edafícolas de la familia Melolonthidae (*sensu* Endrödi, 1966) un grupo de gran interés mundial, siendo múltiples especies, objeto de estudios básicos y aplicados para conocer dichos aspectos y poder usarlos como fundamento en el establecimiento de su biodiversidad, sus interacciones tróficas, impactos agrícolas y en el ciclo de nutrientes, pero también, como parámetro biológico, para evaluar los efectos de las actividades antropogénicas en algunos hábitats silvestres o intervenidos; estos se enfocan en la variación comparativa de algunos atributos básicos (diversidad, biomasa, densidad) para explorar respuestas ecológicas que son difíciles de medir directamente (Márquez *et al.*, 2013; Micó *et al.*, 2000; Ocampo, 2008; Otavo *et al.*, 2013; Pardo-Locarno, 2002, 2013; Pardo-Locarno *et al.*, 2011; Reyes & Morón, 2005). En términos generales, grupos o gremios de la macrofauna edáfica pueden ser utilizados para explorar aspectos ambientales del medio natural o una parte de éste (sistemas forestales, biotopos, estados sucesionales, suelo, etc.), ya que, examinados los aspectos biológicos y ecológicos básicos, es posible hipotetizar respuestas ecológicas expresadas en atributos tales como diversidad, abundancia o biomasa, y su variación comparativa según el uso y manejo del hábitat (Ahrens *et al.*, 2009; Anderson & Ashe, 2000; Cabrera, 2012; Marín *et al.*, 2001; Morón & Aragón, 2003; Nichols *et al.*, 2007; Pardo-Locarno, 2009; Pashanasi, 2001; Ruíz, 2007). Los organismos o gremios usados para tal fin, deben tener atributos que faciliten su estudio y monitoreo, como: antecedentes biológicos y ecológicos generales, ser relativamente diversos en los hábitats evaluados, disponer de protocolos de colecta, manipulación e identificación, y en lo posible, tener supuestos ecológicos que evidencien una respuesta diferencial (Brown, 1997; Jones & Eggleton, 2000; MacGeoch *et al.*, 2002).

Aunque en Colombia varios grupos de insectos han sido explorados en su riqueza y abundancia, y son comunes tales investigaciones, el estudio de parámetros ecológicos básicos en los escarabajos Melolonthidae han sido muy recientes, planteándose en estudios básicos la distribución en parte reconocida a las especies de Melolonthidae plagas rizófagas (Pardo-Locarno, 2002), así mismo, realizado avances en cuanto a la diversidad y abundancia de inmaduros en suelos agrícolas colombianos, en especial las regiones andinas y cafeteras (Álvarez *et al.*, 1992; Pardo-Locarno *et al.*, 2003, 2005). Otras investigaciones han explorado la diversidad y abundancia de los escarabajos Melolonthidae en el plan aluvial del Valle del río Cauca, en hábitats intervenidos (cultivo de caña, potrero y relicto forestal) observándose importantes tendencias respecto al manejo y uso del suelo (Pardo-Locarno, 2009, 2013). No obstante, existe poca información respecto al comportamiento de los escarabajos Melolonthidae en agroecosistemas colombianos y en especial en medios silvestres, razón por la cual, esta investigación se planteó establecer la variación de la diversidad, densidad y biomasa de los escarabajos edafícolas de la familia Melolonthidae en suelos intervenidos por infraestructura minera y suelos forestales del robledal circundantes, en la cuenca alta del río Suratá, California, Santander. Se pretende contrastar el hecho de que las diferentes variables examinadas de los escarabajos edafícolas aporten valores diferentes en las plataformas con respecto al robledal.

Se realizaron análisis de los muestreos de los estados inmaduros de escarabajos edafícolas en dos usos del suelo: plataformas de exploración minera recuperadas y un robledal en el municipio de California, Santander, Colombia, ubicado en los Andes nororientales de Colombia entre los 2.300 y

los 2.950msnm, y condiciones físicas extremas que incluyen fuertes pendientes, suelos heterogéneos, bajas temperaturas y valores altos de radiación solar, precipitación y Humedad Relativa (Gobernación de Santander, 2011). Los muestreos se realizaron en 12 cuadrantes mensuales de 1m² por 30cm de profundidad (Pardo-Locarno *et al.*, 2005; Villegas *et al.*, 2008), durante un año de muestreo, en cada uno de los usos de suelo estudiados, para un total de 288 cuadrantes; el material biológico se conservó en etanol-formol 10%, se pesó con una balanza digital, y se identificó en condiciones de laboratorio, con la ayuda de literatura especializada. Se colectaron 970 individuos en diferentes estadios larvarios, pertenecientes a 12 especies, las cuales estuvieron representados por las subfamilias Melolonthinae (56,1%), Dynastinae (20,3%), Rutelinae (22,4%) y Cetoniinae (1,2%). Las especies con mayor abundancia fueron *Phyllophaga obsoleta* Blanchard, 1850 (194), *Isonychus* sp. Mannerheim, 1829 (188) y *Platycoelia* sp. Dejean, 1833 (183), mientras que la menor abundancia fue de *Macroductylus* sp. (16) y *Euphoria hera* Burmeister, 1842 (12). Se observaron los mayores valores en el robledal: riqueza observada 12 especies, biomasa 6,16 gr/m² y densidad 4,08 ind/m², mientras que en las plataformas fueron: 11 especies, 1,38 gr/m² y 2,66 ind/m². Adicionalmente, se realizó la comprobación de la calidad del inventario, y otros análisis para apreciar la diversidad temporal y explorar las múltiples relaciones entre los factores biofísicos de la zona de estudio y los parámetros medidos (diversidad, densidad y biomasa) y calculados (serie de Números de Hill), para lo cual se utilizaron Modelos Lineales Generalizados (GLM). Se apreció que no existe una relación muy clara entre la abundancia y las otras variables, sin embargo, si se comprobó una relación estrecha entre la riqueza de especies observada y la riqueza potencial de especies (R= 0,9557; p<0,005), riqueza efectiva de especies (R= 0,8349; p<0,005) y riqueza de especies dominantes (R= 0,7745; p< 0,005). Los GLM permitieron establecer que existen correlaciones significativas entre la humedad mínima con la abundancia, densidad y biomasa de las plataformas, pero no para los robledales. Finalmente, se realizaron comparaciones entre los parámetros medidos (diversidad, densidad y biomasa) para los dos usos de suelo estudiados, para lo cual se aplicó la prueba no paramétrica pareada de Wilcoxon (tests de la Z), el cual permitió establece diferencias significativas solo para la biomasa (Z= 2,90; p<0,001).

Bibliografía

- AHRENS, D.; DHOJ, Y.; LAGO, P.K. & NAGEL, P. 2009. Seasonal fluctuation, phenology and turnover of chafer assemblages – insight to the structural plasticity of insect communities in tropical farmlands. *Agricultural and Forest Entomology*, 11, 265–274.
- ÁLVAREZ, A.; POSADA, L. & MARTINEZ, O. 1992. Distribución espacial y vertical de la chisa *Clavipalpus* sp. pos. *ursinus* Blanchard. (Coleoptera: Scarabaeidae-Melolonthinae). *Revista Agricultura Tropical*, 29(3): 54-60.
- ANDERSON, R.S. & ASHE, J.S. 2000. Leaf litter inhabiting beetles as surrogates for establishing priorities for conservation of selected tropical montane cloud forests in Honduras, Central America. *Biodiversity Conservation*, 9: 617-653.
- BROWN, K. S. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *J. Insect Conservation*, 1: 25-42.
- CABRERA, G. 2012. La macrofauna edáfica como indicador biológico del estado de conservación/perturbación del suelo. Resultados obtenidos en Cuba. *Pastos y Forrajes*, 35(4): 346-363.

- GOBERNACIÓN DE SANTANDER. 2011. Santander 2030: Diagnóstico dimensión biofísico ambiental territorial del departamento de Santander. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia, 250 p.
- JONES, D.T. & EGGLETON, P. 2000. Sampling termite assemblages in tropical forests: testing a rapid biodiversity assessment protocol. *Journal of Applied Ecology*, 37: 191-203.
- MACGEOCH, M.A.; VAN RENSBURG, B.J. & BOTES, A. 2002. The verification and application of bioindicators: a case study of dung beetles in a savanna ecosystem. *Journal of Applied Ecology*, 39(4): 661-672.
- MARÍN, E.P.; FEIJOO, A. & PEÑA, J. 2001. Cuantificación de la macrofauna en un vertisol bajo diferentes sistemas de manejo en el Valle del Cauca, Colombia. *Revista Suelos Ecuatoriales*, 31(2): 233-238.
- MÁRQUEZ, J.; ASIAIN, J.; MORÓN, M.Á. & HORNUNG-LE, C.T. 2013. Escarabajos gema (Insecta: Coleoptera, Melolonthidae) como indicadores del grado de conservación de los bosques del Estado de Hidalgo, México. *Interciencia*, 38 (6): 410-417.
- MICÓ, E., SMITH, A.B.T. & MORÓN, M.Á. 2000. New larval descriptions for two species of *Euphoria* Burmeister (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae: Euphoriina) with a key to the known larvae and a review of the larval biology. *Annals of the Entomological Society of America*, 93(4): 795-801.
- MORÓN, M.Á. & ARAGÓN, A. 2003. Importancia ecológica de las especies americanas de Coleoptera Scarabaeoidea. *Dugesiana*, 10(1): 13-29.
- NICHOLS, E.; LARSEN, T.; SPECTOR, S.; DAVIS, A.L.; ESCOBAR, F.; FAVILA, M. & VULINEC, K. 2007. Global dung beetle response to tropical forest modification and fragmentation: a quantitative literature review and meta-analysis. *Biology Conservation*, 137: 1-19.
- OCAMPO, F.C. 2008. Inventario y conservación de los escarabajos (Scarabaeoidea) de las zonas áridas del sur de América del Sur. *Cuadernos de Biodiversidad*, 26: 13-20.
- OTAVO, S.E.; PARRADO-ROSSELLI, A. & NORIEGA, J.A. 2013. Superfamilia Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) como elemento bioindicador de perturbación antropogénica en un parque nacional amazónico. *Revista de Biología Tropical* [online], 61(2): 735-752.
- PARDO-LOCARNO, L.C. 2002. Aspectos sistemáticos y bioecológicos del complejo chisa (Coleoptera: Melolonthidae) de Caldono, Cauca, Colombia. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad del Valle, Cali, p. 139.
- PARDO-LOCARNO, L.C. 2009. Macroinvertebrados edafícolas en agroecosistemas del municipio de El Cerrito (Valle), con énfasis en la comunidad de escarabajos Melolonthidae (Coleoptera: Scarabaeoidea). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad del Valle. 195 p.
- PARDO-LOCARNO, L.C. 2013. Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) del plan aluvial del río Cauca, Colombia I. Ensamblaje, fichas bioecológicas, extinciones locales y clave para adultos. *Dugesiana*, 20(1): 1-15.

- PARDO-LOCARNO, L.C.; MONTOYA, J. & SCHOONHOVEN, A. 2003. Abundancia de chisas rizófagas (Coleoptera: Melolonthidae) en agroecosistemas de Caldon y Buenos Aires, Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 29(2): 177-184.
- PARDO-LOCARNO, L.C.; MONTOYA, J.; BELOTTI, A. & SCHOONHOVEN, A. 2005. Structure and composition of the white grub complex in agroecological systems of Northern Cauca, Colombia. *Florida Entomologist*, 88(4): 355-42.
- PARDO-LOCARNO, L.C.; RAMÍREZ-PAVA, B.; VILLOTA, H.; VILLANUEVA, O. & BAHAMON, W. 2011. Ensamblaje de escarabajos Melolonthidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) asociados con pasturas en el departamento del Caquetá y su posible relación con la salubridad edáfica. *Acta Agronómica*, 60: 273-284.
- PASHANASI, B. 2001. Estudio cuantitativo de la macrofauna del suelo en diferentes sistemas de uso de la tierra en la Amazonia Peruana. *Folia Amazónica*, 12(1-2): 75-97.
- REYES-NOVELO, E. & MORÓN, M.Á. 2005. Fauna de Coleoptera Melolonthidae y Passalidae de Tzucacab y Conkal, Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s), 21(2): 15-49.
- RUÍZ, D.H. 2007. Comunidades de macroinvertebrados edáficos en diferentes sistemas de uso de la tierra en la parte media de la cuenca del río Otún (Risaralda, Colombia). Tesis. Máster en Zoología y Ecología Animal. Universidad de La Habana, Cuba. 95 p.
- VILLEGAS, N.P.; GAIGL, A. & VALLEJO, L.F. 2008. El complejo chisa (Coleoptera: Melolonthidae) asociado a cebolla y pasto en Risaralda, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 34 (1): 83-89.

El manejo integrado de chisas, historia y perspectivas en Colombia

Francisco Cristóbal Yepes Rodríguez¹, James Montoya Lerma², Martha Londoño Zuluaga³, Luis Carlos Pardo-Locarno⁴

¹Docente Universidad Nacional sede Medellín,

²Docente Universidad del Valle, james.montoya@correounivalle.edu.co

³Pensionado Corpoica, Medellín

⁴Docente Programa de Agronomía, Unipacifico, lcpardo@unipacifico.edu.co

Las chisas (llamadas también, cuzos, gusanos blancos, morrongos y mojoyoy), son las larvas de los denominados escarabajos fitófagos (también conocidos regionalmente como cucarrones del suelo, marceños, abrileros y cuaresmeros) (Coleoptera: Melolonthidae). Resalta en ellos el hábito de consumir raíces u otras estructuras subterráneas de las plantas cultivadas, aunque se conocen los ataques de los adultos que consumen follaje de plantaciones comerciales, lo cual causa deterioro del cultivo y pérdidas comerciales (varios casos en floricultura y fruticultura). El problema se ha extendido e intensificado durante las últimas décadas hasta convertirse en prioridad fitosanitaria en todos los pisos térmicos del país (Urabá casi a nivel del mar hasta el altiplano cundi-boyacense). Múltiples vacíos científicos han conspirado para convertir su manejo en un paraíso de los insecticidas; cuando existe una alternativa: el manejo integrado de plagas; el cual inicia con un adecuado diagnóstico y es seguido de una integración de métodos, tales como microbiológicos, mecánicos, culturales, físicos e incluso el uso de plaguicidas orgánicos de síntesis, usado este de manera racional y muy puntual, de tal manera que se respete el componente biodiverso del agroecosistema y se pondere el control natural que siempre existe en estos medios. A esto se le llama manejo integrado de plagas (MIP). Como el problema lo sufren los empresarios agrícolas, deben integrarse las comunidades campesinas a la aplicación del MIP, mediante la realización de campañas veredales contra el crecimiento poblacional de las chisas.

En el desarrollo del manejo integrado de chisas han jugado papel importante en Colombia los siguientes métodos de control: 1. Control microbiológico: Representado por hongos entomopatógenos (*Metarhizium*, *Beauveria*), las Bacterias (*Bacillus thuringiensis*-Bt, *B. popilliae*) y nemátodos entomopatógenos-nem (*Steinernema* y *Heterorhabditis*); 2. Control cultural: Se lleva a cabo mediante la realización de actividades agronómicas a tiempo: Preparación del suelo, aporques, desyerbas, riego, nutrición balanceada, variación de fechas de siembra y/o trasplante, policultivos; 3. Control etológico y mecánico: Programación de trampas de luz y el uso de feromonas sexuales; 4. Control físico: Exposición al sol de la población rizófaga, mediante el laboreo del suelo y/o aplicación de vapor caliente a los suelos infestados de los invernaderos; 5. Control legal: Establecimiento de fechas de siembra en las veredas o regiones con los mayores antecedentes de pérdidas, causadas por las chisas; 6. Control químico: Solamente se recomendaría cuando se trate de poblaciones de escarabajos fitófagos que sean de difícil captura por medio de las trampas de luz negra-azul; Campañas veredales: Han dado muy buenos resultados en el oriente antioqueño y tienen los siguientes componentes: Activa participación de la administración municipal (Secretaría de agricultura y/o UMATA); Maestros de escuelas veredales; Estudiantes de las escuelas veredales; Padres de familia capacitados sobre el manejo de las chisas y con disposición de trabajar en unión con los otros actores ya mencionados. Se concluye sobre la necesidad de investigar y construir programas de manejo integrado de chisas, enfocados a sostenibilidad y, fundamentados en un avanzado conocimiento biológico y ecológico de la plaga, para minimizar los costos ambientales y de salud humana en el manejo de esta problemática.

Bibliografía

Kogan, M. 1983. Evaluación de daños causados por insectos a cultivos de campo: aplicaciones en manejo integrado de plagas. En Yuca: control integrado de plagas. Reyes, JA. (Ed.). PNUD y CIAT. Pp 45-66.

Londoño, M. 1999. El complejo chisa en Colombia y perspectivas para su manejo. En: XXVI Congreso Sociedad Colombiana de Entomología-SOCOLEN. Memorias. Santafe de Bogotá. Colombia. Pp 197-207.

Pardo-Locarno, L.C., Montoya-Lerma, J. & Schoonhoven, A. 2003a. Comparación de la abundancia de chisas rizófagas (Coleoptera: Melolonthidae) en agroecosistemas de Caldon, Cauca, Colombia. en: Estudios sobre coleópteros del suelo en América. Aragón, G. A.; M. A. Morón y A. Marín J. (Eds.) 2003. Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. Pp. 65-77.

Pardo-Locarno, L.C., Montoya-Lerma, J. & Schoonhoven, A. 2003b. Abundancia de chisas rizófagas (Coleoptera: Melolonthidae) en agroecosistemas de Caldon y Buenos Aires, Cauca, Colombia. Revista Colombiana de Entomología 29 (2): 177-184.

Pardo Locarno, L. C., J. Montoya, A. Schoonhoven, & A. C. Belloti. 2005. Structure and composition of the white grub complex (Coleoptera: Melolonthidae) in agroecological systems of Northern Cauca, Colombia. Florida Entomologist. 88(4): 355-363

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

PRESENTACIONES ORALES

MIP-O-01. Insectos fitófagos asociados a *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist (Asteraceae)

Liseth Suarez, Carlos Velázquez, Raghu Sathyamurthy, Carlos Londoño & Sandra Uribe.

Grupo de investigación en Sistemática Molecular, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Conyza bonariensis pertenece a las plantas de la familia Asteraceae, originaria de suramérica, reconocida como maleza de importancia económica. Con distribución desde los continentes europeo, australiano, africano y asiático, representa un importante problema por su alto carácter invasor en diferentes países donde ha llegado a convertirse en un problema fitosanitario. El objetivo de esta investigación fue la identificación de insectos fitófagos asociados a *C. bonariensis* en el departamento de Antioquia y precisar aspectos de su biología y uso potencial como controladores biológicos de la especie. Se realizaron identificaciones taxonómicas con base en caracteres morfológicos y crías en las instalaciones del laboratorio de fisiología de insectos en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Como resultado se registró la presencia de seis familias (Tephritidae, Choreutidae, Pterophoridae, Putoidae y Miridae) como fitófagos asociados a *C. bonariensis*. Las especies encontradas fueron *Eutreta rhinophora*, *Trupanea bonariensis* (Diptera), *Caloreas cydrotia* y *Lioptiliodes* sp (Lepidoptera), *Puto barberi* y *Proba vitiscuttis* (Hemiptera). En todos los casos los daños generan cambios en la morfología de la planta originando aparición de agallas, galerías, enrollamiento de hojas y síntomas como marchitez y clorosis. Con base en las observaciones en campo y laboratorio además de la información secundaria, se concluye que tres de las especies se consideran posibles especialistas. Las especies de la familia Tephritidae y en particular *T. bonariensis* se consideró en este contexto como un candidato potencial para el biocontrol de *C. bonariensis*.

Palabras clave: Insectos asociados, Carácter invasor, *C. bonariensis*, Fitófagos.

MIP-O-05. Manejo de insectos fitófagos de importancia económica en el cultivo de aguacate cv. Hass (*Persea americana* mill.) en Guática - Risaralda

Shirley Palacios-Castro¹, Andrés Alfonso Patiño Martínez², Camilo Andrés Ortíz³, Oscar Daniel Hincapié³

¹Docente Asociada, Facultad de Ciencias Agrícolas-UNISARC. shirley.palacios@unisarc.edu.co

²Docente Asistente, Facultad de Ciencias Agrícola – UNISARC. andres.patino@unisarc.edu.co

³Estudiante X Semestre, Facultad de Ciencias Agrícolas–UNISARC.
camilo.ortiz@unisarc.edu.co, oscar.hincapie@unisarc.edu.co

En los últimos años, el cultivo de aguacate Hass ha cobrado gran importancia en el país, debido a que viene siendo objeto de incremento en áreas de producción, sin embargo, las tecnologías aplicadas en el manejo de plagas aún no son ecológicas, lo que puede impedir en un futuro la exportación de dicho producto por la falta de inocuidad. La presente investigación tuvo como objetivo, conocer el efecto del manejo alternativo (extractos vegetales y hongos entomopatógenos) Vs. el manejo convencional (insecticidas de síntesis química) sobre poblaciones de insectos fitófagos de importancia económica en el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.) (Laurales: Lauraceae), para adoptar elementos de manejo fitosanitario en Risaralda. Se realizó un diseño de bloques al azar para evaluar 20 árboles de aguacate Hass de 3 años en cada uno de los tratamientos, ubicados en la finca La Porcelana del municipio de Guática (Risaralda); y se evaluó la incidencia y densidad poblacional de trips (Thysanoptera: Thripidae) en inflorescencias y yemas vegetativas, ácaros (*Oligonychus yothersi* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) en hojas y *Bombacoccus aguacatae* (Kondo) (Hemiptera: Coccidae) en ramas. Los resultados se analizaron mediante la prueba t de Student. En cuanto a los trips no se presentaron diferencias significativas en la incidencia que varía entre el 47,96% y 53,15% para manejo convencional y manejo alternativo respectivamente y en la densidad poblacional entre 31,41 y 32,96 individuos. En lo que respecta a los ácaros, no se presentaron diferencias significativas en cuanto a incidencia con valores entre 16,99% y 21,83% para manejo convencional y alternativo respectivamente. En el caso de *Bombacoccus aguacatae*, se presentaron diferencias altamente significativas entre tratamientos con valores entre 37,34% y 26,48% para el caso de la incidencia en manejo convencional y manejo alternativo respectivamente y 19,70 y 9,44 en la densidad poblacional, sugiriendo que el control alternativo es más eficaz respecto al convencional.

Palabras clave: Manejo integrado, trips, *Oligonychus yothersi*, *Bombacoccus aguacatae*

MIP-O-10. Metodologías de muestreo de sinfílicos en cultivos de piña (*Ananas comosus* L.) en Santander, Colombia

José Mauricio Montes Rodríguez¹ y Juan Felipe Ossa Yepes¹

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación La Suiza. Km. 32, vía al mar, vereda Galápagos, Rionegro – Santander.
jmontesr@agrosavia.co (<https://orcid.org/0000-0002-9281-2991>); jfossa@agrosavia.co
<https://orcid.org/0000-0001-5205-7269>.

En la zona productora de piña de Lebrija en Santander, una de las más grandes de Colombia, se seleccionaron cinco fincas y se realizó un muestreo de sinfílicos asociados al cultivo en los primeros meses en los cultivares Perolera y MD2. Se compararon dos métodos: (i) Método destructivo, con revisión de suelo alrededor de las raíces (ii) Método con trampas con cebo de trozos de papa mezclado con suelo. Estos dos métodos se implementaron en las mismas parcelas durante cinco muestreos bimensuales y los especímenes colectados se cuantificaron e identificaron. Adicionalmente se estimó el porcentaje de daño en raíces, definido como el porcentaje de raíces que muestran bifurcación por el daño de los sinfílicos. Se determinó el método que necesita menos muestras para determinar la media poblacional y se realizaron correlaciones entre el número de sinfílicos colectados en ambos métodos y el daño en las raíces. También se correlacionó el número de sinfílicos con el pH y la humedad del suelo en tres de los cinco muestreos. Todos los sinfílicos se identificaron como *Hanseniella* sp. El muestreo basado en trampas subterráneas con cebo de papa requiere menos muestras para estimar la densidad poblacional, y es mejor predictor del daño en las raíces que el método destructivo. De esta manera, el muestreo con trampas podría ser una herramienta útil para el monitoreo y manejo de sinfílicos en piña. Por otra parte, la abundancia de sinfílicos se correlacionó con la humedad del suelo y no con el pH del suelo.

Palabras clave: artrópodos, monitoreo, Myriapoda, Symphyla, plagas, trampas.

MIP-O-12. Identificación de parasitoides del pasador del fruto del lulo *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) en Nariño

María Pineda^{1*}, Tito Bacca², Ariane Julia Serafim¹

¹Universidad Federal de Lavras - Brasil

²Universidad del Tolima – Colombia

*maria.arteaga@estudiante.ufla.br

Neoleucinodes elegantalis (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae), el perforador del fruto de lulo, es considerado la plaga más limitante de este cultivo. El objetivo de esta investigación fue hacer un reconocimiento de sus enemigos naturales. Se realizaron colectas de larvas y pupas del insecto en seis municipios productores de lulo del departamento de Nariño (Colombia). El muestreo consistió en la colecta de frutos infestados de diferentes cultivos comerciales de los municipios de El Peñol, El Tambo, La Florida, Los Andes, Samaniego y Yacuanquer. El material fue llevado al laboratorio y se adecuó bajo condiciones controladas en cámaras de cría hasta la emergencia de la plaga y los enemigos naturales. Se registró el género *Bracon* (Hymenoptera: Braconidae) como parasitoide de larvas y se encontró por primera vez en Nariño el género *Pimpla* (Hymenoptera: Ichneumonidae) como parasitoide de pupas. En todos los municipios estudiados se encontraron parasitoides de esta plaga. El género *Bracon* fue el más frecuente y abundante. Los hallazgos de estos enemigos naturales abren la posibilidad de incorporar el control biológico por conservación dentro del manejo integrado del pasador del lulo.

Palabras Claves: Parasitoides, lulo, control biológico.

MIP-O-15. Evaluación de una población de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) y la frecuencia de los patógenos del achaparramiento del maíz en el Huila

Isda Sánchez-Reinoso¹; Augusto Ramírez-Godoy²; Buenaventura Monje-Andrade³; Angela María Vargas Berdugo⁴.

¹issanchezr@unal.edu.co Estudiante Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.

²augramirezg@unal.edu.co Profesor Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.

³bmonje@agrosavia.co Investigador Master. Centro de Investigación Nataima. AGROSAVIA. Espinal, Tolima.

⁴avargas@agrosavia.co Investigador Master. Centro de Investigación Nataima. AGROSAVIA. Espinal, Tolima.

Los patógenos *Candidatus* phytoplasma asteris y *Spiroplasma kunkelii* (Mollicutes), son agentes causales del complejo del achaparramiento del maíz, enfermedad que causa pérdidas en cultivos de maíz superiores al 50%. Estos patógenos son transmitidos por *Dalbulus maidis* (DeLong y Wolcott). En el Centro de Investigación Nataima de AGROSAVIA se realizó el presente estudio con el objetivo de evaluar la correlación entre la presencia y frecuencia de Mollicutes en una población de *D. maidis* proveniente de cultivos de maíz del Huila. Se seleccionaron 110 individuos de los municipios Campoalegre, Neiva, Tarqui y Garzón. Los individuos fueron previamente determinados morfológicamente. Se realizó la extracción de ADN de cada individuo y la detección del fitoplasma *C. phytoplasma asteris* y el espiroplasma *S. kunkelii*, mediante PCR convencional. La presencia del fitoplasma y espiroplasma se corroboró por corrido electroforético en gel de agarosa, tomando como positivas las muestra que visualizaron una banda de amplificación de 740 pb para el fitoplasma y de 500 pb para el espiroplasma. Se realizó un análisis de frecuencia de detecciones mixtas e individuales, considerando la abundancia del vector en cada localidad. Las detecciones evidenciaron un porcentaje de infección de *D. maidis* del 34% de *S. kunkelii*, 15% de *C. phytoplasma asteris* y 8% de coinfecciones. La localidad con mayor porcentaje de infección con *S. kunkelii* fue Neiva (39%). La localidad con mayor infección de *C. phytoplasma asteris* fue Garzón con el 30%. Las detecciones de estos Mollicutes en el vector *D. maidis*, se presentan como el primer reporte para Colombia específicamente para el departamento del Huila, observando una mayor presencia del espiroplasma con respecto al fitoplasma, con porcentajes de infección tres veces mayor de los reportados en otros países.

Palabras claves: Mollicutes, *Spiroplasma kunkelii*, *Candidatus* phytoplasma asteris, vector.

MIP-O-19. Toxicity of deltamethrin against Tobacco beetle *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae) and control effects on progeny production

María Pineda¹, Jose Justo Escobar¹, João Paulo Marigo Cerezoli¹, Julia de Almeida Antunes¹,
Khalid Haddi^{1,*}

¹Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Entomologia, Campus
Universitário, Caixa postal 3037; 37200-900, Lavras-MG, Brasil.

*khalid.haddi@ufla.br

Tobacco beetle *Lasioderma serricorne* (Fabricius, 1792) (Coleoptera: Anobiidae), is a cosmopolitan pest that feeds on a wide variety of stored products and generates considerable losses. The management of this beetle is based on fumigation with phosphine. However, cases of control failure with phosphine have been recorded and is largely linked to insecticide resistance development in *L. serricorne* populations. Here, the activity of the pyrethroid deltamethrin sprayed to maize grains at different doses was tested against *L. serricorne*. Under controlled conditions (T°: 23±2 °C, RH:70±5% and scotophase :12 hrs), deltamethrin treated batches of maize (50 grs each) were infested with 30 adults of *L. serricorne* in 200 ml glass jars. Four solutions corresponding to 1; 5; 10 and 25 % of recommended dose (1 ml / 1 water) were used. Twenty days after exposure, adult's mortality was assessed, and all live and dead insects were removed. Two months later, the numbers of adults, larvae and pupae of the progeny were counted. Our results showed that although parental mortality did not differ between the concentrations (F = 2.436; df =3; P ≤ 0.093), few insects (4.25 ± 2.25 and 0.75 ±0.83 insects produced) were produced in deltamethrin (1 and 5% respectively) treated maize. Such numbers were statistically (H = 17.321; df = 4; P = 0.002) different from the untreated control counting 42.25±10.87 insects in average. At the highest insecticide concentrations, there was no progeny. The findings indicate that the pyrethroid deltamethrin can be considered in the integrated management strategies for this beetle in storage facilities.

Key words: *Lasioderma serricorne*, pyrethroid, management.

MIP-O-22. Control biológico natural de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) en cultivos de ají en un paisaje complejo

Clara Inés Melo-Cerón^{1,3,4}, Maria R. Manzano^{2,3,4}

¹Estudiante de Doctorado en Agroecología, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, cimeloc@unal.edu.co

²Profesora Asociada, Departamento de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. mrmanzanom@unal.edu.co

³Centro de Investigación e Innovación en Bioinformática y Fotónica (CIBioFi)

⁴Grupo de investigación Interacciones Tritróficas UNALP

En los cultivos de ají el áfido *Aphis gossypii* es una plaga clave por transmitir virus. Su control se realiza con insecticidas que ocasionan un efecto negativo a los enemigos naturales. Dado que el paisaje complejo que comprende áreas no cultivadas principalmente podría amortiguar el efecto negativo de los insecticidas sobre los agentes de control biológico se determinó 1) la abundancia y composición de enemigos naturales en cultivos de ají asperjados (CP) y no asperjados con insecticidas (SP) y 2) la influencia de los insecticidas en el servicio ecosistémico de control biológico del áfido. Estas variables se midieron con y sin exclusión de los enemigos naturales en cultivos de *Capsicum frutescens* L. de la Hacienda Hatoviejo, Yotoco, Valle del Cauca. Los resultados indicaron que las condiciones del paisaje complejo favorecieron la presencia de enemigos naturales en ambos tipos de cultivos, lo cual se reflejó en valores altos ($>0,72$) del índice del servicio de control biológico (ISCB). Tres semanas después de iniciado el experimento, el promedio de áfidos fue menor ($P<0,001$) en plantas sin exclusión (CP $26,96\pm3,18$ y SP $0,37\pm0,23$) que con exclusión (CP $120,55\pm8,45$ y SP $31,52\pm6,35$) de enemigos naturales. En el cultivo no asperjado la cantidad de áfidos decreció rápidamente, lo cual limitó ($P<0,001$) el desarrollo de poblaciones más abundantes de enemigos naturales ($0,2\pm0,05$) comparado con el cultivo asperjado ($1,9\pm0,7$). -Los resultados sugieren que el control biológico natural juega un papel importante en la supresión de áfidos y que el paisaje complejo provee a los enemigos naturales diversos recursos alimenticios y refugio que los protege de los insecticidas asperjados en el cultivo.

Palabras clave: Servicio ecosistémico, *Capsicum*, insecticidas, exclusión

**MIP-O-24. Presencia de Mollicutes en *Dalbulus maidis* DeLong y Wolcott
(Hemiptera: Cicadellidae) asociados al achaparramiento del maíz en el Tolima y
Huila**

Edgar Mauricio Rico Sierra¹, Camilo Ignacio Jaramillo-Barrios¹, Buenaventura Monje-Andrade¹,
Angela María Vargas Berdugo¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación
Nataima. Km. 9, vía Espinal - Ibagué, El Espinal, Tolima, Colombia

¹emrico@agrosavia.co ([https://orcid.org/0000 0003 4291 7119](https://orcid.org/0000/0003/4291/7119));

¹cijaramillo@agrosavia.org.co ([https://orcid.org/0000 0002 8302 2736](https://orcid.org/0000/0002/8302/2736));

¹bmonje@agrosavia.co ([http://orcid.org/0000 0002 8177 4651](http://orcid.org/0000/0002/8177/4651));

¹avargasb@agrosavia.co ([https://orcid.org/0000 0003 0671 3055](https://orcid.org/0000/0003/0671/3055)).

El complejo del achaparramiento del maíz en los departamentos del Tolima y Huila es ocasionado por el fitoplasma del marchitamiento arbustivo del maíz, *Candidatus Phytoplasma asteris* (MBSP) y el espiroplasma del enanismo del maíz, *Spiroplasma kunkelii* (CSS), bacterias pertenecientes al grupo de los mollicutes. La transmisión es mediada exclusivamente por el saltahoja del maíz, *Dalbulus maidis* (DeLong y Wolcott). A pesar de la relevancia del patosistema *D. maidis* – Mollicutes – maíz como limitante de este sistema productivo, los estudios en Colombia son escasos. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar la abundancia de poblaciones de *D. maidis*, su porcentaje de infección con MBSP, CSS y la relación con la prevalencia de la enfermedad, en zonas productoras de maíz de los departamentos de Tolima y Huila. Se realizaron muestreos en 77 predios durante los años 2018 y 2019, se determinó la abundancia de *D. maidis* y se realizaron detecciones de MBSP y CSS en el hospedero y el vector mediante PCR. A través de pruebas chi-cuadrado y el coeficiente de contingencia V de Cramer se evaluó la relación y dependencia entre patógeno-hospedero-vector. Se encontraron zonas con alta abundancia del vector, las cuales fueron asociadas a presencia de MBSP y CSS en la planta. Se evidenció una alta coexistencia de los patógenos en la relación vector-planta; mientras en el vector el porcentaje de coinfecciones de los dos patógenos fue bajo. Se concluyó que existe una relación directamente proporcional entre la abundancia de *D. maidis* y la prevalencia de la enfermedad. También se encontró mayor frecuencia de infección del CSS en el vector, que podría sugerir una interacción específica de cada mollicute y *D. maidis*.

Palabras clave: Fitoplasma, espiroplasma, vector, hospedero, abundancia.

MIP-O-25. Identificación morfológica y molecular de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en caña de azúcar en Colombia

Jennifer Carmona Giraldo¹; Claudia Echeverri-Rubiano; Ranyse B. Querino³; Germán Vargas⁴

¹Universidad de Caldas. Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, Cenicaña.
jcarmona@cenicana.org

²Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, Cenicaña. cecheverri@cenicana.org

³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, Embrapa. ranyse.silva@embrapa.br

⁴ Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, Cenicaña. gavargas@cenicana.org

Resumen

La identificación de las especies de *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitando a los barrenadores del tallo de la caña de azúcar *Diatraea* spp. Guilding (Lepidoptera: Crambidae) es fundamental para desarrollar programas de control biológico adecuados. De acuerdo con lo anterior, se busca caracterizar las especies de parasitoides en diferentes regiones del país. Hasta la fecha se han recolectado posturas de *Diatraea* en 31 campos con edades entre 4 y 11 meses a lo largo del valle del río Cauca. Se analizan datos preliminares sobre el parasitismo y se hace una identificación basada en caracteres morfológicos de los machos. Se recolectaron 196 posturas, de las cuales 171 estaban parasitadas y donde 106 permitieron reconocer que el parasitoide correspondía a *Trichogramma*. El parasitismo promedio de la zona norte (Viterbo a Tuluá) fue el más alto (94%), seguido por la zona sur (Palmira a Santander de Quilichao) (80%) y la zona centro (Tuluá a Palmira) (59%). Las especies encontradas correspondieron a *T. exiguum* Pinto y Platner, *T. atopovirilia* Oatman y Platner, y una especie pendiente por determinar; siendo *T. exiguum* la más predominante. El registro de *T. atopovirilia* constituye el primer reporte de esta especie parasitando a *Diatraea* en caña de azúcar en Colombia. Se plantea la continuación de muestreos en otras regiones del país y la integración de las identificaciones morfológicas con herramientas moleculares. El hallazgo de estas especies complementa el conocimiento actual y representa nuevas alternativas de control.

Palabras clave: *Diatraea*, control biológico, parasitoides de huevo.

MIP-O-28. Prevention, detection, and control of *Bactericera cockerelli* Šulc. (Hemiptera: Triozidae) in potato productive systems, *Solanum tuberosum* L. from Colombia

Carmen Isabel Rosero¹; María Fernanda Díaz²; Juliette Catalina Quintero²; Catalina Camelo²; Christian David Vargas²; Jorge Hernán Palacino²; Luis G. Pérez²; Ian D. Hodkinson³; Oscar J. Dix Luna²; Camilo Niño⁴; William H. King C.²

¹ICA Seccional Nariño; ²ICA Carrera 68A N° 24B – 10 - Edificio Plaza Claro- Torre 3 Bogotá; ³Liverpool John Moores University, UK; ⁴Fedepapa -Federación Colombiana de Productores de Papa

Corresponding author: jorge.palacino@ica.gov.co

Abstract

In different potato-producing countries, Punta Morada potato and Zebra Chip diseases have been reported, causing internal browning of the tuber and reducing yield by up to 100%. A study was carried out between 2018 and 2021 to establish the condition, prevention and control of the insect vector of the plant pathogens associated with these diseases. Surveillance was conducted in the departments of Antioquia, Boyacá, Cundinamarca and Nariño. Once the insect vector, *Bactericera cockerelli* (Šulc.), was detected in Nariño, 58 crops located in 20 municipalities of this department were monitored to establish its status. In each potato crop, plants were observed for the presence of the vector, which were then collected by aspirator. Tests were conducted at the National Laboratory of Phytosanitary Diagnostics following the protocols of Burckhardt and Lauterer. As a result of these surveys in March 2021, the ICA confirmed the first report of *B. cockerelli* in Colombia, in potato crops located in Ipiales. Then, the presence of the species was confirmed in farms within 15 municipalities of Nariño and the situation regarding *B. cockerelli* was published in the ICA Phytosanitary Alert System. The ICA has now carried out 13 communication workshops with producers, the producer's guild and local authorities to coordinate the phytosanitary measures established for the control of the vector insect. Additionally, the ICA is currently doing research on the determination of the condition of *Candidatus* Phytoplasma spp. and *Ca. Liberibacter solanacearum*, from samples of plant material collected during monitoring activities. To date, there are no reports of the presence of *B. cockerelli* in other producing departments.

Key words: Psilid, pest condition, potato.

MIP-O-33. Evaluación de materiales híbridos de café con menor susceptibilidad a la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae).

Carmenza Góngora¹, Juan Carlos Arias², Marisol Giraldo-Jaramillo³, Claudia Martínez⁴, Rubén Medina⁵.

¹Investigador, Disciplina de Entomología, Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE. Carmenza.gongora@cafedecolombia.com,

²Investigador, Disciplina de Mejoramiento genético, Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE. Juan.arias@cafedecolombia.com,

³Investigador, Disciplina de Entomología, Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE Marisol.giraldo@cafedecolombia.com

⁴Asistente de investigación, Disciplina de Entomología, Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE Claudia.martinez@cafedecolombia.com

⁵Investigador, Disciplina de Biometría, Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE Ruben.medina@cafedecolombia.com

Con el fin de seleccionar genotipos de *Coffea arabica* con menor susceptibilidad a la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae), en trabajos previos se identificaron dos materiales silvestres de *C. arabica* E2 y E5 al igual que materiales híbridos provenientes de estos. Se seleccionaron 4 genotipos: CU1842xE2, CX2385xE2, CX2385xE5 y CX2848xE5. Inicialmente, se evaluó el efecto de los materiales *C. arabica* Caturra, CU1842 y CX2385, E2 y los híbridos CU1842xE2, CX2385xE2 en dietas artificiales (desarrollo de huevo a adulto). En Caturra, CU1842 y CX2385 la mortalidad no superó el 10%. La línea E2 presentó mortalidad del 40% y los híbridos cercana al 25%. Luego, se evaluaron en condiciones de campo, los genotipos: CU1842, CX2385, CX2848, E2, E5, CU1842xE2, CX2385xE2, CX2385xE5 y CX2848xE5, tomando 10 plantas por genotipo e infestando una rama con broca por planta. Pasados 60 días, en los frutos infestados de cada rama, se cuantificó la población de brocas. Los padres E2 y E5 mostraron 41% menos población con respecto a las madres, según prueba LDS al 5%. Los híbridos CU1842xE2, CX2385xE2 mostraron 30 y 50% menos poblaciones de brocas con respecto a las madres siendo iguales al padre. Materiales propagados in vitro de estas líneas fueron evaluados en la estación La Catalina (Risaralda) en plantaciones de 2,5 años comparándose con plantas variedad Castillo Naranjal y Cenicafe1. Las líneas CU1842xE2, CX2385xE2 y CX2385xE5 mostraron reducciones de hasta 75% en la población respecto a los controles. Se cuenta con al menos 3 líneas híbridas con excelentes características agronómicas y menor susceptibilidad a la broca del café.

Palabras clave: broca del café, susceptibilidad, café. Sesión: MIP.

MIP-O-45. Detección de *Candidatus Liberibacter asiaticus* en *Diaphorina citri* KuwayamaL (Hemiptera: Liviidae) presente en rutáceas en la región Caribe de Colombia.

Lumey Pérez Artiles¹, Madeleyne Parra-Fuentes¹, Mauricio Soto-Suárez², Andrea Lovera², Juan Camilo Gómez-Correa¹, Luisa Fernanda Guzmán Sánchez¹

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA

¹Centro de Investigación (C.I) Caribía. Km 6 Vía Sevilla – Guacamayal, Zona Bananera, Magdalena, Colombia.

²Centro de Investigación Tibaitatá. Km. 14, vía Mosquera - Bogotá, Mosquera -Cundinamarca, Colombia.

lpereza@agrosavia.co. Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0001-8192-1896>,
mparra@agrosavia.co. Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0002-2761-2328>,
msoto@agrosavia.co. Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0002-2392-2839>,
aerdnalov@hotmail.com. Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0001-5982-1960>,
jcgomez@agrosavia.co. Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0001-8363-6597>,
lfguzman@agrosavia.co. Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0003-4774-1474>

Resumen

Diaphorina citri Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), especie nativa del sudeste asiático, es una plaga de interés para los cítricos, al ser vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLas), microorganismo asociado a la enfermedad huanglongbing (HLB). Con el objetivo de conocer la distribución de *D. citri* positiva para CLas, se recolectaron adultos en cultivos comerciales de *Citrus* sp y *Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr., durante noviembre y diciembre del 2020, en los municipios de Dibulla (La Guajira), Ciénaga (Magdalena) y Ponedera (Atlántico). La presencia de la bacteria en el insecto se determinó mediante PCR en tiempo real (qPCR), al comparar los valores CT en relación los controles positivo y negativo. Se estandarizó un protocolo de extracción de ADN total a partir de un insecto. Valores de CT entre 19 y 30 para el patógeno se consideraron positivos. En Ciénaga el 43% y en Dibulla el 25 % de los psílidos recolectados sobre *Citrus aurantifolia* Swingle fueron positivos para CLas. En Ponedera, el 23 % de los insectos capturados sobre *C. aurantifolia* y el 16 % en *Citrus x latifolia* Tanaka ex Q. Jiménez resultaron positivos a la bacteria. El total de capturas de *D. citri* sobre *S. glutinosa* (3 individuos) fueron negativas a CLas. El conocimiento de la incidencia de *D. citri* en la región es fundamental para enfocar los programas de manejo, por lo que se recomienda continuar con el estudio para determinar cómo se da la fluctuación en el tiempo de los adultos infectivos, y determinar si existen correlaciones con variables climáticas, así como continuar los estudios para determinar el rol de *S. glutinosa* como hospedero de *D. citri* infectivas.

Palabras clave: Huanglongbing, diagnóstico, vector, *Citrus*, ADN.

MIP-O-46. Evaluación de plantas F2 de variedad Castillo® por introducciones etíopes con menor oviposición a *Hypothenemus hampei* F. (Coleoptera:Curculionidae:Scolytinae).

Diana María Molina Vinasco¹, Pilar Moncada Botero², Hernando Cortina Guerrero², Pablo Benavides Machado³

¹Investigador Científico, Disciplina de Mejoramiento genético, Cenicafé
Diana.Molina@cafedecolombia.com, ²Investigador Científico, Disciplina de Mejoramiento genético, Cenicafé hasta 2019, ³Investigador Científico III, Disciplina de Entomología, Cenicafé, Plan Alto Km. 4 vía antigua Chinchiná-Manizales.

La broca del café (CBB) (*Hypothenemus hampei*, Ferrari) es la plaga que ocasiona las mayores pérdidas económicas al cultivo. Con el objetivo de identificar plantas F2 de café con menor promedio de estados de CBB que los testigos susceptibles, se cruzaron cinco líneas de variedad Castillo® por tres introducciones etíopes, evaluando 714 plantas en condiciones controladas y en campo, en el primero bajo un diseño completamente aleatorio con 80 repeticiones, la unidad experimental un vial con un grano de café pergamino y una hembra, a los 28 días se registró el número de estados vivos de CBB (variable de respuesta); se identificaron 68 plantas F2 con un número de estados significativamente menor entre 18,67 a 37,7% con relación a los testigos susceptibles, según la prueba de Tukey-Kramer al 5%. Se corroboró en campo el menor promedio de estados de CBB de las 68 plantas F2 entre 29,05 a 73,10% con respecto de los testigos, según la misma prueba; seleccionando 3 ramas con 50 frutos por rama, cada rama se cubrió con una manga entomológica, los frutos se infestaron en proporción 2:1 y la unidad experimental fue un fruto brocado. El principal logro fue demostrar antibiosis en las plantas F2 debido a la reducción de la reproducción y que esta característica se hereda a las siguientes generaciones. El porcentaje de estados de CBB de las plantas F2 presentó una distribución normal, segregación típica de un carácter cuantitativo. Las poblaciones se avanzarán hasta obtener una variedad con efecto de antibiosis a esta plaga con características agronómicas deseables.

Palabras clave: Mejoramiento genético de café, variedad de café, café tolerante a *Hypothenemus hampei*.

MIP-O-53. Ciclo de vida y observaciones biológicas de *Caloreas cydrot*a (Lepidoptera: *Choreutidae*) y *Trupanea bonariensis* (Diptera: *Tephritidae*) como posibles candidatos para el control biológico de *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist (Asteraceae)

Carlos Velásquez-Arroyo, Liseth Suarez, Raghu Sathyamurthy & Sandra Uribe.

Grupo de investigación en Sistemática Molecular, Universidad Nacional de Colombia sede
Medellín.

Conyza bonariensis (Asteraceae) originaria de Suramérica, al igual que *C. canadensis* y *C. sumatriensis* son ampliamente responsables de las pérdidas de rendimiento en la agricultura debido a su presencia mundial, resistencia a herbicidas y otras características biológicas que convierten a estas especies en unas súper malezas. El gran interés por esta arvense es notorio en los agricultores, y varias recomendaciones sobre técnicas para su manejo y supresión de los sistemas de cultivo son usadas no solo en los campos agrícolas de Colombia sino en todo el mundo, sin embargo, el éxito en su control ha sido limitado y actualmente es una de las malezas más difíciles de erradicar. El objetivo de esta investigación fue documentar bajo condiciones controladas de laboratorio el ciclo de vida y observaciones biológicas y de comportamiento de dos insectos candidatos para el control biológico de *C. bonariensis*.

Como resultado de esta investigación se registró la descripción del daño y el ciclo vital para cada insecto. En relación con *C. cydrot*a, la duración de estado de huevo fue de $6,8 \pm 1,6$ días, el larval de $16,8 \pm 2,3$ días, el de pupa de $8,5 \pm 2,7$ días. y una longevidad de $16,8 \pm 3$ días para los adultos. Respecto a *T. bonariensis*, el estado de huevo fue tomado desde la postura hasta la aparición del daño y duro entre 15 a 20 días, presentó tres instar larvales, y un tiempo estimado de emergencia de las pupas de 8 a 13 días, con una longevidad de los adultos de $16,75 \pm 5.1$ días. Se concluye que los daños causados generan cambios en la morfología de la planta, destrucción de tallo y hojas, impidiendo el libre desarrollo de la planta, razón por la cual son considerados como candidatos potenciales para el control de *Conyza bonariensis*.

Palabras clave: Control biológico, *Caloreas cydrot*a, *Trupanea bonariensis*, *Conyza bonariensis*.

MIP-O-54. Biología y hábitos del barrenador del fruto *Caphys bilineata* (Stoll, 1781) (Lepidoptera: Pyralidae) en palma de aceite

Natalia Julieth Castillo Villarraga¹; Carlos Enrique Barrios Trilleras²; Anuar Morales Rodríguez³

¹Ing. Agr, Investigadora Auxiliar Programa de Plagas y Enfermedades, Área Entomología, Cenipalma, ncastillo@cenipalma.org;

²Ing Agr, Asistente de Investigación Programa de Plagas y Enfermedades, Área Entomología, Cenipalma, cbarrios@cenipalma.org;

³Biólogo, Ph.D., Coordinador Programa de Plagas y Enfermedades, Cenipalma; amorales@cenipalma.org.

En Colombia las áreas sembradas con palma de aceite del cultivar híbrido OxG (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*) han venido en aumento durante los últimos años, en respuesta a la problemática sanitaria ocasionada por la enfermedad Pudrición del Cogollo. Recientemente este cultivar ha sido afectado por el insecto *Caphys bilineata* (Stoll, 1781) (Lepidoptera: Pyralidae) que en su estado larval se alimenta de los frutos; este insecto se encuentra presente en todas las zonas palmeras de Colombia. Sin embargo, se desconoce su biología, hábitos e importancia económica, información importante para desarrollar estrategias de manejo integrado de este insecto. En este estudio se determinó su biología bajo condiciones de laboratorio (28°C, 80% H.R), en donde se realizó seguimiento diario a individuos durante todos sus estados de desarrollo, desde huevo hasta adulto y se tomaron medidas morfométricas de cada uno de estos. Adicionalmente, se estudiaron sus hábitos y enemigos naturales en campo. Como resultado se encontró que la duración total del ciclo fue de $45 \pm 10,6$ días; el estado larval duró $25,5 \pm 6,5$ días pasando por cinco instares. El estado de pupa duró $9,1 \pm 1,6$ días y el adulto duró $3,6 \pm 1,3$ días. En campo se registraron dos especies de insectos parasitoides afectando larvas de *C. bilineata*, adicionalmente se observó que el insecto empieza a afectar los frutos desde el estadio fenológico de desarrollo del racimo 805. Los resultados encontrados permitieron entender la Biología y hábitos de este insecto, información importante para continuar con el desarrollo de programas de manejo integrado.

Palabras clave: Barrenador del fruto, cultivar híbrido OxG, Coarí x La mé

MIP-O-56. Fluctuación poblacional de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Liviidae) y *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Coccinellidae) en cítricos

Carlos Esteban Brochero Bustamante, Luisa Fernanda Guzmán Sánchez, Victor Redondo Herrera, Madeleyne Parra-Fuentes, Lumey Pérez Artilles

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Caribia – Km 6 Vía Sevilla – Guacamayal, Zona Bananera, Magdalena, Colombia.
cbrochero@agrosavia.co. Código ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4897-7016>
lfguzman@agrosavia.co. Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0003-4774-1474>
mparra@agrosavia.co. Código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2761-2328>
lpereza@agrosavia.co. Código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8192-1896>

En el manejo de *Diaphorina citri* Kuwayama 1908 (Hemiptera: Liviidae), vector de la enfermedad huanglongbing, es fundamental identificar insectos que regulen sus poblaciones en el cultivo. El depredador *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Coccinellidae) es un enemigo natural de *D. citri*. A fin de determinar la fluctuación poblacional de *D. citri* y *C. sexmaculata* en un lote de especies cítricas de 2,2 hectáreas en Zona Bananera (Magdalena), entre 2017 y 2020, se instalaron de acuerdo con el área sembrada 11 trampas adhesivas amarillas a una altura de 1,5 m, cinco en naranjas, tres en mandarinas y tres en limones/limas para el seguimiento quincenal a los adultos. Se determinó el coeficiente de correlación de Spearman entre las especies. La presencia de *D. citri* se reportó en mayo del 2018, los meses de mayor presencia en 2018, 2019, y 2020 fueron noviembre, abril y mayo, respectivamente. Por su parte, para *C. sexmaculata* los meses con las mayores capturas en los años 2017, 2018, 2019 y 2020, fueron diciembre, enero, abril y junio, respectivamente, observándose un aumento en los registros de *C. sexmaculata* en trampas de 8 individuos en 2017 a 146 en 2020. Se observó en mandarina los mayores promedios poblacionales en ambas especies. Los promedios quincenales de *D. citri* y *C. sexmaculata* presentan una correlación positiva y significativa para los tres cultivares, naranja ($\rho = 0.57$; $P < 0.05$), mandarina ($\rho = 0.52$; $P < 0.05$) y limón ($\rho = 0.53$; $P < 0.05$). Los resultados permiten determinar que existe una sincronización entre el patrón de variación de la abundancia de las dos especies, lo que indica una respuesta del depredador a los incrementos poblacionales de la presa, característica favorable dentro de un programa de manejo de *D. citri*.

Palabras claves: Depredador, control natural, psílido.

MIP-O-57. Avances en el manejo integrado de cochinilla y fumagina en banano en la zona de Urabá - Antioquia

Angela Y. Benavides Martínez ¹ Sebastián Zapata Henao ² Juan David Toro ³

¹M. Sc - Investigadora en Manejo integrado de plagas y Entomología CENIBANANO

²M. Sc - Director (e) CENIBANANO

³Ingeniero Agrónomo – Jefe Tecnología y proyectos Grupo 20 S.A.

Las cochinillas harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae) (Heymons,1915) son insectos plaga que afectan principalmente la calidad de la fruta en la cadena productiva del banano. Por lo anterior y debido a la disminución de moléculas disponibles para el uso y control de esta plaga por parte de la Unión Europea (UE) y otras entidades internacionales, en el presente estudio se realizó la evaluación de un manejo integrado de la plaga en dos fincas de la región de Urabá, con reporte de alta incidencia de cochinillas. El trabajo se realizó de la semana 45 a la 49 de 2020. Se evaluaron 8 tratamientos con 20 plantas por tratamiento donde T1: Bolsa 1 (piriproxifen+bifentrina) con MIP, T2: Bolsa 2 (piriproxifen+bifentrina) con MIP, T3: Bolsa 3 (sin ingrediente activo) con MIP, T4: Bolsa 4 (bifentrina) con MIP, T5: Bolsa 1 (piriproxifen+bifentrina) sin MIP, T6: Bolsa 2 (piriproxifen+bifentrina) sin MIP, T7: Bolsa 3 (sin ingrediente activo) sin MIP, T8: Bolsa 4 (bifentrina) sin MIP. Los racimos fueron llevados a 11 semanas para su cosecha y se evaluó la incidencia y severidad de cochinillas y fumagina. Los resultados mostraron que T1 y T5 tuvieron menores incidencias y porcentajes de severidad que los otros tratamientos. Los tratamientos con MIP tuvieron menores porcentajes de incidencia y severidad que los tratamientos sin MIP. Se concluye que los tratamientos con bolsas tratadas presentaron menores porcentajes de incidencia y severidad respecto a bolsas sin ingrediente activo, por lo cual se recomienda el uso de este tipo de bolsas como parte del manejo integrado de la cochinilla harinosa; además, asegurar el proceso de lavado, desinfección y secado de todos los protectores de fruta antes de ser reutilizados.

Palabras clave: MIP, cochinillas, banano.

MIP-O-58. Incidencia y distribución de termitas (Insecta: Blattodea) en variedades de cítricos en Magdalena, Colombia

Francisco Fabián Carrascal, Juan Camilo Gómez-Correa, Carlos Esteban Brochero Bustamante, Victor Redondo Herrera, Jacobo Robledo-Buriticá, Madeleyne Parra-Fuentes, Marlon José Yacomelo Hernández, Lumey Pérez Artilles

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA
Centro de Investigación (C.I) Caribia. Km 6 Vía Sevilla – Guacamayal, Zona Bananera, Magdalena, Colombia.

fcarrascal@agrosavia.co. Código ORCID

jcgomez@agrosavia.co. Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0001-8363-6597>,

cbrochero@agrosavia.co. Código ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4897-7016>,

jrobledo@agrosavia.co. Código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2707-4005>

mparra@agrosavia.co. Código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2761-2328>,

myacomelo@agrosavia.co. Código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7012-4573>

lpereza@agrosavia.co. Código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8192-1896>

Resumen

Las termitas (Insecta: Blattodea) son insectos sociales que tienen preferencia alimenticia por la madera y se consideran plaga de importancia económica en varios cultivos. Con el fin de determinar las especies, incidencia, severidad y distribución en un huerto experimental de 16 variedades de cítricos (naranjas, mandarinas, limones y lima), se realizó un recorrido quincenal a todos los árboles del lote de cítricos, postes y árboles del área del borde (lima ácida Tahití). Se definió un protocolo para la intervención de los árboles afectados que incluyó plateo y destrucción de las galerías en el tronco del árbol. Se colectaron 53 muestras de termitas, en árboles (94,4%) y postes (5,6%). La identificación taxonómica confirmó la presencia de *Heterotermes tenuis* (Hagen, 1858) (Blattodea: Rhinotermitidae). Además, se capturaron especímenes de insectos barrenadores. En limón, naranja y mandarina, se presentó una infestación por termitas del 10,9, 13,4 y 41,8%, respectivamente. Los árboles del borde del huerto presentaron una alta infestación. Se observó que las termitas presentaban atracción por los árboles que presentaban superficie del tronco corrugada o deforme relacionado con la compatibilidad entre el patrón y la copa. Los insectos barrenadores que ocasionaron descortezamiento en el tronco de los árboles, facilitaron el daño de las plantas, favorecieron el establecimiento de las termitas y de enfermedades. Los árboles de lima ácida Tahití del borde perimetral, los postes de la cerca con madera no inmunizada y los árboles muertos dentro del huerto favorecieron la atracción y propagación de las termitas, debido a que se consideran una fuente propicia para el establecimiento.

Palabras clave: Plagas, comején, *Heterotermes tenuis*, *Citrus*.

MIP-O-62. Hongos entomopatógenos y sus compuestos activos para el control dual de adultos y pre-imaginales de moscas de las frutas

María Denis Lozano Tovar¹, Karen Lorena Ballestas-Álvarez², Gloria Milena Palma Méndez³

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Nataima. Km 9 vía Espinal-Ibagué

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación La Selva. Km. 7, vía Rionegro - Las Palmas, Sector Llanogrande, Rionegro.

³Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Cra. 1 No. 42-63, Barrio Santa Helena. Ibagué, Tolima.

e-mail: mlozano@agrosavia.co, mardeloz@hotmail.com.

Las moscas de las frutas son limitantes para la producción de frutales ya sea para consumo nacional o para las exportaciones. Generar alternativas más sostenibles y menos contaminantes es una necesidad en los sistemas productivos. Para buscar una estrategia biológica de manejo dual, se evaluaron 12 aislados de hongos entomopatógenos sobre preimaginales (larvas de tercer instar y pupas) de *A. obliqua* a una concentración de 5×10^6 conidios/ml. Todos los aislados fueron patógenos sobre los preimaginales, dos aislados de *Metarhizium robertsii*, redujeron en un 97.5% la emergencia de adultos y registraron entre un 37.5 y 50% de pupas esporuladas. El aislado de mayor actividad fue fermentado durante 20 días, la biomasa retirada por centrifugación y el extracto crudo fue concentrado a 1000 µg de proteína/ml y evaluado por alimentación tratada sobre los adultos logrando mortalidades del 92.5% a las 72 h, luego de la ingestión. Teniendo en cuenta que los factores ambientales tienen efectos negativos sobre la eficacia de los hongos entomopatógenos, el extracto fue expuesto a tres temperaturas (30°C durante 3 horas, 50°C por 3 horas y 120°C durante 20 minutos), a radiación directa del sol durante 4 horas (10 a.m - 2 p.m), y a 72 horas de almacenamiento bajo condiciones ambientales (30°C±2°C). La actividad insecticida del extracto no fue afectada por las temperaturas, ni por la exposición solar, ni tampoco por las 72 horas de conservación a 30°C. La capacidad insecticida se mantuvo por encima del 90.0± 5.8%, lo cual indica que el extracto fue tolerante a las condiciones ambientales. Los resultados indican que los conidios y el extracto del aislado de *M. robertsii* son promisorio para el manejo dual de adultos y preimaginales de moscas de la fruta en Colombia. Investigación soportada por el Convenio Marco de Acceso a Recursos Genéticos No. 168 del 2017. Expediente - RGE0229-3.

Palabras claves: Control biológico, *A. obliqua* *Metarhizium robertsii*

MIP-O-63. Evaluación de métodos de muestreo de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Liviidae) en Palomino, La Guajira

Madeleyne Parra-Fuentes¹, Carlos Esteban Brochero Bustamante¹, Luisa F. Guzmán¹, Victor Redondo Herrera¹, Juan Camilo Gómez-Correa¹, Lumey Pérez Artiles¹

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Centro de Investigación (C.I) Caribia. Km 6 Vía Sevilla – Guacamayal, Zona Bananera, Magdalena, Colombia.

mparra@agrosavia.co. Código Orcid <https://orcid.org/0000-0002-2761-2328>,
cbrochero@agrosavia.co. Código Orcid <https://orcid.org/0000-0003-4897-7016>,
lfguzman@agrosavia.co. Código Orcid <https://orcid.org/0000-0003-4774-1474>,
vredondo@agrosavia.co. Código Orcid <https://orcid.org/0000-0002-8501-4887>,
jcgomez@agrosavia.co. Código Orcid, <https://orcid.org/0000-0001-8363-6597>,
lpereza@agrosavia.co. Código Orcid <https://orcid.org/0000-0001-8192-1896>

Diaphorina citri Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Liviidae) es el vector de una de las enfermedades bacterianas más devastadoras de los cítricos. Con el fin de crear un esquema de monitoreo, se evaluaron cuatro métodos de muestreo (trampas amarillas, golpeteo de ramas (*stem tap*), jameo e inspección visual de brotes), durante la temporada seca y lluviosa en Palomino, La Guajira. Para ello, un huerto productivo (1,5 ha) de lima acida Tahití (*Citrus x latifolia* Tanaka ex Q. Jiménez) se subdividió en 10 parcelas de 0,1 ha. Se realizaron evaluaciones quincenales de las poblaciones del insecto en 4 árboles por parcela. El 38,6% de los brotes evidenció *D. citri* (1,65 huevos brote⁻¹ y 1,23 ninfas brote⁻¹), mientras que el 21,9% de las trampas capturó un promedio de 0,33 adultos trampa⁻¹. Las capturas por golpeteo y jameo fueron menores a 0,01 adultos por rama golpeada o pase de jama. Las trampas adhesivas mostraron diferencias entre muestreos ($F = 9,40$; $gl = 16$; $P < 0,01$), parcelas ($F = 1,82$; $gl = 153$; $P < 0,01$) y árboles ($F = 1,61$; $gl = 510$; $P < 0,01$). El golpeteo sólo mostró diferencias entre parcelas ($F = 1,49$; $gl = 135$; $P < 0,01$). El tamaño óptimo de muestreo de adultos de *D. citri*, se estimó en 20 árboles con una trampa adhesiva árbol ha⁻¹ o 16 árboles con dos trampas. Periodos quincenales con una precipitación acumulada entre 0 y 80 mm evidenciaron mayores poblaciones de *D. citri*, así mismo, se confirmó la correlación negativa entre la precipitación y la población de ninfas en brotes ($\rho = -0,54$; $P = 0,031$). Se observó una mayor sensibilidad en la captura de *D. citri* en trampas amarillas, y un efecto de la brotación y precipitación en la variabilidad de las poblaciones.

Palabras clave: Manejo integrado de plagas, trampas pegajosas de color, *Citrus x latifolia*, plagas, precipitación.

MIP-O-67. Dinámica poblacional de [*Opsiphanes cassina*] Felder, 1862 (Lepidoptera: Nymphalidae) y sus enemigos naturales en un cultivo de palma de aceite híbrida.

José Luis Pastrana Sánchez¹, Jesús Arbey Matabanchoy Solarte², Alex Enrique Bustillo Pardey³, Anuar Morales Rodríguez⁴

¹Ingeniero Agrónomo, Auxiliar de Investigación, Programa de Plagas y Enfermedades, Área Entomología, Cenipalma, Zona Suroccidental.

²Ingeniero Agrónomo.

³Ingeniero Agrónomo, Ph. D., Investigador Emérito, Programa de Plagas y Enfermedades, Área Entomología, Cenipalma.

⁴Biólogo, Ph. D., Líder de Entomología - Coordinador Programa de Plagas y Enfermedades, Programa de Plagas y Enfermedades, Área Entomología, Cenipalma, Zona Oriental.

Opsiphanes cassina es considerado un defoliador de importancia económica en el cultivo de palma de aceite, en Colombia se encuentra ampliamente distribuido en las cuatro zonas palmeras. En este estudio se determinó la dinámica poblacional de [*O. cassina*] y sus enemigos naturales en un lote de 6 ha de palma de aceite (Coarí x La Mé), plantado en 2011 en el municipio de Tumaco, Nariño. Se realizaron muestreos sistemáticos, evaluando cada línea y cada siete palmas, con una frecuencia quincenal durante veinte meses. Los estados inmaduros de [*O. cassina*] fueron registrados en el envés de una hoja del nivel 17, los adultos se registraron de forma visual en cada hoja de la palma evaluada. También se colectaron todos los estados inmaduros del insecto que presentaron alteraciones en su coloración y/o hábitos normales. Se determinó que [*O. cassina*] estuvo presente durante los 20 meses del estudio; mediante el índice de correlación de Spearman se determinó una correlación inversa y significativa entre la precipitación y el número de pupas controladas ($r=-0,39$; $P=0,01$), la temperatura presentó una correlación directa y significativa con las variables: número de larvas sanas ($r=0,52$; $P=0,001$), número de larvas controladas ($r=0,45$; $P=0,003$), número de larvas totales ($r=0,55$; $P=0,000$) y el número de pupas sanas ($r=0,48$; $P=0,002$). En la zona de estudio se identificaron 12 enemigos naturales que regularon el 21,1% de la población total de [*O. cassina*] registrada. Debido a la presencia constante de [*O. cassina*], las plantaciones deben monitorear este defoliador durante todo el año, también se debe constatar el estado del control biológico de [*O. cassina*], este indicativo nos puede sugerir la implementación de una estrategia de control adicional.

Palabras claves: Defoliador, gusano cabrito, control biológico, híbrido interespecífico.

MIP-O-69. *Metarhizium robertsii* y sus metabolitos secundarios para el control de las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en Colombia

Edgard Alonso Ortegón Ángel^{1,2} Vanessa Valencia Rodríguez², Gloria Milena Palma Méndez³,
María Denis Lozano Tovar²

¹Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias. Carrera 45 No. 26-85 Edif
Uriel Gutiérrez. Bogota D.C.

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Agrosavia. Centro de Investigación
Nataima Km 9 Vía Espinal-Ibague.

³Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Cra. 1 No 42-63, Barrio Santa Helena. Ibagué, Tolima.

e-mail: mlozano@agrosavia.co, mardeloz@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8479-2791>

Las moscas de la fruta son limitantes para la producción de frutales. En Colombia se destacan las especies *Anastrepha striata* (Schiner), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann). La presente propuesta resume estudios realizados con un extracto obtenido de *Metarhizium robertsii*. El aislado fue fermentado en medio líquido durante 20 días y la biomasa fue retirada por centrifugación. El sobrenadante evaluado sobre adultos de *A. obliqua*, *A. striata* y *A. fraterculus* registró entre 90 y 100% de mortalidad a las 72 h luego de la ingestión. Mediante la evaluación de seis dosis (1000, 800, 600, 400, 200 µg de proteína/ml) se determinó la DL50 404.6 µg proteína/ml para *A. obliqua*, 610 µg proteína/ml para *A. striata* y 200.7 ug proteína/ml para *A. fraterculus*. El TL50 para la dosis 1000 µg proteína /ml fue de 35.6, 48.5 y 30.6 horas para *A. obliqua*, *A. striata* y *A. fraterculus* respectivamente, siendo esta última la más susceptible al efecto del extracto. La evaluación de los tiempos de exposición (1, 3, 6, 9, 12 y 24 horas) del extracto sobre los adultos de *A. obliqua* indicó que el tiempo medio de supervivencia (TMS50), se disminuye al incrementarse el tiempo de exposición. Siendo el TMS50 para una hora de exposición de 72 h. El extracto fue fraccionado mediante fase normal (2-propanol-EtOAc) y fase reversa (HPLC) H₂O-MeCN: MeCN, encontrándose tres destruxinas activas (A, A2 y B) para moscas de la fruta, las cuales fueron identificadas por UHPLC acoplado a masas, las cuales reportaron mortalidades de 100.0, 60.0 y 81.6 % a las 48 horas luego de la ingestión. Los resultados indican que el extracto del aislado de *M. robertsii* es promisorio para el manejo de adultos de moscas de la fruta en Colombia. Investigación soportada por el Convenio Marco de Acceso a Recursos Genéticos No. 168 del 2017. Expediente - RGE0229-3.

Palabras claves: Control biológico, destruxinas, hongos entomopatógenos.

MIP-O-70. Identificación de los componentes de la feromona macho-específica liberada por el escarabajo-plaga *Strategus aloeus* (L., 1758) (Coleoptera: Scarabaeidae)

Valentina Vidal¹, Anuar Morales Rodríguez², Alex Enrique Bustillo Pardey³, Rosa Aldana⁴, Carolina Chegwin⁵, César A. Sierra⁶, Maurício S. Bento⁷, Alicia Romero-Frías⁸

¹Centro de Investigación en Palma de Aceite (CENIPALMA); Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia; vvidalm@unal.edu.co

²Centro de Investigación en Palma de Aceite (CENIPALMA) ; amorales@cenipalma.org

³Centro de Investigación en Palma de Aceite (CENIPALMA) ; abustillo@cenipalma.org

⁴Centro de Investigación en Palma de Aceite (CENIPALMA) ; raldana@cenipalma.org

⁵Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia; cchegwina@unal.edu.co

⁶Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia; casierraa@unal.edu.co

⁷Departamento de Entomología e Acarología. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP) ; jmsbento@usp.br

⁸Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad Antonio Nariño; aaromerof@uan.edu.co

El escarabajo torito de la palma, *Strategus aloeus* (L., 1758) (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) es una plaga de importancia económica en los cultivos de palma de aceite en Colombia. En estudios previos, se identificó su feromona de agregación macho-específica constituida por la 2-butanona, la 3-pentanona y el acetato de *sec*-butilo. Sin embargo, la mezcla identificada no tuvo el efecto esperado en evaluaciones en campo. Con el objetivo de confirmar la identificación química de la feromona, en la presente investigación se aislaron e identificaron los volátiles contenidos en la glándula abdominal de los machos y en los últimos segmentos abdominales de las hembras mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Adicionalmente se validó la función etológica de los compuestos candidatos mediante la evaluación de la respuesta conductual de los insectos. De este modo, a partir de extractos naturales de ambos sexos en hexano, se identificaron los compuestos 2,4,7,9-tetrametil-5-decin-4,7-diol, acetato de *sec*-butilo y 4-metiloctanoato de etilo en una proporción de 58:34:8 exclusivamente en los extractos de los machos. La respuesta de comportamiento del *S. aloeus* frente a estos tres compuestos, solos o combinados, mostró una atracción significativa ($p < 0,01$) hacia los machos y las hembras, lo que sugiere su participación en la interacción intraespecífica, es decir, como feromona de agregación. Los semioquímicos identificados en las glándulas de *S. aloeus* constituyen una alternativa prometedora para el manejo de esta plaga en cultivos de palma.

Palabras clave: semioquímicos, MIP, *Strategus aloeus*

MIP-O-71. Evaluación de la calidad del mango de azúcar y kent con la aplicación del tratamiento con vapor caliente.

Gloria Marlene Vidal Cordoba¹; María del Pilar Arboleda².

¹Ingeniero Agrónomo M.Sc, ingeagro@rans.com.co;

²Gerente General, gerencia@rans.com.co

^{1,2}RANS S.A.S. Bodega 11, Parque Terrapuerto, vía Siberia- Bogotá entrada: Parque la Florida.
Km 1, municipio Cota, departamento de Cundinamarca.

Una alternativa para exportar mango fresco a la Unión Europea y mitigar el riesgo de moscas de las frutas del género *Anastrepha* Schiner. (Diptera:Tephritidae), es la aplicación del tratamiento cuarentenario con vapor caliente (temperatura 46°C, tiempo 20 minutos, humedad >90%). Se realizó el ensayo running test (puntos fríos) en mango de azúcar y Kent para evaluar el comportamiento postratamiento. Se distribuyó la fruta en dos pallets de la cámara (fondo, frontal); los sensores de la temperatura se colocaron en el centro de las frutas más pesadas de todo el lote y se los ubicó en los pisos 1,4 y 7 registrando la temperatura cada 5 minutos durante todo el proceso. Se evaluó apariencia externa, interna, dureza, grados brix y sabor. Las evaluaciones se efectuaron hasta que la fruta perdió calidad de mercadeo. Los tratamientos se realizaron independientes para cada variedad. Los pesos de las frutas en mango de azúcar fueron de 91-169g (tratamiento); 70-90g (testigo); maduración del 70 %. En Kent, 400-924g (tratamiento); 400-1004g (testigo) con una maduración entre 60-70 %. Las evaluaciones de las frutas tratadas en las dos variedades presentaron una relación estrecha entre los factores evaluados, comparándolos con la fruta testigo con una vida en anaquel de 11 días (mango de azúcar), 6 días (Kent) y tiempos totales de tratamiento de 2.86 horas (mango de azúcar), 4.31 horas (Kent). Se concluye que la configuración de la cámara se acopla al tamaño de la fruta para cumplir los requisitos del tratamiento y que los parámetros de temperatura, humedad y tiempo no influyen en las condiciones organolépticas de la fruta.

Palabras claves: Vapor caliente, mango de azúcar, Kent.

MIP-O-72. Validación del manejo integrado de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en parcelas de caña de azúcar para panela en Moniquirá, Boyacá (Colombia)

Pablo Andrés Osorio-Mejía¹, Ayda Fernanda Barona Rodríguez², Javier Jiménez Vargas², Nancy Barreto-Triana¹

¹Centro de Investigación Tibaitatá, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-Agrosavia-. Autor para correspondencia: posorio@agrosavia.co

²Centro de Investigación Tibaitatá, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -Agrosavia-, Sede CIMPA

Los barrenadores del tallo *Diatraea* spp. son la principal plaga de la caña de azúcar debido a la reducción de biomasa y sacarosa que originan. Con el propósito de validar estrategias de manejo integrado de estos insectos plaga, se sembraron en el municipio de Moniquirá dos parcelas de 5.000 m² con la variedad de caña de azúcar para panela RD-7511. Una parcela tuvo manejo tradicional por parte del productor y en la otra se efectuó manejo integrado con fertilización fraccionada según análisis de suelos y liberación de parasitoides de *Diatraea* spp. En la parcela MIP se hicieron cuatro liberaciones de parasitoides a partir del segundo mes combinando *Trichogramma exiguum*, *Billaea claripalpis* y *Cotesia flavipes*. Durante la cosecha se calcularon las toneladas de caña por hectárea producidas en cada parcela, así como el índice de madurez de la caña y el porcentaje de intensidad de infestación (% I. I.). Además, se caracterizaron los parámetros fisicoquímicos de jugos y panela, y en trapiche se evaluaron las toneladas de panela por hectárea. Se obtuvo un rendimiento adicional en caña de 7,1% y de 25% en panela en la parcela con manejo integrado, con respecto a la tradicional. Así mismo, se observó un menor % I. I. por *Diatraea* spp. (1,8% en la parcela MIP respecto a 2,2% en la parcela tradicional) relacionado con el efecto de los parasitoides y la presencia de arvenses que se comportaron como plantas refugio de los benéficos en el contorno del lote. Los resultados de los análisis fisicoquímicos de los jugos y panela obtenidos en los dos lotes presentaron una ligera variación, sin embargo, los valores se ajustan a la norma técnica. Las utilidades obtenidas en la parcela MIP fueron superiores a las del productor.

Palabras clave: Barrenadores, panela, parasitoides

MIP-O-80. Evaluación de hongos entomopatógenos para el manejo de poblaciones de chisas (Coleóptera: Melolonthidae) en dos zonas de Colombia

Maria Camila Ortega¹; José Álvaro Hoyos²; Vanessa Valencia Rodríguez²; José Luis Benavides¹; Dionicio Bayardo Yepes¹; María Denis Lozano Tovar²

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de investigación Obonuco. km. 5, vía Pasto - Obonuco, Pasto - Nariño, Colombia.

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de investigación Nataima. km. 9, vía Espinal, Ibagué - Tolima, Colombia.

mcortega@agrosavia.co, <https://orcid.org/0000-0001-8271-3175>.

El complejo Melolonthidae, es limitante para la producción de cultivos, debido a su difícil manejo; ya que se desarrollan en el suelo y son rizófagos, causando pérdidas económicas. La presente investigación determinó las poblaciones de chisas en dos zonas del País (Tolima y Nariño) y buscó generar soluciones de control mediante la evaluación de hongos entomopatógenos. Para el monitoreo de las poblaciones se seleccionaron sitios en la región Anaime-Cajamarca (Tolima) y en Nariño, en los municipios de Guaitarilla, Imues, Túquerres, Ospina y Sapuyes. Las larvas colectadas se clasificaron por géneros y la población se determinó por m². Los géneros más abundantes en Nariño fueron *Plectris*, *Astaena* y *Ancognatha*, y en Tolima, *Plectris*, *Phyllophaga*, *Cyclocephala* y *Anómala*. El nivel población para el Tolima osciló entre 4,1 y 27,8 larvas/m², mientras que para Nariño osciló entre 10,9 y 127,0 larvas/m². Mediante la colecta de larvas de melolonthidos se logró obtener 12 aislados de hongos entomopatógenos, 11 pertenecientes al género *Metarhizium* y 1 al género *Beauveria*. Los aislados se evaluaron sobre larvas del género *Plectris*, a una concentración de 1x 10⁶ conidios/ml. Un aislado obtenido del género *Cyclocephala* registró el mayor porcentaje de mortalidad (80%), seguido de un aislado obtenido del género *Anomala* con 70% de mortalidad. Además, en el departamento de Nariño se encontró en el municipio de Guaitarilla taquínidos parasitando el 38% de larvas del género *Plectris* y en Cumac se encontraron nemátodos (*Mermithidae*). Estos resultados muestran el potencial de los diferentes entomopatógenos, destacando los hongos para abrir la posibilidad de incorporarlos en el manejo integrado de chisas en zonas agrícolas de Colombia.

Palabras claves: Control biológico, *Metarhizium*, *Beauveria*.

MIP-O-84. Implementación del sistema de vigilancia para especies de moscas de la fruta no nativas en Colombia

Ángela Patricia Castro¹; Pedro Alexander Rodríguez¹; Martha Liliana Cárdenas¹; Blanca Irene Vargas¹; William H. King C.¹; Herberth J. Matheus¹

¹ICA Carrera 68A N° 24B – 10 - Edificio Plaza Claro- Torre 3 Bogotá

Correo electrónico para correspondencia: william.king@ica.gov.co

Colombia tiene un sistema de vigilancia con acciones de trampeo que incluye el monitoreo para la detección de moscas de la fruta no nativas (Diptera: Tephritidae): *Bactrocera* spp.; *Dacus* spp.; *Ceratitis rosa* Karsch, 1887; *Anastrepha ludens* (Loew, 1873) y *A. suspensa* (Loew, 1862), mediante el uso de trampas Jackson con atrayentes: Trimedlure, Cuelure y Metil Euegenol; así mismo, trampas McPhail con proteína hidrolizada de maíz, en una frecuencia semanal de servicio. Para la ubicación de la vigilancia de moscas de la fruta no nativas se realizó un análisis de los criterios de riesgo: rutas comerciales y de migrantes, presencia de áreas urbanas, zonas de confluencia turística, terminales aéreas y marítimas. De acuerdo a lo anterior, se tienen instaladas 24 rutas con 504 trampas, en 14 aeropuertos internacionales, 6 pasos fronterizos, 11 plazas de mercado, 4 terminales de transporte terrestre y vías principales con mayor tránsito de productos vegetales importados; en los departamentos de: Amazonas, Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Cundinamarca, La Guajira, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, San Andrés, Santander, Sucre, Valle del Cauca y Vichada; con un promedio de 1250 lecturas al año. La identificación taxonómica es realizada en los 11 Laboratorios de Diagnóstico Fitosanitario bajo un método analítico acreditado por el ONAC. La información del trampeo hace parte de la base de datos para moscas no nativas del proyecto RLA5082 del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina (ARCAL). Como resultado de la vigilancia sistemática se ha mantenido el estatus libre de especies no nativas para Colombia, con ninguna captura de las plagas vigiladas.

Palabras clave: Detección, Exóticas, Trampeo

MIP-O-85. Distribución espacio-temporal de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) y coccinélidos en cultivos de ají asperjados con plaguicidas

Willian Tálaga-Taquinas^{1,4}, Christian Libreros^{2,4}, Maria R. Manzano^{3,4},

¹Estudiante de Maestría en Ciencias Agrarias, Departamento de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, Colombia, wtalagat@unal.edu.co

²Estudiante de Ingeniería Agronómica, Departamento de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Colombia, cclibreros@unal.edu.co

³Profesora Asociada, Departamento de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira Colombia, mrmanzanom@unal.edu.co

⁴Grupo de investigación Interacciones Tritróficas

Aphis gossypii es plaga clave en ají por ser vector de virus. Se controla principalmente con la aspersión de insecticidas y se desconoce cómo estos afectan su distribución espacio-temporal y la de sus depredadores coccinélidos. Para conocer esto a través de geoestadística se realizaron conteos semanales no destructivos de áfidos y coccinélidos durante 5 meses desde el trasplante hasta la fructificación en 154 plantas de *Capsicum frutescens* L georreferenciadas, en una parcela comercial de 9.016 m² en Rozo, Valle del Cauca. El agricultor realizó 11 aspersiones no planeadas de imidacloprid y/o abamectina contra el áfido. En casa de malla (24.9 °C ± 4.1, 87.9%. h.r ± 9.2) se estudió la mortalidad y la residualidad de cada plaguicida en plantas de *C. frutescens* sobre 8 grupos de 10 áfidos desde la aspersión hasta los 16 días. En campo solo se encontró un adulto de coccinélido desde etapa vegetativa a floración. *A. gossypii* se agregó en parches en los bordes del cultivo (índice de Moran p = 0.01) y durante fructificación a cosecha la distribución fue aleatoria (índice de Moran p = 0.1). Imidacloprid mató significativamente más áfidos que abamectina y más del 90% de ellos después de 15 días de aspersión mientras que ambos fueron igualmente efectivos hasta 9 días después de la aspersión. Los resultados sugieren que los plaguicidas afectan negativamente a los coccinélidos y restringen la distribución del áfido a los bordes. Dada la residualidad y riesgo de imidacloprid sobre polinizadores al llegar la floración se podría implementar control biológico sobre los áfidos focalizados lo que disminuiría la aspersión de insecticidas. El efecto de los plaguicidas estudiados debe evaluarse en condiciones de campo.

Palabras claves: imidacloprid, abamectina, control biológico, control químico.

MIP-O-97. ¿Cómo responde *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) a mallas fotoselectivas y de sombrío en condiciones semicontroladas?

Yulli Liliana Tamayo Vélez¹, Andrés Ricardo Peraza Arias², Helena Luisa Brochero³

¹Estudiante de Maestría, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá

²MSc, Estudiante Doctorado, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá

³PhD, Profesora Asociada, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá

En agricultura se utilizan mallas para mejorar características en las plantas y para limitar el ingreso y manipular el comportamiento de insectos plaga. Se analizó la respuesta de 300 hembras de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) de 4 días edad, obtenidas de cultivos ornamentales de la Sabana de Bogotá, al efecto de mallas comerciales de 50 mesh OptiNet® y Aluminet®. Se utilizó 50mesh-Anti-insect® como control y un sistema semicontrolado con flores de crisantemo, separadas por cada malla y ubicadas en hileras de tres tallos a distancias de 90, 113, 137 y 162 cm del área de liberación de los thrips, la cual se efectuó siempre a las 10hr. Se realizaron tres repeticiones para cada malla con un tiempo de evaluación de 24 horas/repeticón, con días mayormente nublados. De las hembras liberadas se recuperaron N=45 utilizando OptiNet®, N=48 con Aluminet® y N=34 con Anti-insect®. Aluminet®. Al generar efecto de sombrío, creó condiciones para encontrar hembras en todas las distancias (90cm=15; 113cm=13; 137cm=14 y 162cm=6) en tanto que, OptiNet® retuvo más del 50% de las hembras en flores más cercanas a la malla evitando su dispersión hacia flores ubicadas a mayor distancia. Todas las mallas tuvieron efecto de barrera física y no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos ($F=0,402$, $p=0,675$). No se recuperó el total de hembras liberado, por lo que las mallas pudieron tener un efecto disuasor para los insectos. El uso de mallas fotoselectivas y de sombrío en cultivos constituye una estrategia competente para el manejo de thrips, particularmente migrantes y dispersantes desde fuentes externas. Se requieren más estudios para evaluar la dinámica espacial y temporal de thrips bajo estas mallas.

Palabras claves: Manipulación óptica, fotobiología, ornamentales

MIP-O-100. Determinación de la unidad de muestreo adecuada para el monitoreo de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner, 1977 (Hemiptera: Tingidae) en palma de aceite

Carlos Enrique Barrios Trilleras¹, Rafael de Jesús Barletta², Eloina Mesa Fuquen³, Paula Andrea Sepúlveda Cano⁴, Anuar Morales Rodríguez⁵

¹Ing. Agr. Corporación Centro de Investigación en Palma de aceite – Cenipalma, email: cbarrios@cenipalma.org.

²Tecnólogo Corporación Centro de Investigación en Palma de aceite – Cenipalma, email: rbarletta@cenipalma.org.

³M. Sc. Responsable Biometría, Corporación Centro de Investigación en Palma de aceite – Cenipalma, email: emesa@cenipalma.org.

⁴ PhD. Profesora Titular, Universidad del Magdalena, email: psepulveda@unimagdalena.edu.co

⁵ PhD. Líder Área Entomología, Corporación Centro de Investigación en Palma de aceite – Cenipalma, email: amorales@cenipalma.org.

La chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina* es una de las principales plagas de la palma de aceite en Colombia, por ello su adecuado monitoreo es indispensable. Con el fin de determinar el estado actual de las metodologías de monitoreo de *L. gibbicarina* y determinar parámetros específicos para el monitoreo de sus poblaciones, se realizó una encuesta la cual fue respondida por 105 palmicultores de la zona norte; los principales resultados muestran que la mayoría de los palmicultores consideran a *L. gibbicarina* una plaga de importancia económica (93,3%) y el muestreo de sus poblaciones se realiza en la hoja 17 y utilizando una grilla de muestreo 10 x 10. Posteriormente, se determinó cual es la hoja más adecuada para el muestreo de las poblaciones, a partir del número de insectos en todas las hojas y secciones de la hoja (ápice, medio y base) en 30 palmas durante seis meses. Los datos se analizaron a través de modelos lineales generalizados, prueba de Tukey y regresión de Poisson. Los resultados sugieren que las mejores secciones y hojas para hacer el conteo de adultos de *L. gibbicarina* son el ápice de las hojas 25, 31 y 24 al igual que la parte media de las hojas 31, 25, 24 y 19 para adultos, mientras que no se observó ninguna diferencia estadística significativa para las ninfas. Esta información es valiosa para optimizar la labor de muestreo de *L. gibbicarina* en lotes de palma de aceite.

Palabras clave: Muestreo de insectos, Pestalotiopsis, Insecticidas, Distribución, Filotaxia.

MIP-O-104. Muestreo de thrips (Thysanoptera: Thripidae) en cultivos de rosa tipo exportación: análisis espacial, modelos de predicción y toma de decisiones

Andrés Ricardo Peraza Arias¹, Helena Luisa Brochero²

¹MSc, Estudiante Doctorado, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá

²PhD, Profesora Asociada, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá

Los thrips (Thysanoptera: Thripidae) son plaga clave en cultivos ornamentales debido a los daños estéticos ocasionados por procesos de alimentación y oviposición en las plantas, como por las medidas cuarentenarias accionables en países de destino. Los análisis de infestación, relación planta-insecto, dinámica espacial y temporal de las especies en los cultivos son fundamentales para la toma de decisiones MIP. Se presenta un modelo de análisis de muestreos directos con diferente tamaño de muestra para thrips en un cultivo de rosa comercial con dos variedades. De un tamaño de muestra semanal de 6,8% (N=34/900) del total cuadros de producción/invernadero, cada uno con tres plantas, se logró ajustar a la mitad con base en las diferencias de densidad poblacional permitiendo, no obstante, obtener un modelo predictivo de infestación y de relación con el daño. Se identificaron zonas de alta agregación de thrips que funcionan como focos donadores hacia áreas del invernadero receptoras, lo que permitió estimar la dinámica poblacional de los thrips en el cultivo, información valiosa como parte de un sistema de alerta temprana para orientar las estrategias de control. *Frankliniella occidentalis* se encontró infestando las dos variedades de rosa y *Thrips tabaci* con mayor preferencia por la variedad 2. Se logró pronosticar que las poblaciones de thrips al interior del invernadero de estudio se regeneran aproximadamente cada 30 días con 12 ciclos en el año y se encontró que una infestación de una hembra por flor en punto de corte puede generar hasta un 20% de daño. El presente modelo puede ser establecido en los programas de monitoreo, un importante aporte a estrategias de manejo de thrips en ornamentales de la Sabana de Bogotá.

Palabras claves: distribución espacial, ornamentales, escala de daño.

MIP-O-106. Fluctuación poblacional de trips (Thysanoptera) del aguacate (*Persea americana* Mill) en el Valle del cauca.

Brayan Jair Carvajal ¹, Ana Karina Ramírez ¹, Karen Tatiana Ocampo¹, Astrid Carolina Sanchez¹, Martha Yazmin Sanchez ², Lyda Patricia Mosquera ¹, Jaime Eduardo Muñoz ³.

¹Estudiantes facultad de ciencias agrarias Universidad Nacional sede Palmira.

²Msc. Entomóloga, Instituto Colombiano Agropecuario.

³PhD. Profesor titular universidad Nacional sede Palmira.

Los trips son pequeños insectos de menos de 12 milímetros de longitud, los cuales en su mayoría afectan negativamente la producción de muchas especies de importancia económica. Por tal motivo, el objetivo principal del presente trabajo fue determinar las especies asociadas al cultivo de aguacate y su variación poblacional en el tiempo. Se llevó a cabo en la finca la Argelia municipio de Palmira, donde se evaluaron 10 árboles de la variedad Lorena cada 7 días durante 3 meses. El muestreo se realizó dividiendo el árbol en 4 puntos cardinales sobre los cuales se evaluaron las poblaciones de trips en flores por el método de golpeo y colecta, y en frutos y brotes por el método de aspersión de solución jabonosa y posterior filtrado. Se comparó mediante un análisis de varianza la incidencia de thysanopteros presentes en inflorescencias, brotes y frutos, además de una regresión simple entre el tiempo y la presencia del insecto en la inflorescencia. Un análisis de regresión lineal simple fue altamente significativo para el modelo, con un R^2 de 0,81, explicando la disminución progresiva de la presencia de inflorescencia desde las primeras semanas de muestreo, hasta la semana 12. Hasta el momento se ha detectado la presencia del género *Frankliniella* reportada como numero de trips por inflorescencia, los análisis arrojaron diferencias estadísticamente significativas para las fuentes de variación semanal con p-valor <0.0001 y árbol p-valor <0.0001. El análisis semanal presentó un pico de incidencia de trips estadísticamente significativo, el cual coincide con el pico de cantidad de inflorescencias por muestreo, en este mismo sentido las semanas con menores incidencias de trips correspondieron a las semanas con menor producción de inflorescencia por muestra. Las diferencias encontradas en la incidencia entre árboles sugieren una distribución heterogénea de la población de los thysanopteros al interior de la finca aguacatera estudiada.

Palabras clave: Frankliniella, Thysanoptera, frutales.

MIP-O-112. Inmunodepresión por *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) aumenta el parasitismo de *Billaea claripalpis* (Diptera: Tachinidae) en barrenadores del tallo

Henry Benavides Recalde¹, Claudia Echeverri-Rubiano², Armando González Lozano³, Germán Vargas⁴

¹Ing. Agrónomo. Ingenio Mayagüez. Correo electrónico: hebenavides@ingeniomayaguez.com

²Bióloga. M. Sc. Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia, Cenicaña. Correo electrónico: cecheverri@cenicana.org

³Ing. Agrónomo. Ingenio Mayagüez. Correo electrónico: armgonzalez@ingeniomayaguez.com

⁴Ing. Agrónomo. Ph.D. Entomología. Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia, Cenicaña. Correo electrónico: gavargas@cenicana.org

Billaea claripalpis (Diptera: Tachinidae) es un parasitoide de los barrenadores del tallo de la caña de azúcar, *Diatraea* spp., que en el valle del río Cauca presenta una disminución de sus poblaciones en campo lo que ha llevado a una reducción de los laboratorios que la producen. Se evalúan factores que permitan mejorar el parasitismo de *B. claripalpis*, entre ellos el posible efecto de la edad de las larvas hospedantes y la posibilidad de sinergia entre el parasitismo previo por *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) y la subsecuente inoculación con el taquinido. Se evaluaron larvas de *D. saccharalis* de 18 y 25 días de edad, que correspondían a 173 mg y 194 mg de peso respectivamente. Además, se probó el efecto del contacto previo de las larvas hospedantes con *Cotesia* mediante el confinamiento de ambos insectos en una cámara por 14,5 horas, previo a la inoculación con el taquinido. Utilizando individuos de 18 y 25 días de edad se encontró un parasitismo de 28% y 50%, respectivamente. Asimismo, el contacto previo con *C. flavipes* aumentó el parasitismo a un 96%, presentando además una mayor cantidad de puparios por larva, frente a larvas parasitadas sin contacto previo con *Cotesia*. Para mejorar la cría comercial de *B. claripalpis* se recomienda emplear larvas de 25 días expuestas previamente a *Cotesia flavipes*; ya que al parecer su efecto inicial de inmunodepresión del hospedante facilita el establecimiento y desarrollo de *B. claripalpis*. Este mecanismo puede ser estudiado para mejorar procesos de producción en otros sistemas de parasitoide-hospedante.

Palabras clave: *Diatraea*, caña de azúcar, control biológico.

MIP-O-115. Desarrollo de una alternativa ecológica utilizando unidades de biodiversidad tipo *push and pull* para el manejo sustentable de *Bagrada hilaris* (Burmeister) Hemiptera: Pentatomidae.

Marta V. Albornoz¹⁻², Camila González¹⁻², Francisco Carvallo¹⁻²

¹Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales Ceres. San Francisco 1600, La Palma, Quillota, Chile.

²Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avenida Brasil 2950, Valparaíso, Chile.

Resumen

Bagrada hilaris es una importante plaga a nivel mundial, originaria de Asia y África, además está presente en América y Europa. Afecta a cultivos de coliflor, repollo, brócoli, rúcula, rabanito, kale, alfalfa, acelga, maíz, maravilla, zapallo, papa, tomate, cebolla, soya, entre otras; también ataca malezas como yuyo, rábano silvestre y malvilla. El objetivo de este estudio fue diseñar una estrategia para reducir las poblaciones de *B. hilaris* en crucíferas, basadas en la incorporación de unidades de biodiversidad funcional tipo *push and pull*. Este método incorpora plantas repelentes (*push*), asociadas a plantas banco (*pull*), para incidir en el comportamiento del insecto. Las plantas repelentes disuaden el arribo del insecto al cultivo y las plantas banco lo desplazan fuera del cultivo. Este estudio se llevó a cabo en la zona central de Chile, se evaluaron ocho plantas banco mediante test de libre elección, las cuales fueron enfrentadas a 6 parejas de adultos de *B. hilaris* y un total de 9 repeticiones. A su vez, seis plantas repelentes fueron evaluadas con olfactómetro, se realizaron 50 pruebas por planta. Las pruebas de campo se realizaron con las plantas seleccionadas en tres sitios y tres repeticiones por sitio. Las mejores plantas repelentes fueron *Coriandrum sativum*, *Pelargonium hortorum* y *Thymus vulgaris*; y como plantas banco *Hirschfeldia incana*, *Brassica campestris* y *B. oleracea*. Las interacciones biológicas y sinergias benéficas entre los componentes del cultivo regularon el comportamiento de la plaga, mostrando que el método *push and pull*, es una buena alternativa ecológica para manejar poblaciones *B. hilaris*, ya que por un lado se logró enmascarar el cultivo y por otra aparecieron enemigos naturales de la plaga.

Palabras claves: chinche pintado, plantas repelentes, plantas banco.

MIP-O-121. Comunicación química para el manejo integrado de plagas en cultivos de interés comercial

Valentina Vidal^{1,2}, Alex Enrique Bustillo Pardey¹,
Anuar Morales Rodríguez¹, Rosa Aldana¹, Diana Peña², Diana Sinuco², Carolina Chegwin²,
César A. Sierra², Mauricio S. Bento³, Ángela Rodríguez⁴,
Alicia Romero-Frías^{4*}

¹Centro de Investigación en Palma de Aceite (CENIPALMA)

²Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia

³Departamento de Entomología e Acarología. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP)

⁴Facultad de Ciencias. Universidad Antonio Nariño; aaromerof@uan.edu.co
*Expositora

Resumen

En Colombia, cultivos de interés económico, como la papa (*Solanum tuberosum*), el aguacate (*Persea americana*) y la palma de aceite (*Elaeis guineensis*) se ven afectados por la incidencia de numerosos insectos-plaga. Estos insectos se encuentran ampliamente distribuidos en las diferentes regiones productoras del país, y causan importantes pérdidas económicas. Considerando los cultivos en mención y sus principales plagas, se diseñó un programa como base para una propuesta de manejo integrado a través del uso de semioquímicos, con los siguientes objetivos: (i) identificar los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) responsables de las interacciones planta-insecto e insecto-insecto; ii) sintetizar y caracterizar los VOCs identificados; y (iii) evaluar el comportamiento de los insectos frente a los VOCs identificados y sintetizados. Se identificaron los VOCs para el picudo del aguacate *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae), la polilla guatemalteca de la papa *Tecia solanivora* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae), y el escarabajo de la palma de aceite *Strategus aloeus* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae). Entre los VOCs, el grandisol, el acetato de (*E*)-3-dodecenilo y el 4-metiloctanoato de etilo identificados como componentes de las feromonas para estas especies, presentaron características estructurales consistentes dentro de sus subfamilias taxonómicas. Además, con la evaluación de las respuestas electrofisiológicas y de comportamiento, se confirmó la atracción de los insectos por algunos de los VOCs de sus hospederos (caíromonas) y de los propios insectos (feromonas). Así, estos VOCs representan un gran potencial para la detección y el monitoreo de estos insectos-plaga en los cultivos comerciales de interés económico.

Palabras clave: MIP, feromonas, señalización.

MIP-O-126. Liberaciones aéreas de *Trichogramma exiguum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en caña de azúcar

Gerson Ramírez¹, Carolina Cardozo², Jaime Gaviria³, Daniel Pérez⁴ y German Vargas⁵

¹Ing. Agrónomo, Cenicaña, e-mail: gdramirez@cenicana.org

²Ing. Agrónomo, PhD, Ingenio Pichichí, e-mail: ccardozo@ingeniopichichi.com

³Ing. Agrónomo, PhD, Biodefensas e-mail: jaimegaviria1@gmail.com

⁴Ing. Electrónico, Director Anka e-mail: daniel.perez@anka.com.co

⁵Ing. Agrónomo, PhD, Cenicaña, e-mail: gavargas@cenicana.org

En caña de azúcar el uso de liberaciones aéreas de insectos benéficos no ha sido explorado en el manejo de *Diatraea* spp. en Colombia. En la zona centro del valle del río Cauca, con predominio de *D. busckella* y *D. tabernella*, se compararon liberaciones terrestres y aéreas del parasitoide de huevos *Trichogramma exiguum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). En un trabajo cooperativo entre el ingenio Pichichí, Biodefensas Ltda., Anka y Cenicaña, se estudió la eficacia de la liberación de *T. exiguum* utilizando dosis aproximadas de 60.000 avispas/Ha por liberación, usando un dron y en comparación con liberaciones terrestres usando tarjetas y donde se tuvieron 10 lotes por tratamiento. Las liberaciones se realizaron a los 2, 4 y 10 meses de edad y el parasitismo se midió a los 3, 5 y 11 meses de edad, mediante la recolección de cinco posturas por campo. La estimación del porcentaje de entrenudos barrenados se realizó a los 7, 9 y 12 meses. A los 3 y 5 meses de edad el parasitismo fue de 49.6%-50.9% y 35.9%-55.9% para liberación manual y aérea, respectivamente. El porcentaje de entrenudos barrenados fue del 4.0%-3.7% y 3.7%-3.7% para la liberación manual y aérea a los 7 y 9 meses de edad, respectivamente; sin encontrarse hasta ahora diferencias entre los métodos, indicando que la liberación aérea no se diferenció de la terrestre, abriendo posibilidades de uso de la primera, sobre todo en campos por encima de los 6 meses de edad donde la operación terrestre se dificulta por la frondosidad del cultivo.

Palabras clave: manejo de *Diatraea*; liberaciones aéreas; parasitismo en huevos

MIP-O-128. Propiedades insecticidas y/o repelentes de *Tagetes verticillata* Lag. & Rodr. (Asteraceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Dryophthoridae) en maíz almacenado

Yamileth Gómez Navia^{1, 2}, Carlos Iván Cardozo³, Maria R. Manzano^{2, 4}

¹Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira (UNALP), aygomezn@unal.edu.co

²Grupo de Investigación Interacciones Tritróficas, UNALP

³Profesor Asociado, Departamento de Ciencias Agrícolas, UNALP
cicardozoc@unal.edu.co

⁴Profesora Asociada, Departamento de Ciencias Agrícolas, UNALP,
mrmanzanom@unal.edu.co

El gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais* es plaga clave en maíz almacenado. Plantas completas y sus derivados han sido evaluados como control. Se determinó el efecto del polvo (2 g) y el aceite (0; 0.25; 0.5 y 1%) de *Tagetes verticillata* en la germinación de la semilla de maíz criollo (25 semillas por tratamiento) y en el control del gorgojo en frascos de vidrio o cajas Petri con maíz en un diseño completamente al azar con 10 repeticiones/tratamiento en condiciones controladas. El Índice de Repelencia ($1 \geq IR \geq 1$) se determinó por la respuesta de atracción de adultos hacia cajas Petri con maíz con dos tratamientos (polvo o aceite vegetal) y dos controles con 7 repeticiones/tratamiento. El polvo de *T. verticillata* secada bajo sombra en estados vegetativo y floración causó respectivamente: 99 y 100% de mortalidad de adultos; emergencia de adultos (F1) de 0 y 0.3% y efecto repelente IR de 0.4 y 0.39. El aceite esencial obtenido durante la floración causó mortalidad por contacto al ser adicionado en superficie de vidrio (100%) y en semillas de maíz (81.4 - 100%). La F1 fue inhibida por completo en las semillas de maíz previamente ovipositadas y expuestas al aceite. Las concentraciones de aceite esencial evaluadas fueron repelentes para adultos de *S. zeamais* con IR entre 0.33 y 0.05. El aceite esencial presentó efecto fumigante con CL₅₀ de 93.71 µl/L de aire y CL₉₅ fue de 175.94 µl/L de aire ($\chi^2 = 754.96$; $p < 0.05$; gl=68). La germinación de la semilla no se afectó con concentraciones de 0.25 y 0.5% de aceite esencial. El polvo y aceite esencial de *T. verticillata* fueron eficaces para el control de *S. zeamais*, pero su uso debe ser validado en sistemas de conservación de semillas de maíz en comunidades campesinas.

Palabras claves: Gorgojo del maíz, mortalidad, repelencia, concentración letal

MIP-O-130. Distribución de especies de *Diatraea* (Lepidoptera: Crambidae) y sus enemigos naturales en arroz

Viviana Marcela Aya¹, Claudia Echeverri-Rubiano², Cristo Rafael Pérez Cordero, Alfredo Cuevas³, Nilson Ibarra⁴, Jorge Ardila⁴, Germán Vargas⁵.

¹Bióloga. Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia, Cenicaña. E-mail: vmaya@cenicana.org,

²Bióloga MSc. Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia, Cenicaña. E-mail: cecheverri@cenicana.org,

³Ing. Agrónomo MSc. Fedearroz-Fondo Nacional de Arroz, E-mail: cristoperez@fedearroz.com.co,

⁴Fedearroz- Fondo Nacional de Arroz, 5 Ing. Agrónomo. Ph.D. Entomología. Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia, Cenicaña. E-mail: gavargas@cenicana.org.

El barrenador del tallo *Diatraea* spp. puede llegar a causar altas incidencia en el cultivo de arroz con síntomas típicos como corazón muerto y/o panículas blancas, lo cual impacta en la formación de granos. Sin embargo, no se tiene información actualizada acerca de su distribución en este cultivo en Colombia. El objetivo de este trabajo fue identificar las especies de *Diatraea* y sus enemigos naturales presentes en arroz en diferentes zonas del país. Se realizó la recolección de larvas en 21 municipios pertenecientes a 8 departamentos (Casanare, Cundinamarca, Meta, Tolima, Huila, Norte de Santander, Sucre y Córdoba), que resultó en un total de 792 especímenes, entre barrenadores y parasitoides. La identificación morfológica se realizó mediante la genitalia del macho y a nivel molecular se amplificó y secuenció un fragmento del gen *COI* con el fin de comparar secuencias en el Genbank. Hasta el momento se tiene a *Diatraea saccharalis* como la especie predominante en el cultivo con presencia en todos los departamentos muestreados. Además, se encontraron parasitoides tales como *Cotesia flavipes*, *Alabagrus* sp. y *Lydella minense* en Casanare, Huila, Norte de Santander y Sucre. Estos resultados contrastan con la mayor diversidad de barrenadores encontrados en caña de azúcar y plantea interrogantes acerca de la forma en que estos insectos se adaptan a sus hospedantes en el país. Además, esta actualización en la identificación de la especie predominante y de sus enemigos naturales permitirá ajustar los programas de manejo en arroz, con énfasis en el control biológico del barrenador.

Palabras claves: Cultivo de Arroz, barrenador de la caña, análisis mitocondrial, distribución.

MIP-O-137. Compatibilidad de un prototipo de bioplaguicida a base de granulovirus con agroquímicos y extractos vegetales para uso en cultivos de tomate

Carolina Ruiz¹, Juliana Gómez¹, Gloria Barrera¹, Laura Villamizar².

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- Agrosavia. Centro de Investigación Tibaitata Km 14 vía Mosquera, Mosquera, Colombia. jruiz@agrosavia.co, jagomez@agrosavia.co, gbarrera@agrosavia.co.

²AgResearch Ltd. Lincoln Research Centre. New Zealand. laura.villamizar@agresearch.co.nz.

El gusano minador *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera:Gelechiidae) es una de las principales plagas del cultivo de tomate. Recientemente se demostró el potencial de un aislamiento de granulovirus colombiano para su control, con el cual Agrosavia desarrolló un prototipo de formulación polvo mojable para su uso en campo, el cual ha demostrado su capacidad para controlar la plaga en invernadero. En este sentido, para poder ser incluido eficientemente en planes exitosos de Manejo integrado de plagas y poder brindar adecuadas recomendaciones de uso hacia los productores, surge la necesidad de evaluar la compatibilidad del uso del bioplaguicida con otros agroinsumos. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de siete agroquímicos (fungicidas e insecticidas) y cinco extractos vegetales usados frecuentemente en el cultivo de tomate, sobre la actividad insecticida del granulovirus. Para tal fin, se expuso el bioproducto en mezcla con cada uno de los compuestos a evaluar durante una hora, y posteriormente se extrajo el virus de la mezcla y se cuantificó mediante Q-PCR. Con el virus purificado y ajustado a una concentración de 1×10^6 cuerpos de inclusión/mL, se realizó un bioensayo en condiciones de laboratorio en larvas neonatas de *T. absoluta* sobre folíolos de tomate. Se encontró que el virus no perdió su actividad insecticida después de la exposición a los diferentes agroquímicos y extractos vegetales evaluados presentando una mortalidad superior a 80%, lo que indica su compatibilidad. Estos resultados sugieren la posibilidad de uso conjunto del bioplaguicida a base de granulovirus con diferentes agroinsumos empleados en el cultivo de tomate, lo cual complementa sus recomendaciones de uso.

Palabras clave: *Tuta absoluta*, MIP, baculovirus. Sesión: Manejo integrado de plagas

MIP-O-142. Desarrollo de estrategias de producción *in vivo* de aislamientos de Baculovirus

Carolina Ruiz¹, Paola Cuartas¹, Laura Villamizar², Juliana Gómez¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- Agrosavia. Centro de Investigación Tibaitata Km 14 vía Mosquera, Mosquera, Colombia. jruiz@agrosavia.co, pcuartas@corpoica.org.co, jagomez@agrosavia.co.

²AgResearch Ltd. Lincoln Research Centre. New Zealand. laura.villamizar@agresearch.co.nz.

Los virus entomopatógenos de la familia Baculoviridae son los más ampliamente estudiados y utilizados exitosamente para el desarrollo de Bioproductos para el control biológico de insectos de importancia agrícola. Se caracterizan por ser altamente específicos y tener elevada virulencia y patogenicidad, lo cual los convierte en una opción ambientalmente segura en comparación con el uso de insecticidas químicos. Puesto que los baculovirus son patógenos obligados, la multiplicación viral se realiza mediante la infección de un hospedero, ya sea mediante el uso de larvas del insecto (sistema de producción *in vivo*) o de células del mismo (cultivos celulares). La producción comercial de insecticidas a base de baculovirus, requiere un sistema eficiente y económicamente viable a nivel industrial; en este sentido, en la actualidad la única opción factible a gran escala consiste en utilizar el insecto como biofábrica, por lo que todos los productos a base de baculovirus se producen actualmente utilizando sistemas de producción *in vivo*. Dada su importancia, los sistemas eficientes de producción *in vivo* requieren la optimización de diversas variables biológicas, ya que cada baculovirus requiere de una combinación específica de condiciones para maximizar su producción. En el presente trabajo se describe el desarrollo de diferentes estrategias para la producción viral de diferentes baculovirus, por parte del grupo de Control Biológico de Agrosavia en Colombia, mediante la evaluación de factores individuales y su combinación, como la dieta de alimentación, la edad larval, la concentración del inóculo viral, la temperatura de incubación, el tiempo de recolección y la densidad poblacional, entre otros; con las cuales se ha logrado aumentar los rendimientos de cuerpos de inclusión virales. El desarrollo de estas estrategias de producción, aumentan la factibilidad de expandir el uso de los virus entomopatógenos y generar un mayor impacto en la agricultura.

Palabras clave: Baculovirus, MIP, producción viral. Sesión: Manejo integrado de plagas

PRESENTACIONES EN POSTER

MIP-P-09. Reporte de *Halticu bracteatus* Say (Hemíptera: Miridae) en plantas de cilantro (*Coriandrum sativum*) en el municipio de Espinal, Tolima.

Dexi Andrea Cruz Lara¹, Luisa Amparo Diaz Jaimes¹, Buenaventura Monje-Andrade¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria--Agrosavia. C.I. Nataima. Km 9 vía Espinal-Chicoral, Tolima. Código postal: 733529
dcruz@agrosavia.co, ladiaz@agrosavia.co, bmonje@agrosavia.co

Resumen

Halticus bracteatus Say (Hemíptera: Miridae), es conocida como la “pulga saltona” del cilantro (*Coriandrum sativum*), la “chinche negra” o “pulga de los jardines”. En Colombia fue reportado en el año 2018 en cultivos de *Crotalaria juncea*. *H. bracteatus* es un insecto polífago que ha sido asociado a un amplio rango de hospederos, en plantas de 17 familias. En cilantro, *H. bracteatus*, es considerado como plaga de importancia económica, el daño causado por alimentación de los adultos y ninfas puede superar el 90%, este chinche se alimenta de hojas y tallos, succionando la savia. Se reporta la presencia y daño de *H. bracteatus*, en cilantro en el CI Nataima de Agrosavia, municipio de Espinal, para los semestres A y B del año 2020, donde se desarrollaban experimentos de campo, en un sistema de camas biointensivas, en arreglos de monocultivo y en asocio mixto con albahaca (*Ocimum basilicum*) y cebollín (*Allium schoenoprasum*). Se utilizó un diseño completamente al azar con 3 repeticiones. Los tratamientos son: T1 monocultivo de albahaca, T2 Asocio Albahaca-cilantro, T3 Asocio albahaca-cebollín, y T4 asocio mixto con las 3 especies. La captura y recolección de los individuos de *H. bracteatus* se hizo mediante captura manual (aspirador bucal) en viales con alcohol al 70%. Se cuantificaron semanalmente las poblaciones de *H. bracteatus*, tanto en el monocultivo de albahaca como en los tratamientos que incluían asocio con cilantro siendo para esta especie, el reporte de daño más severo, causando la pérdida del tratamiento. *H. bracteatus* se reporta en etapa vegetativa con la aparición de las primeras hojas verdaderas ocasionando manchas blanquecinas que afectan la calidad y capacidad fotosintética, ocasionando su muerte. Este reporte contribuye a la línea base de conocimiento en la distribución epidemiológica de *H. bracteatus* para el departamento del Tolima.

Palabras claves: *Halticus bracteatus*, *Coriandrum sativum*, distribución epidemiológica, hortalizas.

MIP-P-18. Monitoreo temprano de *Cyrtomenus bergi* F. (Hemiptera: Froeschner), como estrategia de manejo integrado en el sistema de producción de yuca *Manihot esculenta* C. para el Tolima.

Buenaventura Monje-Andrade¹, Jenny. M Santos-Holguin², Camilo Ignacio Jaramillo-Barrios³, Harold A. Monje-Gutierrez⁴

¹⁻³Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA. C.I. Nataima. Km 9 vía Espinal-Chicoral, Tolima. Código postal: 733529

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA. C.I. Mira. Kilómetro 38 de la carretera Tumaco – Pasto.

⁴Ingeniero Ambiental Universidad de Cundinamarca.

bmonje@agrosavia.co, jsantosh@agrosavia.co, cijaramillo@agrosavia.co, haanmogu1994@hotmail.com

bmonje@agrosavia.co (<https://orcid.org/0000-0002-8177-4651>), cijaramillo@agrosavia.co (<https://orcid.org/0000-0002-8302-2736>)

Cyrtomenus bergi Froeschner (Hemiptera: cydnidae), es una plaga de importancia económica en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*, Crantz). El chinche afecta las raíces y puede producir grandes pérdidas en la comercialización. Generalmente, cumple su ciclo de vida subterráneamente y aunque es importante evaluar sus poblaciones antes de la siembra, se carece de estos estudios. Por esta razón, el objetivo de la presente investigación fue evaluar las poblaciones de *C. bergi*, antes de la siembra en tres municipios del departamento del Tolima (El Espinal, Guamo y San Luis). Para esto, se llevó a cabo en parcelas con cobertura de arvenses, utilizando trampas de caída como método de captura (calicatas) a diferentes profundidades (5, 20 y 40cm), que fueron evaluadas a las 0, 12 y 24 horas antes de la siembra respectivamente. Como resultado se evidencia que las mayores poblaciones de adultos y ninfas se encontraron a las 24 horas para las calicatas de 40 cm de profundidad en un promedio de $3,39 \pm 1,08$ individuos y la menor proporción correspondió al momento inicial del muestreo (cero horas). Lo anterior puede servir como una herramienta de manejo y control de *C. bergi*, antes de sembrar, tanto para asistentes técnicos, como para productores de la zona.

Palabras clave: Chinche de la viruela, *Cyrtomenus bergi*, *Manihot esculenta*.

MIP-P-29. Interacción de *Dalbulus maidis* (De Long & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), arvenses y mollicutes causantes del achaparramiento del maíz en los departamentos de Tolima y Huila.

Vanessa Valencia Rodríguez¹, Edgar Mauricio Rico Sierra¹, Camilo Ignacio Jaramillo-Barrios¹, Buenaventura Monje-Andrade¹, Angela María Vargas Berdugo¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación Nataima. Km. 9, vía Espinal - Ibagué, El Espinal, Tolima, Colombia

vvalencia@agrosavia.co (<https://orcid.org/0000-0001-5803-4172>); cijaramillo@agrosavia.co (<https://orcid.org/0000-0002-8302-2736>); bmonje@agrosavia.co (<https://orcid.org/0000-0002-8177-4651>); avargas@agrosavia.co (<https://orcid.org/0000-0003-0671-3055>).

Las arvenses en el cultivo de maíz pueden actuar como reservorio de plagas y enfermedades. Para este sistema productivo en los departamentos de Tolima y Huila se han identificado familias de arvenses en asocio con el maíz, las cuales pueden actuar como fuente de inóculo de los agentes causales del complejo del achaparramiento, y además alberga a su vector en ausencia del cultivo. El presente trabajo tuvo como objetivo identificar familias de arvenses asociadas al maíz en zonas productoras de los dos departamentos, su infección con los mollicutes *Spiroplasma kunkelli* y *Candidatus phytoplasma asteris* causantes del achaparramiento y la presencia de su vector *Dalbulus maidis* sobre las arvenses identificadas. Se recolectaron muestras de arvenses ubicadas al borde de los lotes en época de cosecha en 8 municipios de Huila y 7 de Tolima. Un total de 208 muestras vegetales fueron recolectadas e identificadas taxonómicamente a partir de sus caracteres morfológicos. Además, se determinó su infección con los mollicutes mediante PCR y la presencia de ninfas y adultos de *D. maidis* en cada una de ellas. Como resultado se determinó que las arvenses más frecuentemente asociadas al cultivo de maíz pertenecen a la familia Poaceae (62,9%) y esta a su vez puede ser infectada con mayor frecuencia por *Candidatus phytoplasma asteris* en zonas con reporte de mayor abundancia del vector. De igual modo, de las familias monitoreadas el vector fue hallado con mayor frecuencia en la familia Poaceae, evidenciando un factor de riesgo de transferencia de los causantes del achaparramiento de la arvense al maíz mediada por *D. maidis*.

Palabras clave: *D. maidis*, mollicutes, arvenses y fuente de inóculo.

**MIP-P-36. Vulnerabilidad de la caficultura colombiana a la broca del café
Hypothenemus hampei (Ferrari, 1867) (Curculionidae: Coleoptera) bajo diferentes
escenarios climáticos**

Marisol Giraldo-Jaramillo¹, Audberto Quiroga Mosquera², Juan Carlos García López³, Esther
Cecilia Montoya Restrepo⁴, Ninibeth Sarmiento Herrera⁵, Juan Camilo Espinosa Osorio⁶,
Hernando Duque Orrego⁷, Pablo Benavides Machado⁸

¹Investigador, Disciplina de Entomología, Centro Nacional de Investigaciones del Café,
CENICAFE Marisol.giraldo@cafedecolombia.com

²Analista Sistema de Información Geográfica Tecnología de Información y Comunicaciones Centro
Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE Audberto.Quiroga@cafedecolombia.com

³Investigador, Disciplina de Agroclimatología, Centro Nacional de Investigaciones del Café,
CENICAFE JuanCarlos.Garcia@cafedecolombia.com

⁴Investigador senior, Disciplina de Biometría, Centro Nacional de Investigaciones del Café,
CENICAFE EstherC.Montoya@cafedecolombia.com

⁵Investigador, Disciplina de Agroclimatología, Centro Nacional de Investigaciones del Café,
CENICAFE Ninibeth.Sarmiento@cafedecolombia.com

⁶Analista Sistema de Información Geográfica Tecnología de Información y Comunicaciones Centro
Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE Juan.Espinosa@cafedecolombia.com,

⁷Gerente técnico, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Colombia.
Hernando.Duque@cafedecolombia.com

⁸Investigador, Disciplina de Entomología, Centro Nacional de Investigaciones del Café,
CENICAFE Pablo.benavides@cafedecolombia.com

La temperatura es el factor abiótico que más impacta la fisiología y comportamiento de la broca del café. Las áreas cultivadas de café en Colombia están localizadas en regiones donde la temperatura media anual está entre 17 a 24°C, siendo condiciones favorables para el desarrollo de este insecto. Cuando ocurren eventos climáticos de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), se presentan variaciones en la temperatura, que pueden influir en el incremento de las poblaciones de broca. El objetivo fue identificar la vulnerabilidad de la caficultura colombiana al ataque de la broca del café durante la ocurrencia de los eventos climáticos ENOS. Mediante técnicas de Sistemas de Información Geográfica, utilizando ArcGIS (10.3.1) y con información del Sistema de Información Cafetera (SICA), se generó la máscara cafetera para Colombia, con 67.246 píxeles (un píxel=1,0 km²) con al menos un predio cafetero/píxel. La temperatura media diaria por píxel se estimó aplicando el modelo de interpolación propuesto por Hutchinson utilizando el software Anusplin-4.4, donde el año 1990 como escenario Neutro, entre mayo de 1997 a abril de 1998 como escenario El Niño, y el año 1999 como escenario La Niña. Para cada píxel en cada ENOS se estimó el número de generaciones de broca en función de la temperatura, de acuerdo con la ecuación $NG=1,2462T - 18,1273$, para cada escenario se agruparon los píxeles en cuatro categorías de vulnerabilidad: muy baja (≤ 4), baja (> 4 y ≤ 7), moderada (> 7 y ≤ 11) y alta (> 11), se verificó, que el promedio de grados de vulnerabilidad, sean diferentes estadísticamente, según prueba de Duncan al 5%. Dependiendo del grado de vulnerabilidad, diferentes acciones de manejo de broca deben ser implementadas dentro del programa de manejo integrado de broca MIB.

Palabras claves: Generaciones de broca, variabilidad climática, café, Colombia

MIP-P-52. *Beauveria bassiana* afectando adultos de *Dynamis borassi* F. (Coleoptera: Curculionidae) en palmas de Chontaduro para el municipio de Tumaco, Colombia.

Jenny. M Santos-Holguin¹, Buenaventura Monje-Andrade², Angela María Vargas Berdugo².

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación El Mira. Km 38, vía Tumaco - Pasto, Tumaco – Nariño, Colombia.

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Nataima. Km 9 vía Espinal - Chicoral, Espinal – Tolima, Colombia.

jsantosh@agrosavia.co, bmonje@agrosavia.co, avargas@agrosavia.co

bmonje@agrosavia.co (<https://orcid.org/0000-0002-8177-4651>), avargas@agrosavia.co (<https://orcid.org/0000-0003-0671-3055>).

Los hongos entomopatógenos son agentes de control biológico utilizados como estrategia de manejo de plagas, para reducir el uso de pesticidas en los agroecosistemas. *Beauveria bassiana* pertenece a este importante grupo de microorganismos y tiene la capacidad de regular y/o mantener las poblaciones de insectos fitófagos en niveles adecuados. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la presencia de entomopatógenos controladores de *D. borassi* en palmas de chontaduro *Bactris gasipaes* Kunth a través de los años 2019-2020. El estudio se realizó en el municipio de San Andrés de Tumaco, Nariño, donde los hongos fueron aislados de adultos capturados en trampas cebadas y estípites (tronco) de la palma, los sitios de muestreo (20 trampas), fueron instaladas directamente en el suelo a una distancia entre ellas de 100 metros, en lotes establecidos con Chontaduro *B. gasipaes*, en el centro de investigación El Mira. Las evaluaciones fueron cada 15 días en lotes pertenecientes a bancos de germoplasma e investigación. Como resultado se capturaron 11.754 individuos, correspondiendo 3.623 a *Dynamis borassi* y 8.131 a otros curculiónidos, se evidencia la presencia de *B. bassiana* colonizando un 20% a adultos de *D. borassi* y un 5% de afección sobre otros curculiónidos como *Rhynchophorus palmarum*, la presencia del entomopatógeno no presentó diferencia significativa a través del tiempo muestreado. La identificación y clasificación hasta género del hongo y la del insecto fue realizada por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia y su confirmación a especie, por Cenipalma. Este reporte contribuye a la línea base de conocimiento en la distribución epidemiológica de *B. bassiana* para el departamento de Nariño.

Palabras claves: *Microorganismos, entomopatógenos y Bactris gasipaes.*

MIP-P-61. Relación climática y fenológica con poblaciones de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en lima tahití en el Tolima

Edgar Herney Varón Devia¹, Claudia Milena Flórez², Lumey Pérez Artiles³, Camilo Ignacio Jaramillo-Barrios⁴

¹Investigador PhD Asociado. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Agrosavia. Centro de Investigación Nataima. Km. 9 vía Espinal-Ibagué. El Espinal, Tolima, Colombia. evaron@agrosavia.co; <https://orcid.org/0000-0001-9964-6968>.

²Profesional de Apoyo a la investigación. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Agrosavia. Centro de Investigación Nataima. Km. 9 vía Espinal-Ibagué. El Espinal, Tolima, Colombia. cmflores@agrosavia.co; <https://orcid.org/0000-0001-9266-6018>.

³Investigadora PhD. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Agrosavia. Centro de Investigación Caribia. Km. 6 vía Sevilla-Guacamayal. Municipio zona bananera, Magdalena, Colombia. lpereza@agrosavia.co. <https://orcid.org/0000-0001-8192-1896>.

⁴Profesional de Apoyo a la investigación. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Agrosavia. Centro de Investigación Nataima. Km. 9 vía Espinal-Ibagué. El Espinal, Tolima, Colombia. cijaramillo@agrosavia.co; <https://orcid.org/0000-0002-8302-2736>.

Diaphorina citri (Hemiptera: Liviidae) es un importante insecto plaga de los cítricos por ser vector de la enfermedad HLB. Con el fin de conocer la relación de las poblaciones de este insecto con la fenología del cultivo y el clima, entre los años 2019 y 2020 se hizo un seguimiento de sus poblaciones en un cultivo de lima Tahití en el Tolima, por medio de dos trampas amarillas adhesivas por árbol, colocadas en 20 árboles. Estas trampas se revisaron semanalmente y se cambiaron quincenalmente durante 10 meses. Se tomaron quincenalmente cuatro brotes/árbol, y se analizó en laboratorio el número de individuos de *D. citri* presentes (huevos, ninfas, adultos). Se tomó el número de brotes de los árboles por medio de un marco metálico que se colocó en las cuatro caras del árbol. Adicionalmente, se hizo seguimiento de las variables climáticas por medio de una estación Davis® instalada en la finca. Se analizó la relación entre las variables de población vs. clima y fenología, por medio de un análisis de correspondencia canónica. La primera carga canónica relacionó directamente a la temperatura promedio con el número de ninfas y adultos e inversamente a estos con la humedad relativa. Para los adultos la correlación con temperatura fue positiva y estadísticamente significativa ($R=0,63$, $p=0,0148$), mientras que fue directa para las ninfas, pero no significativa ($R=0,42$, $p=0,1352$). Con respecto a los brotes, la población de *D. citri* tuvo una correlación relativamente más alta y significativa con respecto al número de ninfas ($R=0,55$, $p=0,0421$), que con respecto al número de adultos ($R=0,43$, $p=0,1295$). Estos resultados muestran que las poblaciones de *D. citri* tienden a incrementar con el aumento de la temperatura y cuando hubo mayor brotación en el cultivo.

Palabras clave. Psílido asiático de los cítricos; brotes; temperatura; *Citrus latifolia*.

MIP-P-78. Alternativa para el control de mosca de la fruta *Anastrepha* spp (Diptera, tephritidae) en cultivos de mango en Santa Marta, Magdalena

Naren Herrera Linero^{1*}, Juan Diego Ríos-Díez¹, Irma Quintero-Pertuz¹

¹Universidad del Magdalena, Santa Marta, CP 470004, Colombia.

*Expositor

Correo electrónico para correspondencia: jriosd@unimagdalena.edu.co

La mosca de la fruta *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) Schiner 1868 limita la producción de mango, por lo que el monitoreo constante y un control eficiente son necesarios. Este trabajo tuvo por objetivo evaluar la efectividad de un nuevo método de aplicación (NMA) de un bioinsecticida para el control de *Anastrepha* en cultivos de mango en Santa Marta, Magdalena. En dos fincas productoras, se aplicó en lotes de 1 ha un insecticida biológico comercial (Safermix WP®) utilizando trampas cebo (10 por ha) elaboradas a partir de materiales reciclados (Trampa ISGAR) y en otro lote se realizó control químico convencional (CQC) con aplicación de cipermetrina. Se hizo monitoreo con trampas McPhail (dos por lote) según la metodología definida por el ICA cada siete días durante los meses de agosto a octubre de 2020. Con los datos de individuos capturados se estimó el Índice Moscas Trampa Día (MTD). El NMA resultó ser equiparable con el CQC para reducir las poblaciones de *Anastrepha*. Aunque, con el CQC se redujo más rápidamente el MTD que con el NMA, este último mostró un efecto de control que se mantuvo hasta dos semanas después de instaladas las trampas ISGAR y su MTD con el tiempo llegó a niveles cercanos a los de los lotes tratados con la cipermetrina. En los lotes con el NMA se registró menor número de individuos hembras que machos, lo que sugiere un buen efecto si se considera que las hembras son las que ocasionan el daño en el fruto. La trampa ISGAR resultó efectiva como método de aplicación del bioinsecticida para el control de mosca de la fruta en mango. Debe evaluarse su eficiencia y viabilidad económica y ambiental que permita validar su uso en programas de manejo integrado de la plaga.

Palabras clave: MTD, control químico, aplicación de bioinsecticidas.

MIP-P-82. Efectos de las proteínas *Cry* de variedades de algodón en larvas de *Spodoptera frugiperda* (Lepidóptera: Noctuidae) en Cesar, Colombia

Paola Vanessa Sierra-Baquero¹; Alexander Vega Amante².

^{1,2}Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Motilonia, Km 5 vía Becerril, Agustín Codazzi, Cesar, Colombia, autor por correspondencia:

psierra@agrosavia.co¹, avega@agrosavia.co².

El algodón es un sistema productivo de gran importancia a nivel mundial, pero es un cultivo que consume el 25 % de los insecticidas totales, por esta razón, se han introducido genes “*Cry*” en variedades de algodón que tienen efectos negativos en las plagas. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue verificar la acción génica de las proteínas cry1AC y cry2AB de variedades de algodón en larvas de *Spodoptera frugiperda*. Se evaluaron hojas de ocho variedades (V) con genes *Cry* y una V convencional, mediante el registro del consumo de área foliar (CAF) cada 24 horas hasta las 192 horas después del montaje (HDM) y peso de larvas a las 168 HDM, en 10 larvas (repeticiones). Los resultados indicaron que el CAF presentó significancia estadística según la prueba LSD Fisher ($p < 0,0001$) en la interacción entre V y HDM, siendo la V convencional la de mayor CAF a las 192 y 144 HDM, con 5,65 y 5,51 cm², respectivamente, diferenciándose estadísticamente de las demás V y HDM evaluadas; por el contrario, el menor CAF fue en V 008 con 1,79 cm² a las 48 HDM. El peso de la larva también fue mayor en la V convencional con 0,104 g, y los menores se registraron en V 005 (0,014 g) y V 006 (0,022 g). En conclusión, todas las variedades con genes *Cry* evaluadas registraron larvas con menor CAF y peso, en comparación con la convencional, destacándose V 005 y V 006. Lo anterior indica que la introducción de los genes “*Cry*” puede tener un efecto negativo sobre el crecimiento y desarrollo de la plaga.

Palabras claves: Plaga, tolerancia, consumo área foliar, transgénicos.

MIP-P-116. Control cultural del barrenador gigante de la caña de azúcar, *Telchin licus* (Lepidoptera: Castniidae), mediante el aporque

Alejandro Pabón¹; J. P. Michaud²; Germán Vargas³

¹Cenicaña, ahpabon@cenicana.org

²Kansas State University, jpmi@ksu.edu

³Cenicaña, gavargas@cenicana.org

El barrenador gigante de la caña de azúcar, *Telchin licus* (Lepidoptera: Castniidae), es plaga de importancia económica de la caña de azúcar en el este de Colombia. Sus hábitos de barrenador dificultan el control haciendo recurrente la aplicación de insecticidas. El aporque es una práctica usada para mejorar el enraizamiento al amontonar suelo en la base de la planta. Debido a que las larvas hacen agujeros en los tallos cerca del nivel del suelo por donde emergen los adultos, planteamos la hipótesis de que el aporque impide la emergencia de los adultos, contribuyendo a la reducción de la población. Se realizaron dos experimentos en campos con altas infestaciones en Puerto López, Meta, durante las temporadas de emergencia de adultos en esta región (abril-mayo y octubre-noviembre). En el primer ensayo se probó el aporque manual a una altura de 20 cm, y en el segundo el aporque mecanizado, que comparó dos alturas del suelo (10 y 20 cm). En ambos casos se enjaularon transectos de plantas de 2 m en hileras para recolectar adultos emergentes. La emergencia de adultos se redujo en aproximadamente un 65% en todos los tratamientos de aporque, manuales o mecánicos, e independientemente de la altura dejada por la labor, demostrando que esta práctica cultural es una táctica útil para su inclusión en un programa de manejo integrado de la plaga. Sin embargo, como el daño de las larvas no se previene con el aporque, se requeriría una implementación regional para afectar las densidades de población local.

Palabras clave: Barrenador gigante de la caña, Control cultural, Aporque del suelo

**MIP-P-120. *Dalbulus maidis* (De Long & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae)
modifica atributos biológicos al interactuar con el fitoplasma del enanismo del maíz**

Javier Garcia-Gonzalez¹, Marisol Giraldo-Jaramillo², João Roberto Spotti Lopes³

¹Director, División tecnologías de precisión aplicadas a las ciencias de la agricultura. Laserlit
javiggonzalez@gmail.com,

²Investigador, Disciplina de Entomología, Centro Nacional de Investigaciones del Café
CENICAFE Marisol.giraldo@cafedecolombia.com,

³Profesor titular. Departamento de Entomología e Acarologia, Escola Superior de Agricultura Luiz
de Queiroz -Universidade de Sao Paulo, Piracicaba- Brasil.

Se presume que *Dalbulus maidis* genera una fuerte interacción coevolutiva con el fitoplasma del enanismo del maíz (MBSP), que podría influir en la aptitud biológica del vector. La investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la infección con MBSP *in planta* sobre la biología de *D. maidis*. En un primer experimento se construyeron tablas de vida del vector y se estimaron los parámetros poblacionales de cohortes creciendo sobre plantas de maíz sanas o plantas con MBSP sintomáticas 45 días post inoculación (PI). En un segundo conjunto de experimentos, se estimó la duración de cada estado del vector y su capacidad de adquisición de MBSP vía *nested* PCR, en individuos alimentados con plantas de maíz asintomáticas 14 días PI. Los resultados mostraron efecto de la infección por MBSP cuando *D. maidis* se alimentó en plantas infectadas, evidenciadas en la modificación de algunos de sus parámetros poblacionales. Asimismo, se observó emergencia temprana de adultos del vector cuando se alimentó y se desarrolló en plantas asintomáticas. Se confirmó adquisición del fitoplasma por cada estado de *D. maidis*, resaltando que la infección de MBSP en plantas de maíz se puede presentar de manera “silenciosa” sobre material asintomático del cultivar.

Palabras claves: Tabla de vida, chicharrita del maíz, transmisión horizontal.

MIP-P-127. Toxicidad de Cry1Ac en el complejo de barrenadores del tallo de la caña de azúcar, *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae)

Juan Sebastián Ángel Salazar^a, Claudia Echeverri-Rubiano^a, Jairo Rodríguez Chalarca^c, Jershon López Gerena^a, Rafael Ferreira dos Santos^b, Juan Luis Jurat-Fuentes^b, Germán Vargas^{a,*}

^a Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña), Departamento del Valle del Cauca, Florida, Colombia

^b Department of Entomology and Plant Pathology, University of Tennessee 370 Plant Biotechnology Building, 2505 E. J. Chapman Drive, Knoxville, TN 37996, USA

^c Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT), Alianza Bioversity, Km 17 Recta Cali-Palmira, Departamento del Valle del Cauca, Palmira, Colombia

Dirección E-mail: jsangel@cenicana.org (J.S. Ángel-Salazar), cecheverri@cenicana.org (C. Echeverri-Rubiano), J.Chalarca@cgiar.org (J. Chalarca), jlopez@cenicana.org (J. López), rferrei1@utk.edu (R. Ferreira dos Santos), jurat@utk.edu (J.L. Jurat-Fuentes), gavargas@cenicana.org (G.A. Vargas)

Resumen

En caña de azúcar las plagas más importantes a nivel americano están representadas por el complejo de barrenadores del tallo *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) siendo en Colombia las de mayor distribución *D. saccharalis*, *D. indigenella*, *D. busckella* y *D. tabernella*. Actualmente se ha observado una disminución de la efectividad de algunos controladores biológicos sobre algunas de las especies; haciendo necesarios evaluar manejos complementarios, entre ellos el uso de insecticidas biológicos a base de *Bacillus thuringiensis*. Se planteó como objetivo desarrollar un protocolo de bioensayo empleando tejido fresco, ya que no se dispone de una dieta artificial para las especies diferentes a *D. saccharalis*. La toxicidad de la proteína Cry1Ac (protoxina purificada) fue evaluada en alta dosis (24.136 ng/cm²) adicionando 60 µl sobre discos de maíz (Ø1.54 cm). Para cada especie se emplearon 128 larvas neonatas por tratamiento, dejadas en observación durante siete días a T°: 25°C ± 1; HR: 65% ± 10. La mortalidad fue superior al 90% en el tratamiento con proteína para todas las especies, mientras que en el control no superó el 8%. La proteína causó en todas las especies inhibición de peso superior al 90% con un peso promedio de 0.1 a 0.3 mg y retraso en el desarrollo predominando el instar L1, con respecto al control, donde prevalecieron los instares L2 y L3 y un peso promedio de 5 a 8 mg. Estos resultados evidencian la validez del protocolo para determinar la mortalidad e inhibición de crecimiento por efecto del consumo de la proteína Cry1Ac en cada una de las especies de *Diatraea* evaluadas. Además, este protocolo podría ser utilizados para evaluar otras sustancias entomopatógenas para el control de estos insectos plaga.

Palabras clave: complejo *Diatraea* spp, Cry1Ac, inhibición de crecimiento.

MIP-P-141. Evaluación de compuestos químicos y extractos vegetales para el control de *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) (Hemiptera: Pseudococcidae)

Yenifer Campos Patiño¹; Rubilma Tarazona Velazques²; Takumasa Kondo³

¹Ingeniera Agrónoma, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Palmira, Calle 23 carrera 37 continuo al penal, Palmira, Colombia, ycampos@agrosavia.co.

²Economista, Agrosavia, Centro de Investigación Palmira, rtarazona@agrosavia.co;

³Investigador Ph.D. Senior, Agrosavia, Centro de Investigación Palmira, tkondo@agrosavia.co

Una de las principales plagas de la piña es la cochinilla harinosa de la piña, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) (Hemiptera: Pseudococcidae), que se alimenta de la savia de las plantas y puede transmitir varios virus asociados al marchitamiento de la piña (Pineapple Mealybug Wilt-associated Virus-PMWaV). Los agricultores usan control químico para su control, afectando negativamente la inocuidad del producto, la salud de los trabajadores y el ecosistema. Por lo anterior, se evaluaron en laboratorio la respuesta a la aplicación de insecticidas más usados por los agricultores, y extractos vegetales sobre ninfas y adultos de *D. brevipes*, con el fin de buscar la mejor alternativa para el manejo de esta plaga. Los ensayos se establecieron bajo condiciones de laboratorio utilizando un diseño de bloques completos al azar, 7 tratamientos con tres repeticiones. Se seleccionaron los insecticidas de mayor uso en el área de estudio: Clorpirifos, Cypermctrina y *Bacillus thuringiensis* (utilizado contra lepidópteros), y se compararon con dos extractos vegetales (*Melia azedarach* y *Azadirachta indica*) para el control de ninfas y adultos, más un testigo con agua y un testigo absoluto (sin agua). Se realizó un análisis de porcentaje de eficacia de los tratamientos y prueba de hipótesis para evaluar la diferencia en la media de eficacia. Hubo diferencias significativas entre los insecticidas y los extractos vegetales con una mayor mortalidad con Clorpirifos y Cipermetrina a las 24 y 48 horas después de la aplicación, respectivamente. Los extractos vegetales no mostraron mayor mortalidad, pero sí una evidente repelencia de los insectos en frutos tratados, indicando que se pueden utilizar dentro de un esquema de manejo integrado de plagas (MIP).

Palabras clave: *Ananas comosus*, control químico, manejo integrado de plagas, cochinilla harinosa de la piña, plagas

BIODIVERSIDAD DE ARTHROPODA

PRESENTACIONES ORALES

BART-O-02. Dinámica de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) de un área urbana en la ciudad de Ibagué (Tolima, Colombia)

Emmanuel José Quintero-Rivera^{1,2}, Ingri Tatiana Cardenas-Espitia^{1,2}, Jaime Leonardo Lozano Bravo¹, Gladys Reinoso Flórez¹.

¹Grupo de Investigación en Zoología (GIZ)

²Estudiante Maestría Ciencias Biológicas Universidad del Tolima

Correo electrónico para correspondencia: ejosequintero@ut.edu.co

Resumen

Las áreas urbanas que integran espacios abiertos (suelos con pastizales, arvenses y herbáceas) y vegetación natural prestan servicios ecosistémicos imprescindibles a las ciudades. Entre los organismos que se benefician de esta conformación estructural del paisaje urbano están los coleópteros. Los escarabajos coprófagos han sido útiles en estudios de conservación debido a su fragilidad a las perturbaciones, por sus cortos ciclos de vida e indicar la presencia de otra fauna acompañante, representativa de varios programas de monitoreo. En el departamento del Tolima, es poco el conocimiento sobre la diversidad de este grupo, situación que motivó el presente estudio, orientado a ampliar el conocimiento de los Scarabaeinae dentro del área urbana de Ibagué. La colecta se realizó en el Jardín Botánico San Jorge, ubicado en los cerros noroccidentales de Ibagué. Los muestreos se realizaron de marzo a julio de 2018 teniendo en cuenta el histórico de precipitaciones de Ibagué. Se colectaron 701 organismos y 9 especies, de las cuales *Canthidium* sp. y *Dichotomius satanas* representaron la mayor abundancia con 95.3% durante la temporada de lluvias y su transición. Sin embargo, la mayor riqueza de especies se presentó en sequía (7 especies), y la menor durante lluvias (4 especies). Se encontró que la precipitación, la humedad del suelo y la temperatura ambiental son las variables con mayor efecto sobre la distribución de los organismos. No obstante, los factores físicos del suelo y ambientales durante las diferentes épocas evaluadas, son importantes en el ciclo de vida de los coprófagos. Además, la exploración de otros recursos en áreas que no tienen alta disponibilidad de excremento de vertebrados puede facilitar el éxito de algunas de las especies colectadas como es el caso de *Coprophanaeus corytus*.

Palabras clave: Temporalidad, estructura, Scarabaeinae

BART-O-04. Dytiscidae (Coleoptera: Adephaga) depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT-Ma)

Ingri Tatiana Cardenas-Espitia^{1,2}, Gladys Reinoso Flórez²

¹Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas Universidad del Tolima.

²Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima-Colombia

Correo electrónico para correspondencia: itcardenases@ut.edu.co

Resumen

Los escarabajos de la familia Dytiscidae poseen distribución mundial y se encuentran en diferentes hábitats. Para el neotrópico, se reportan 700 especies distribuidas en 60 géneros, mientras que para Colombia se reportan 27 géneros y 51 especies. El conocimiento sobre esta familia se centra en su uso como bioindicadores y su papel ecológico en la dinámica de los ecosistemas dulceacuícolas, mientras que la información sobre la riqueza, diversidad y distribución dentro del país es escasa e incompleta. Sin embargo, dado que las colecciones biológicas son grandes repositorios de biodiversidad, que constituyen importantes fuentes de información sobre el patrimonio natural, se motivó el presente estudio, enfocado en determinar hasta el mínimo nivel taxonómico los escarabajos acuáticos adultos de la familia Dytiscidae depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT-Ma) de siete cuencas hidrográficas del departamento del Tolima (Río Coello, Río Lagunilla, Río Luisa, Río Opia, Río Prado, Río Saldaña y Río Totare). Se determinaron 8 géneros pertenecientes a siete tribus, Methlini (*Celina* Aubé, 1837), Copelatinae (*Copelatus* Erichson, 1832), Laccophilini (*Laccodytes* Régimbart, 1895, *Laccophilus* Leach, 1815), Laccornellini (*Laccornellus* Roughley and Wolfe, 1987), Pachydrini (*Pachydrus* Sharp, 1882), Hydrotrupini (*Platynectes* Régimbart, 1879), Colymbetini (*Rhantus* Dejean, 1833). Estos resultados representan el 58.3% de las tribus y el 29.6% de géneros reportados para el país. La cuenca del Río Opia presentó la mayor cantidad de organismos, mientras que el mayor número de géneros lo presentaron los ríos Opia, Luisa y Prado. Se detectó que el departamento del Tolima tiene una alta riqueza de géneros por sus registros en la colección y, por ende, una gran potencialidad de especies, por lo que es importante continuar con el esfuerzo en la identificación y así mismo ampliar el conocimiento sobre esta familia en el país y en el departamento.

Palabras clave: Dytiscidae, Colecciones biológicas, Adephaga, Tolima.

BART-O-07. LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS PARA EL CONOCIMIENTO REGIONAL DE COLEÓPTEROS: ELMIDAE DEL RÍO PRADO (TOLIMA, COLOMBIA)

Maria Edy Cadena Reyes^{1,2}, Gladys Reinoso Flórez, Giovany Guevara Cardona²

¹Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas Universidad del Tolima.

²Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima-Colombia

Correo electrónico para correspondencia: mecadenare@ut.edu.co

La familia Elmidae (Curtis, 1830) incluye coleópteros acuáticos y semiacuáticos de gran abundancia, amplia distribución geográfica y altitudinal, cuya riqueza taxonómica conocida proviene principalmente de trabajos realizados en la región andina; la mayoría de ellos, sin registros a nivel de especie. En el presente estudio se revisó la representatividad de la familia Elmidae y su distribución espacial en la cuenca del río Prado (Tolima, Colombia), con este estudio se amplió el conocimiento del orden Coleoptera en el territorio nacional. El material biológico correspondió a los especímenes (adultos) depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima, sección de Macroinvertebrados acuáticos (CZUT-MA), colectado entre 2005 y 2007 en la cuenca y sus tributarios. Se realizó la identificación a nivel específico con organismos adultos, a través del montaje de placas de genitalia, y claves taxonómicas, descripciones y registros fotográficos. Se revisaron 638 especímenes distribuidos entre 289 y 2257 m con el registro de 11 géneros, de los cuales nueve pertenecen a la subfamilia Elminae (Curtis, 1830): *Austrolimnius* (Carter y Zeck, 1929), *Cylloepus* (Erichson, 1847), *Heterelmis* (Sharp, 1882), *Hexacylloepus* (Hinton, 1940), *Macrelmis* (Motschulsky, 1859), *Microcylloepus* (Hinton, 1935), *Neocylloepus* (Brown, 1970), *Neoelmis* (Musgrave, 1935) y *Onychelmis* (Hinton, 1941), y dos a Larinae (LeConte, 1861): *Disersus* (Sharp, 1882) y *Pharceonus* (Spangler and Santiago-Fragoso, 1992). Se actualizó el listado para el departamento del Tolima con 23 especies y se realizó una sinopsis taxonómica con registro fotográfico. Se destaca la importancia de la Colección Zoológica (CZUT-MA) como patrimonio biológico que permite profundizar en los aspectos taxonómicos y ecológicos de grupos de macroinvertebrados claves, no solo a nivel regional sino nacional, por su papel ecológico y bioindicador como es el caso de los élmidos. Asimismo, la información asociada con los especímenes depositados permitió la ampliación de los rangos de distribución de las especies conocidas en el departamento y el país.

Palabras clave: Coleoptera; Macroinvertebrados acuáticos, Taxonomía.

BART-O-14. Avispas sociales (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) del jardín botánico San Jorge de la ciudad de Ibagué, Tolima, Colombia

Mario Nicolas Daza-Góngora¹; Gladys Reinoso Flórez²

¹Estudiante de Biología, Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima. Ibagué, Tolima, Colombia. mndazag@ut.edu.co

²Magister en Ciencias Biológicas, Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima. Ibagué, Tolima, Colombia.

Resumen

Las avispas sociales son un grupo de insectos ecológicamente importante dentro de los ecosistemas, llegando a cumplir distintas funciones, entre ellas el control natural de distintas poblaciones de insectos, a pesar de su relevancia los trabajos de abundancia y distribución son insuficientes. En este estudio se realizó la caracterización y evaluación de la diversidad de las avispas sociales del Jardín botánico San Jorge de la ciudad de Ibagué, Tolima. La colecta de organismos se realizó en cuatro periodos contrastantes abarcando la época de lluvias, transición y bajas lluvias. Para esto se establecieron transectos no definidos empleando trampas Van someren Rydon cebadas con pescado fresco, trampas Malaise y colecta con red entomológica. Se calculo el porcentaje de abundancia relativa para las especies colectadas, la riqueza se calculó a través de los estimadores Jackknife 1, Chao 1 y ACE. Se encontraron un total de 190 individuos distribuidos en tres géneros y seis especies, de los cuales la especie *Polybia emaciata* (Lucas, 1879) registro la mayor abundancia relativa (86,8%), seguida de la morfoespecie *Polybia* sp1 (5,2%), contrariamente *Polistes erythrocephalus* (Latreille, 1813) registro los valores más bajos (0,5%). Respecto a los estimadores, aunque arrojaron valores considerables, el esfuerzo de muestreo no fue suficiente. Teniendo en cuenta la temporalidad, se presenta un marcado aumento de la diversidad en la época seca, coincidiendo en gran medida con la fenología y épocas de floración de algunas especies de plantas. Los resultados de este estudio se convierten en uno de los primeros inventarios de avispas sociales asociadas a un fragmento de bosque ubicado en la ciudad de Ibagué departamento del Tolima.

Palabras clave: Fragmento de bosque, distribución, diversidad.

BART-O-20. Curaduría y sistematización de los especímenes del orden Hemiptera de la Colección Taxonómica Nacional de Insectos CTNI “Luis María Murillo”

Erika Valentina Vergara-Navarro^{1,2}; Luisa María Montenegro-Silva¹; Diana Isabel Rendón-Mera²; Yuly Paola Sandoval-Cáceres¹; Francisco Serna²

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de investigación Tibaitatá, Colección Taxonómica Nacional de Insectos “Luis María Murillo”, Km. 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera-Cundinamarca, Colombia; evvergara@agrosavia.co; lmontenegro@agrosavia.co; ysandoval@agrosavia.co

²Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrarias, Museo Entomológico UNAB, sede Bogotá. Grupo Sistemática de Insectos Agronomía (SIA), cra 30 #45-03, Bogotá-Cundinamarca, Colombia; direndonm@unal.edu.co; fjsernac@unal.edu.co

Resumen

Hemiptera es el orden más diverso entre los insectos hemimetábolos, con aproximadamente 80.000 especies descritas a nivel mundial. Comprende principalmente especies fitófagas y depredadoras, por lo que juega un papel importante en los sistemas de producción agrícola, siendo Miridae, Cicadellidae, Tingidae y Pentatomidae las familias de mayor importancia. La CTNI es una colección de referencia taxonómica de insectos de importancia agrícola, custodiada por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia). Cuenta con alrededor de 193.000 especímenes recolectados desde 1930, de los cuales alrededor de 6.000 se encuentran identificados a nivel de género o especie por especialistas colombianos y extranjeros. Se realizó la curaduría y sistematización de los hemípteros depositados en la CTNI. Para ello, se identificó gran parte de la miscelánea mediante la ayuda de especialistas, claves taxonómicas y colecciones de referencia de otros museos; se realizó el montaje adecuado de aquellos especímenes que no cumplían con los estándares internacionales de preservación; y se compiló la información asociada para cada uno. Se encontró que la CTNI custodia 11.998 especímenes pertenecientes a 57 familias y 436 géneros. El material proviene de 290 municipios de Colombia y 14 países de América y Europa. Paralelamente, se recopilaron 270 especies botánicas asociadas, que incluyen diversidad de frutales, pastos, plantas forrajeras, palmas y forestales. Finalmente, la CTNI cuenta con 327 especímenes tipo (holotipos, alotipos, paratipos) de las familias Cicadellidae, Membracidae (Auchenorrhyncha), Tingidae, Miridae, (Heteroptera), Coccidae, Eriococcidae, Rhizoecidae (Sternorrhyncha). La importancia de la CTNI como colección radica en los especímenes curados, quienes son representantes de las poblaciones de especies que se encuentran en los agroecosistemas.

Palabras clave: Taxonomía; Colecciones Biológicas; Agrobiodiversidad; Conservación.

BART-O-21. Las Moscas y los mosquitos (Diptera) de la Colección Taxonómica Nacional de Insectos Luis María Murillo, Agrosavia, Colombia

Erika Valentina Vergara-Navarro¹; Luisa María Montenegro-Silva¹; Yuly Paola Sandoval-Cáceres¹; Juan Manuel Perilla López²; Francisco Serna³.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de investigación Tibaitatá, Colección Taxonómica Nacional de Insectos “Luis María Murillo”, Km. 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera-Cundinamarca, Colombia; evvergara@agrosavia.co; lmontenegro@agrosavia.co; ysandoval@agrosavia.co

²Wright State University. Department of Biological Sciences, Dayton, Ohio 45435, USA, jmperillal@gmail.com

³Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrarias, Museo Entomológico UNAB, sede Bogotá. Grupo Sistemática de Insectos Agronomía (SIA), cra 30 #45-03, Bogotá-Cundinamarca, Colombia, fjsernac@unal.edu.co

Resumen

La Colección Taxonómica Nacional de Insectos Luis María Murillo CTNI es la colección de referencia custodiada por Agrosavia. El objetivo de este trabajo fue curar, sistematizar e identificar los especímenes depositados en la colección pertenecientes al orden Diptera. La curaduría consistió en determinar misceláneas basados en claves taxonómicas, colecciones de referencia de otros museos e identificaciones de especialistas. Incluyó la toma de fotografías, catalogación y sistematización de los especímenes. Los Dípteros depositados fueron recolectados en 19 departamentos, 171 municipios y 17 países de América y Europa (regiones Neotropical, Neártica y Paleártica). El orden cuenta con aproximadamente 160000 especies descritas alrededor del mundo, comprende cerca del 12% de la diversidad global. Estos son de importancia en sistemas naturales y agropecuarios, pues proveen servicios ecosistémicos como polinizadores, controladores biológicos y descomponedores. Ocupan la mayoría de nichos terrestres a nivel global debido a sus diferentes hábitos de alimentación en sus estados larval y adulto como fitófagos (e.g. Cecidomyiidae, Tephrididae, Agromyzidae), depredadores (e.g. Dolichopodidae, Asilidae, Chaoboridae), parasitoides (e.g. Tachinidae, Sciomyzidae, Pipunculidae), parásitos (e.g. Oestridae, Corethrellidae, Calliphoridae) y descomponedores (Sciaridae, Sarcophagidae, Muscidae) entre otros, familias de las cuales se cuenta con representantes en la colección. La CTNI cuenta con 5606 especímenes, 43 géneros con información biológica asociada a 113 especies vegetales y 41 hospederos de diferentes ordenes de insectos y 9 ejemplares Tipo (Paratipos) de las familias Pipunculidae, Sarcophagidae y Tachinidae. Este trabajo constituye un aporte para estudios del grupo, y formación de colecciones de referencia para estudios posteriores.

Palabras clave: Taxonomía; Colecciones Biológicas; Agrobiodiversidad; Conservación.

BART-O-47. Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) del Museo Laboratorio Entomológico, Universidad del Tolima

Sebastián Quimbayo-Díaz¹, Manuela Moreno-Carmona², Andrea Tafur a², Nelson A. Canal³ & Miguel Gonzalo Andrade Correa⁴

¹Estudiante de Biología, Universidad del Tolima. Ibagué, Tolima, Colombia.
csquimbayodia@ut.edu.co

²Bióloga, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima. Ibagué, Tolima, Colombia.
manuelaamoren@ut.edu.co; Andreatafur@ut.edu.co

³Doctor en Entomología Profesor Asociado Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad del Tolima. nacanal@ut.edu.co

⁴Magister Scientiae en Biología con énfasis en Taxonomía Zoológica; profesor asociado Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia mgandradec@unal.edu.co

Resumen

Lepidoptera es uno de los órdenes megadiversos de la clase insecta; en él encontramos las comúnmente conocidas como mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea), las cuales juegan un papel importante en el ecosistema. Colombia es uno de los países que presenta una alta diversidad de este taxón con aproximadamente 3.642 especies, sin embargo, existe vacíos de información. En este sentido las colecciones biológicas juegan un papel importante, ya que son fuentes primarias de conocimiento, pues se consideran bancos de datos de la biodiversidad pasada y actual de cada país o región. El objetivo de este estudio fue identificar, sistematizar y establecer las prioridades para el mejoramiento de la colección de mariposas diurnas presentes en el Museo del Laboratorio de Entomología de la Universidad del Tolima (MENT-UT), ampliando así mismo los listados y la distribución de mariposas en el Tolima y el país. Se estudiaron los ejemplares depositados en el MENT-UT sede central, los cuales fueron determinados, actualizados y sistematizados mediante claves, ilustraciones y descripciones taxonómicas. Además, se realizó el valor temporal, la cobertura geográfica, el perfil de organización, el índice de salud y las prioridades de gestión del MENT-UT, con respecto a las mariposas diurnas. Se determinaron 695 individuos pertenecientes a 229 especies, 137 géneros, 20 subfamilias y seis familias, provenientes de nueve departamentos, donde el 95,54 % de los registros corresponde al Tolima, obteniéndose un importante registro en cuanto a la diversidad de este departamento, así mismo las especies más abundantes en la colección fueron *Danaus gilippus* (Cramer, 1775) seguida de *Heliconius eleuchia* (Hewitson, 1854). En cuanto al perfil organizacional se encuentra un alto porcentaje de ejemplares entre el quinto y el sexto nivel; además del índice de salud, el cual también presenta un alto número de individuos en el nivel cinco, así mismo se registran 30 individuos que presentan más de 50 años en la colección. Por ende, se reafirma la importancia de las colecciones biológicas para conocer la diversidad del país.

Palabras claves: Lepidoptera, colecciones biológicas, Biodiversidad, Tolima.

BART-O-51. Chisas rizófagas y fitófagas del cultivo de café en Colombia: Caracterización de daño y abundancia en cuatro departamentos

Luis Miguel Constantino¹; Zulma Nancy Gil²; Juan Guillermo Orrego³; Pablo Benavides Machado⁴; Carlos Ariza⁵; Carlos Mario Ospina⁶; Jhon Felix Trejos⁷; Hernán Darío Menza⁸

^{1,2,4}Disciplina de Entomología, Cenicafé-FNC, Chinchiná, Caldas.

³Universidad de Caldas, Programa de Biología y Facultad de Ciencias Agropecuarias, Manizales, Caldas.

^{5,6,7,8}Coordinadores Estaciones Experimentales de Cenicafé en San Antonio, Santander; Venecia, Antioquia; Naranjal, Caldas; El Tambo, Cauca.

luismiguel.constantino@cafedecolombia.com; zulma.gil@cafedecolombia.com;
pablo.benavides@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, de las cuales 44 están asociadas al cultivo de café *Coffea arabica*. Estas pueden representar un riesgo durante la época de levante del cultivo, al trozar las raicillas secundarias en plántulas de menos de 6 meses. Con el objetivo de caracterizar las especies y el daño, se realizaron muestreos semanales en suelo y con trampas de luz en cuatro departamentos: Santander, Antioquia, Caldas y Cauca durante un año. Igualmente se evaluaron bioensayos de herbivoría con larvas y adultos en plántulas de café de 6 meses de edad. Los resultados de herbivoría en invernadero para cuatro especies de hábitos rizófagos mostraron que el mayor consumo de raíces lo presentan *Phyllophaga sericata*, *P. obsoleta*, *P. menetriesi* y *Cyclocephala fulgurata* con promedios de 33,6% con una larva, 51,6% con tres larvas y 64,8% con cinco larvas. Los adultos de *Plectris pavidata*, *Astaena valida*, *Anomala cincta*, *Symmela* sp. *Platycoelia valida* y *Ancistrosoma rufipes* mastican las hojas y causan daños al follaje de café con niveles de herbívora de hasta un 60%. El mayor número de capturas de especies y abundancia de chisas se presentó en septiembre y octubre del año 2020 en el departamento del Cauca con la llegada de las lluvias, con capturas de 4500 individuos de *Plectris talinay* en una semana, seguida de *Cyclocephala fulgurata* con 1000 individuos e *Isonychus* sp.3 con 900 individuos. Se reporta por primera vez a *Campsomeris dorsata* (Scoliidae) como ectoparásitoide primario de larvas de *Cyclocephala fulgurata* en el departamento de Santander.

Palabras claves: Melolonthidae, herbivoría, zona cafetera, *Coffea arabica*

BART-O-60. Determinación de la diversidad y conformación de grupos funcionales de entomofauna asociada a producciones agrícolas familiares en transición a sistemas orgánicos.

Lizeth Daniela Cristancho Gavilán¹, Natalia Escobar Escobar², Juliana Andrea Martínez Chiguachi²

¹Universidad de Cundinamarca, estudiante de ingeniería agronómica. Fusagasugá- Cundinamarca, Colombia.

²Universidad de Cundinamarca, docente de la facultad de ciencias agropecuarias. Fusagasugá- Cundinamarca, Colombia.

ldanielacristancho@ucundinamarca.edu.co
nataliaescobar@ucundinamarca.edu.co
julianaamartinez@ucundinamarca.edu.co

Resumen

La biodiversidad de insectos en el planeta está siendo amenazada en gran medida por las actividades humanas sobre los ecosistemas. En agricultura, el uso indiscriminado de agroquímicos genera contaminación y reducción de la biodiversidad, así como la desaparición de especies. El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad y la conformación de grupos funcionales de entomofauna asociada a producciones agrícolas familiares. El estudio se llevó a cabo en la provincia del Sumapaz, en el departamento de Cundinamarca (Colombia). Se seleccionaron 12 fincas con producciones orgánicas (4), convencionales (4) y en transición (4). Para obtener la diversidad de los grupos funcionales, se realizó un muestreo al azar con tres réplicas por subzonas identificadas en cada finca, se utilizó red entomológica, captura manual y trampas pitfall. Las muestras se llevaron al laboratorio de Entomología de la UdeC, para hacer identificación taxonómica a nivel de familia y la determinación de la funcionalidad de insectos como: fitófagos, depredadores, parasitoides, polinizadores, etc. Se calcularon índices de diversidad Simpson, Margalef, Shannon-Wiener a través del programa PAST y prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). Se identificaron un total de 120 familias, de las cuales 85 se encontraron en producciones en transición, 71 en producciones orgánicas y 87 en producciones convencionales. Las familias más representativas fueron Phoridae, Drosophilidae, Miridae, Curculionidae, Braconidae, Chloropidae, Dolichopodidae y Cicadellidae. Los índices de diversidad no presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre las tipologías. Se pudo determinar que el mayor número de ejemplares se presentó en fincas con producción orgánica y la mayor agrupación teniendo en cuenta la función agroecosistémica estuvo relacionada con organismos fitófagos y saprófagos.

Palabras clave: Sostenibilidad, insectos, diversidad funcional

BART-O-65. Acarofauna (Arachnida: Acari) asociada a *Tillandsia usneoides* L., en el monte Tláloc, México

Jazibe Herrera-Dominguez², Harol Revelo-Tobar¹, Edith G. Estrada-Venegas¹ y Armando Equihua-Martínez¹

¹Programa de Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Estado de México, C.P. 56230, México.

²Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Texcoco, Estado de México, C.P. 56230, México.
Correo electrónico para correspondencia: herevelo@earth.ac.cr

Resumen

Tillandsia usneoides es una planta epífita que se distribuye en casi toda Latinoamérica, es capaz de recoger humedad, partículas orgánicas y minerales para su nutrición; esto forma un microecosistema que sirve de hábitat para múltiples artrópodos; entre ellos, ácaros. Entre marzo-abril 2021 se estudió la acarofauna asociada a *T. usneoides*, se recolectaron 15 muestras de material vegetativo en el monte Tláloc, ubicado en el Estado de México, 19°27'32.2"N; 98°47'06.5"W, a 2746 m s.n.m. Los ácaros se extrajeron mediante la técnica de lavado (jabón líquido) y filtrado (tamiz de 400 µm), se cuantificaron y una muestra de cada grupo fue montada en preparaciones permanentes en Líquido de Hoyer, para su identificación. Se recolectaron 246 individuos pertenecientes a 14 familias con 18 especies. Del suborden Prostigmata se registraron las familias: Erythraeidae, Eriophyidae, Tarsonemidae, Stigmaeidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae, Bdellidae, Cunaxidae y Tydeidae, mientras que del suborden Oribatida: Nothridae, Cymbaeremaeidae, Haplozetidae, Ceratozetidae y Gymnodamaeidae. El 72.8% de la abundancia fue representada por Tarsonemidae (90 ind.= 36.6%), Eriophyidae (51 ind.= 20.7%) y Cymbaeremaeidae (38 ind.= 15.4%). Entre las familias colectadas se destacan hábitos variados como fitófagos, depredadores, fungívoros y saprofitos, principalmente. En el caso de Cymbaeremaeidae, la mayoría de sus especies se han descrito en microhábitats arbóreos, con muchas de ellas que pueden ser criptobióticas. A pesar de que no se registraron individuos de los subórdenes Mesostigmata y Astigmatina, se considera que pueden estar presentes en estos microhábitats. Estos resultados representan los primeros registros de ácaros asociados con esta epífita en México.

Palabras clave: epífitas, ácaros, México

BART-O-66. Diversidad de macroinvertebrados bentónicos presentes en dos sistemas hídricos artificiales como indicadores biológicos de calidad de agua

Liceth Carollay Martínez-Romero¹, Zulma Edelmira Rocha-Gil¹, Claudia Constanza Pérez-Rubiano², Johan Hernán Pérez¹

¹Facultad de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería Ambiental, Grupo de investigación Gestión Ambiental, Universidad de Boyacá; licmartinez@uniboyaca.edu.co, zerocha@uniboyaca.edu.co, jhperez@uniboyaca.edu.co.

²Facultad de ciencias de la Educación, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Grupo de Investigación en Estudios Micro y Macro Ambientales (MICRAM), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; Claudia.perez01@uptc.edu.co

Resumen

Los ecosistemas acuáticos alto andinos se destacan por su valor biológico debido a que poseen gran diversidad de especies que pueden albergar, sin embargo, la demanda de este recurso y las actividades antrópicas generan modificaciones que afectan la calidad del recurso hídrico. Los macroinvertebrados acuáticos son utilizados en biomonitoreos debido a que es un método de análisis que permite establecer la calidad del agua con menor costo que los métodos tradicionales. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar las condiciones de calidad de agua, en las represas La Playa (Tuta) y La Copa (Toca) del departamento de Boyacá, utilizando macroinvertebrados acuáticos y aspectos fisicoquímicos. La comunidad de macroinvertebrados reportada en los lugares de muestreo estuvo representada por un total de 979 individuos distribuidos en cuatro órdenes, 15 familias y 19 géneros. El orden con la mayor abundancia fue Diptera (57.30%), seguido por Hemiptera (25.02 %), Coleóptera (13.38 %) y Odonata (4.29 %). Asimismo, la familia de mayor abundancia fue Culicidae (38.81%), seguido por Pleidae (12.56%), Hydrophilidae (7.45%) y Coenagrionidae (2.19%). La calidad del agua en las zonas de estudio, según el índice BMWP/Col, fue de aguas ligeramente contaminadas o de baja calidad, puesto que la alta presencia de varios taxones encontrados en estos cuerpos hídricos se debe en parte a que estos sistemas están influenciados por actividades como piscicultura, minería y cultivos agrícolas.

Palabras clave: Calidad de agua, Macroinvertebrados.

BART-O-76. Diversidad de cicadélidos y psílidos asociados a *Quercus humboldtii* Bonpl. (Fagaceae) en Bogotá, Colombia

Andres Felipe Silva Castaño^{1*}, Helena Brochero², Liliana Franco Lara¹

¹Universidad Militar Nueva Granada,

²Universidad Nacional

*est.andres.silva6@unimilitar.edu.co

Resumen

Quercus humboldtii desempeña un papel ecológico de varios ecosistemas de los Andes y hace parte del arbolado urbano en Bogotá. Esta especie es afectada por los grupos de fitoplasmas 16SrI y 16SrVII, que son bacterias transmitidas por insectos. El objetivo de este trabajo fue contribuir al estudio de la diversidad de Hemiptera asociados como vectores de fitoplasmas en roble, para lo cual se determinaron taxonómicamente cicadélidos y psílidos. En 2019 se colectaron insectos en robles ubicados en tres sitios con estructura paisajística contrastante en Bogotá empleando muestreos directos e indirectos. Los insectos se determinaron morfológica y molecularmente, secuenciando el gen *COI* para establecer códigos de barras de ADNmt. Se calcularon los índices alfa, beta y se realizaron pruebas de Kruskal-Wallis con la abundancia de individuos capturados en función de variables ambientales, tipo de muestreo, lugar u orientación de las trampas. Se capturaron 510 cicadélidos (13 especies) y 129 psílidos (8 especies), siendo las especies más abundantes *Scaphytopius* sp. (n=244) y *Acizzia uncatoides* (n=110). La riqueza de Cicadellidae fue mayor en el parque Simón Bolívar y la riqueza de psílidos fue similar en los tres sitios. Se encontraron diferencias significativas con el lugar y tipo de muestreo, pero no con las variables ambientales. Se obtuvieron secuencias del gen *COI* de los cicadélidos Alebrini, Chiasmodolini, Dikraneurini, *Empoasca* sp. y *Scaphytopius* sp., pero las muestras del cicadélido Neocoelidiinae, y de los psílidos *A. uncatoides* y *Mastigimas* sp. no amplificaron. Se capturaron cicadélidos que pueden ser potenciales vectores de fitoplasmas debido a que especies cercanas se han reportado como vectores. Proyecto CIAS 3002. grant #17- JK-01

Palabras clave: Cicadellidae, Psylloidea, *COI*. Sesión: Biodiversidad de Arthropoda

BART-O-77. Evaluación de la capacidad potencial de *Scaphytopius* sp. (Hemiptera: Cicadellidae) para transmitir fitoplasmas a *Quercus humboldtii* Bonpl. (Fagaceae)

Andres Felipe Silva Castaño^{1*}, Helena Brochero², Liliana Franco Lara¹

¹Universidad Militar Nueva Granada,

²Universidad Nacional

*est.andres.silva6@unimilitar.edu.co

Resumen

Quercus humboldtii es una especie nativa de Colombia y hace parte del arbolado urbano. Es afectado por fitoplasmas de los grupos 16SrI y 16SrVII, bacterias que generan muerte progresiva y son transmitidas por insectos vectores. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad potencial de *Scaphytopius* sp. (Cicadellidae) para transmitir fitoplasmas. En 2019 se colectaron individuos de *Scaphytopius* sp. en robles de tres sitios con estructura paisajística contrastante (parque, separador vehicular y andén) en Bogotá. Los individuos se capturaron con paraguas japonés y se evaluaron para la presencia de fitoplasmas por PCR anidada. De los individuos capturados (parque n=22, separador vehicular n=176), se evaluaron 41, y solo 4 fueron positivos para fitoplasmas. La capacidad de transmisión se evaluó con ensayos de incriminación; que consistieron en suministrar a los insectos un alimento artificial de sacarosa de forma que cuando estos se alimentan secretan saliva y con ella fitoplasmas, simulando lo que ocurriría en plantas. La presencia de fitoplasmas se evaluó por PCR anidada en 27 individuos y 27 alimentos artificiales, pero todos fueron negativos para fitoplasmas. Dado que ningún insecto del ensayo estaba infectado con fitoplasmas este resultado no es concluyente, pero sugiere que en la naturaleza la proporción de *Scaphytopius* sp. infectados con fitoplasmas es baja. Es necesario realizar un muestreo espacialmente más amplio y poder determinar el papel de *Scaphytopius* sp. en la transmisión de fitoplasmas en roble. Además, para garantizar que los insectos adquieran los fitoplasmas, previamente estos se pueden alimentar de una planta modelo infectada con fitoplasmas en condiciones controladas. Proyecto INV-CIAS 3002. grant #17- JK-01

Palabras clave: Vectores, Cicadellidae, *Quercus humboldtii*. Sesión: Biodiversidad de Arthropoda

BART-O-87. Caracterización de los macroinvertebrados acuáticos asociados al peciolo de aráceas

Yesica A. Marín-Arenas¹, Diego F. Toro-Tabares¹, Fabiola Ospina-Bautista¹, Jaime Estévez¹

¹Grupo de investigación en Ecosistemas Tropicales, Departamento de Ciencias Biológicas Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia
yesica.1711519006@ucaldas.edu.co; diego.1711222588@ucaldas.edu.co;
fabiola.ospina@ucaldas.edu.co; Jaime.estevez@ucaldas.edu.co

Resumen

Las fitotelmata son microecosistemas acuáticos conformados por partes de plantas que ofrecen las condiciones óptimas para ser el hábitat de varias especies de macroinvertebrados; los estudios de la biodiversidad de macroinvertebrados en fitotelmata se han centrado en las bromelias, con aproximadamente 115 publicaciones. Otras fitotelmata como los peciolos de aráceas pueden aportar a la biodiversidad, sin embargo, solo se encuentran siete estudios realizados en Brasil, Perú y Argentina. El objetivo de este estudio fue conocer la diversidad de macroinvertebrados acuáticos asociados a los peciolos de las aráceas. Los macroinvertebrados fueron recolectados del interior de los peciolos de 60 aráceas en la hacienda Lisbrán, Risaralda y posteriormente fueron clasificados y determinados taxonómicamente, así como su riqueza y abundancia. Se recolectaron 810 individuos, entre larvas, pupas, ninfas y adultos; clasificados en 10 órdenes, de los cuáles Díptera y Harpacticoida fueron los más abundantes con 582 y 131 individuos respectivamente; en total fueron encontradas 35 especies y un promedio de 4 especies por peciolo. Las especies encontradas en su mayoría corresponden a detritívoros y filtradores. Los peciolos de las aráceas debido a la capacidad de almacenar agua proveniente de la lluvia son un microecosistema que está aportando a la conservación de la diversidad de macroinvertebrados. Las interacciones ecológicas entre las especies presentes en el peciolo influyen en el flujo de energía y nutrientes del ecosistema.

Palabras clave: Arthropoda, ecosistemas acuáticos, Copepoda.

BART-O-89. Determinación de la calidad del agua mediante índices biológicos y de contaminación en un sistema lótico del municipio de Socotá, Boyacá

Lizeth Geraldine Guarín-Fonseca¹; Gina Paola Fuquene-Suesca²; Zulma Edelmira Rocha-Gil³; Claudia Constanza Pérez-Rubiano⁴; Johan Hernán Pérez⁵

^{1,2,3,5}Facultad de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería Ambiental, Grupo de Investigación Gestión Ambiental, Universidad de Boyacá; lgguarin@uniboyaca.edu.co, gpfuquene@uniboyaca.edu.co, zerocha@uniboyaca.edu.co, jhperez@uniboyaca.edu.co.

⁴Facultad de ciencias de la Educación, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Grupo de Investigación en Estudios Micro y Macro Ambientales (MICRAM), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; claudia.perez01@uptc.edu.co

Correspondencia: lgguarin@uniboyaca.edu.co

Resumen

El desarrollo de investigaciones que promuevan la evaluación de la calidad de agua en la actualidad, donde existe presencia de contaminantes puntuales vertidos y no se logra un registro exacto de su incidencia, permite la exploración metodológica para determinar el estado de este tipo de ecosistemas, como la bioindicación a través del uso y estudio de organismos acuáticos. Teniendo en cuenta lo anterior, se evaluó la calidad del agua en el río Cometa, Socotá (Boyacá), debido a las alteraciones que presenta relacionadas con vertimientos de aguas termominerales, lixiviados de cultivos, presencia de pastoreo de animales, y actividades agrícolas intensivas. Se determinó la diversidad de macroinvertebrados bentónicos presentes en la parte alta, media y baja del río en época seca y época lluvia. Para la toma de muestras compuestas se evaluaron parámetros tales como: temperatura del agua, caudal, sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, DQO, DBO5, conductividad, entre otros, que permitieron encontrar una baja contaminación por mineralización, leve carga contaminante por materia orgánica y contaminación mínima por sólidos suspendidos del cuerpo hídrico. Fueron colectados 626 individuos destacándose en abundancia el orden Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera. Los valores del índice BMWP para las dos épocas arrojaron valores de 124 y 118 respectivamente; mostrando que el agua que circula por el río Cometa para época seca es clase I, (buena calidad) y para época lluvia es clase II (ligeramente contaminada). De acuerdo con las principales actividades para las que se utiliza el agua del río Cometa este no excede alguno de los estándares para uso en riego, por ende, la calidad del río es apta para uso en agricultura y ganadería.

Palabras claves: Calidad de agua, parámetros fisicoquímicos.

BART-O-99. Diversidad de Carabidae (Insecta: Coleoptera) en dos fragmentos de bosque seco tropical en el Caribe colombiano

José Daniel Sarmiento-Roa¹ & Neis J. Martínez-Hernández²

¹Estudiante del Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico.

Correo: jdanielsarmientor6@gmail.com

²Docente investigador y asociado, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico. M.Sc. Ecología Universidad de Puerto Rico. Correo:

neismartinez@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Con el fin de analizar la variación espaciotemporal de Carabidae (Coleoptera) en dos fragmentos de bosque seco tropical en el Caribe colombiano: Reserva Campesina La Montaña (RCM) y la Reserva La Flecha (RLF), se realizaron cuatro muestreos, dos por cada época (seca y lluvia), entre febrero y junio de 2018. En cada localidad se marcaron cuatro estaciones distanciadas 350 m entre sí, delimitadas en forma de un cuadrado de 50 x 50 m. En el centro de cada parcela se instaló una trampa de luz, mientras que en cada uno de los vértices se realizó captura manual, cernido de hojarasca, perturbación de follaje y trampas de caída. Se capturaron 462 individuos agrupados en 49 morfoespecies, de las cuales *Tetracha affinis* (Dejean, 1825) fue la más abundante. La mayor diversidad y abundancia se registró durante la época de lluvias, mostrando tendencias de actividad ligada a la estacionalidad. En cuanto a las localidades, RLF presentó mayor riqueza de especies, mientras que RCM la mayor abundancia, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas. Se observó una alta diversidad beta (81%) debido a los altos valores de recambio, demostrando la alta disimilitud entre las épocas y áreas, lo cual se atribuye a la fluctuación de la temperatura y humedad del suelo y características fenológicas del bosque (cobertura de dosel). Por consiguiente, la cobertura del dosel, la humedad y temperatura del suelo influyen en la variación de la comunidad de carábidos en los fragmentos de bosque, por lo que la fragmentación del hábitat y la alteración de este ecosistema podría conllevar a la disminución de la diversidad de carábidos.

Palabras claves: Ground beetles, Diversidad, Neotrópico.

BART-O-113. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) del Museo Laboratorio de Entomología de la Universidad del Tolima (MEN-UT)

Carlos Andrés Ramirez-Cabrera¹; Maira Tique Obando²; Nelson A. Canal³.

¹Biólogo, Universidad del Tolima, Grupo de Investigación en Moscas de las Frutas, caramirezcabrera@ut.edu.co.

²Bióloga, Universidad del Tolima, Grupo de Investigación en Moscas de las Frutas, mstiqueo@ut.edu.co.

³Profesor asociado, Facultad de ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima, Grupo de Investigación en Moscas de las Frutas, nacanal@ut.edu.co.

Resumen

Las colecciones biológicas son un importante referente para el desarrollo intelectual y científico del país, El MEN-UT es considerado de vital importancia para el Tolima, ya que constituye un patrimonio de la historia natural, tomando en consideración la variedad de los ejemplares allí encontrados. La familia Formicidae constituye uno de los grupos con mayor éxito dentro de los insectos sociales, son muy comunes, abundantes y están relativamente bien estudiadas. Sin embargo, en las más de cinco décadas del MEN-UT no se ha elaborado una revisión que clarifique el estado actual de la base de datos de Formicidae en el Tolima. Este trabajo tuvo como objetivo realizar la curaduría, de la familia Formicidae en el MEN-UT, para esto se realizó montaje, determinación, curaduría y sistematización de los ejemplares. En total se revisaron 2579 hormigas las cuales un 74,6 % se determinaron a nivel de especie, un 25% a género y 0,35% a subfamilia. Estas representan 9 subfamilias, 25 géneros, 48 especies. Los géneros más abundantes fueron *Camponotus* (Mayr, 1861), *Atta* (Fabricius, 1805), *Acromyrmex* (Mayr, 1865) y *Odontomachus* (Latreille, 1804). La colección cuenta con ejemplares de ocho departamentos de Colombia siendo el Tolima el que registra el 85% de los registros. Como aporte a la investigación de hormigas, en este estudio se generan nuevos registros de distribución para especies de las Subfamilias Formicinae, Heteroponerinae, Myrmicinae entre otras para los departamentos del Tolima, Huila y Antioquia.

Palabras clave: Formicidae, Colección biológica, Tolima

BART-O-118. Diversidad de escolitinos (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) asociados al cultivo del cacao en el oriente de Caldas.

Jeny Tatiana Bernal Zuluaga¹, Camilo Andrés Llano Arias², Cristian Camilo Morales Marulanda³, Yeisson Gutiérrez⁴

¹Universidad de Caldas, programa de Biología, semillero de investigación Geuc

²Universidad de Caldas, grupo de investigación BioNat

³Colcocoa, Fundación Local Partners

⁴Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, CI El Mira, Tumaco

Resumen

Los escolitinos son coleópteros presentes en agrosistemas arbóreos, algunas especies son consideradas de interés por sus hábitos barrenadores construyendo galerías dentro del tejido vascular, generando condiciones óptimas para el ingreso de patógenos, sin embargo, el estudio de su diversidad en el Neotrópico es incipiente. En cacao, frecuentemente atacan árboles en diferentes estados fenológicos. El objetivo de este estudio fue contribuir al conocimiento de la diversidad de escolitinos asociados al agrosistema del cacao en el oriente Caldense. El estudio se realizó en la Hacienda la Tentación S.A.S (Victoria-Caldas). El trabajo se realizó en cuatro lotes de cacao y dos lotes de bosque secundario, en cada uno se instalaron tres trampas Malaise. El período de evaluación fue de octubre a diciembre de 2019. Se comparó la riqueza y abundancia de escolitinos entre coberturas mediante modelos lineales mixtos generalizados (GLMM), se evaluó la diversidad mediante la propuesta de diversidad de orden Q. Se recolectaron 171 individuos, distribuidos en nueve tribus y 27 géneros. Los géneros más abundantes fueron *Cactopinus* (Schwarz), *Premnobius* (Eichhoff) y *Xyleborinus* (Reitter). No se encontró diferencia significativa en la riqueza entre coberturas ($p=0.1$), pero sí en la abundancia ($p=0.04$), siendo más abundantes en el bosque. En los resultados de la diversidad de orden Q, el bosque registró la mayor riqueza ($D_q=0$), diversidad ($D_q=1$) y dominancia ($D_q=2$). Los resultados obtenidos sugieren que los fragmentos de bosque inmersos en el agrosistema de cacao son un refugio para diferentes especies de escolitinos que participan en diversos procesos ecosistémicos y que pueden ser importantes para el equilibrio dinámico de estos organismos en las matrices agrícolas.

Palabras clave: Agrosistemas, biodiversidad, barrenadores.

BART-O-123. ¿Qué diversidad de coleópteros nativos pueden mantener las plantaciones forestales? Una síntesis global

Pablo A. López-Bedoya^{1,2}, Tibor Magura³, Felicity A. Edwards⁴, David P. Edwards⁴, José M. Rey-Benayas⁵, Gábor L. Lövei⁶ & Jorge Ari Noriega^{7*}

¹Grupo de Investigación en Ecosistemas Tropicales, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia;

²Grupo de Ecología y Diversidad de Anfibios y Reptiles, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia;

³Department of Ecology, University of Debrecen, Hungary;

⁴Department of Animal and Plant Sciences, University of Sheffield, Sheffield, UK;

⁵Dpto. de Ciencias de la Vida, Universidad de Alcalá, España;

⁶Department of Agroecology, Aarhus University, Flakkebjerg Research Centre, Denmark;

⁷Laboratorio de Zoología y Ecología Acuática – LAZOE, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

*jnorieg@hotmail.com

Resumen

Las plantaciones forestales se han establecido a nivel mundial con el objetivo de satisfacer la demanda de madera, aunque a menudo se generan a costa de la conversión de bosques naturales. Las plantaciones forestales pueden sustentar elementos de la biodiversidad forestal, pero comprender su papel en el mantenimiento de la biodiversidad es una cuestión crucial. Realizamos un metanálisis global incluyendo 48 estudios para determinar cómo las plantaciones forestales en relación con los bosques naturales influyen en la riqueza y abundancia de tres grupos de coleópteros (Carabidae, Scarabaeidae y Staphylinidae), dado su carácter esencial en el funcionamiento de los ecosistemas. Evaluamos si las respuestas de los coleópteros dependían del grupo taxonómico, la ubicación geográfica, el carácter nativo o exótico de las especies arbóreas plantadas y las características de manejo asociadas (composición, tamaño, edad y conectividad de las plantaciones). Encontramos que las plantaciones forestales afectan negativamente la riqueza y abundancia de los coleópteros en comparación con los bosques naturales. El impacto negativo fue más severo en plantaciones con especies arbóreas exóticas y ubicadas en biomas tropicales. La edad de las plantaciones aumentó significativamente la riqueza de especies y la abundancia en plantaciones nativas, pero la disminuyó en las exóticas; mientras que las plantaciones más pequeñas, cercanas a los bosques nativos, tuvieron una influencia positiva. El uso de especies de árboles nativos y permitir la maduración es fundamental para crear plantaciones forestales amigables con la biodiversidad, combinado con una estrategia de conservación para proteger la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas.

Palabras clave: cobertura bosque nativo, diversidad de insectos, indicadores ecológicos. Sesión: Biodiversidad de Arthropoda

BART-O-124. La conversión de bosques primarios reduce la biodiversidad, estructura y funcionalidad ecosistémica: Un meta-análisis global usando escarabajos coprófagos

Pablo A. López-Bedoya^{1,2}, Mauricio Bohada-Murillo¹, María Camila Ángel-Vallejo¹, Livia Dorneles Audino³, Adrian L.V. Davis⁴, Geoff Gurr⁵ & Jorge Ari Noriega^{6*}

¹Grupo de Investigación en Ecosistemas Tropicales, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Calle 65 # 26-10, A.A 275, Manizales, Colombia;

²Grupo de Ecología y Diversidad de Anfibios y Reptiles, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Calle 65 # 26-10, A. A. 275, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia;

³Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia Aplicada, Lavras, Minas Gerais, Brasil;

⁴Department of Zoology and Entomology, University of Pretoria, P/B X20, 0028 Hatfield, South Africa; ⁵Graham Centre for Agricultural Innovation, Charles Sturt University, Orange Campus, Orange, New South Wales, Australia; ⁶Laboratorio de Zoología y Ecología Acuática – LAZOE, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

*: jnorieg@hotmail.com

Resumen

La disminución continua del área de bosques primarios aboga por la necesidad de estudiar el mérito de las estrategias asociadas con la mitigación de la pérdida de bosques primarios, sus impactos sobre la biodiversidad y las funciones de los ecosistemas asociados. En este estudio Se proporciona una síntesis global utilizando 48 estudios publicados para escarabajos coprófagos dada su sensibilidad a las perturbaciones antropogénicas y su relevancia para realizar funciones ecológicas en los ecosistemas. Se evaluó el efecto de los bosques nativos degradados, los bosques secundarios, las plantaciones y la restauración forestales en la riqueza, abundancia, biomasa, presencia de grupos funcionales y funciones de los ecosistemas. Se encontró una menor diversidad y una disminución en las funciones del ecosistema asociadas con la pérdida de bosques primarios y la creación de bosques secundarios o plantaciones. Además, este efecto fue más severo en las plantaciones forestales que en los bosques secundarios. Las regiones Neotropical y Oriental son particularmente vulnerables, dadas las elevadas tasas de pérdida de cobertura vegetal primaria y su impacto negativo en la diversidad y estructura. El papel potencial de la tala selectiva combinado con una estrategia sólida para la conservación de bosques primarios es la mejor opción para proteger la diversidad de los escarabajos coprófagos y el funcionamiento del ecosistema. Se concluye que, a pesar del efecto negativo del bosque secundario, las plantaciones forestales y la restauración en comparación con los bosques primarios, estos pueden ser útiles para la recuperación parcial de la diversidad y las funciones del ecosistema en áreas que carecen de cobertura vegetal nativa.

Palabras clave: perturbación antrópica, indicadores ecológicos, Scarabaeidae. Sesión: Biodiversidad de Arthropoda

PRESENTACIONES EN POSTER

BART-P-08. Biodiversidad de insectos visitantes florales y polinizadores en Sorgo JYT-18 (*Sorghum bicolor* L.) y Frijol Corpoica Rojo 39 (*Phaseolus vulgaris* L.)

Juliana Cardona-Ortiz¹, Luisa. A. Diaz-Jaimes², Buenaventura Monje-Andrade³.

¹Ingeniera agrónoma. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

²⁻³Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA. C.I. Nataima. Km 9 vía Espinal-Chicoral, Tolima. Código postal: 733529

jcardonao@unal.edu.co, ladiaz@agrosavia.co, bmonje@agrosavia.co

Resumen

Los índices de diversidad se han utilizado en múltiples estudios para determinar valores de abundancia y riqueza de especies dentro de una comunidad en particular. Con el objetivo de evaluar la presencia y el rol de insectos visitantes florales y polinizadores en parcelas demostrativas de Sorgo JYT-18 (*Sorghum bicolor* L.) y Frijol Corpoica Rojo 39 (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo el modelo de agricultura agroecológica; en el Centro de Investigación Nataima el Espinal, Tolima se realizó un estudio de diversidad de la entomofauna asociada a dos productos vegetales desarrollados por Agrosavia. Se implementaron tres arreglos de siembra: T1 monocultivo de frijol, T2 monocultivo de sorgo y T3 la asociación sorgo-frijol. Para evaluar los insectos se realizaron tres muestreos al sorgo y frijol en monocultivo y asocio, durante seis semanas entre noviembre y diciembre de 2020, mediante bolsas de papel Kraft para el sorgo y pases de red entomológica para el frijol. A partir de la información de las comunidades de insectos visitantes florales y polinizadores, se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener para determinar y analizar el índice de diversidad biológica en los sistemas agrícolas de sorgo y frijol. Fueron colectados 1553 insectos, pertenecientes a siete ordenes, 63 familias y 87 géneros. Los órdenes de mayor diversidad presentes en la etapa de floración de los materiales vegetales fueron Coleoptera ($H' = 3,77$), Hemiptera e Hymenoptera, en los grupos funcionales se destacaron los insectos fitófagos ($H' = 4,48$), seguido de depredadores, parasitoides y polinizadores. Finalmente, el estudio aportó al conocimiento de la biodiversidad funcional de insectos asociada a los sistemas agrícolas de sorgo JYT-18 y frijol Corpoica 39.

Palabras clave: *Sorghum bicolor*, *Phaseolus vulgaris*, biodiversidad, insectos visitantes, polinizadores.

BART-P-16. Insectos plaga y benéficos asociados al sistema productivo de menta en el Oriente Antioqueño

Karen Lorena Ballesta-Álvarez¹(Profesional de apoyo a la investigación Agrosavia); José Antonio Rubiano-Rodríguez¹(Investigador PhD. Agrosavia).

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación La Selva. Km. 7, vía Rionegro - Las Palmas, Sector Llanogrande, Rionegro - Antioquia, Colombia

kballesta@agrosavia.co; jrubiano@agrosavia.co

Resumen

La Menta pertenece a la familia de las Lamiaceae, comprende alrededor de 19 especies y 13 híbridos naturales entre los que figuran las variedades *M. aquatica*, *M. arvensis* L., *M. piperita* L., *M. spicata* L. La producción de menta en el Oriente Antioqueño es principalmente con fines de exportación y en ocasiones se han encontrado algunas plagas en los puertos de destino. Por tal razón determinar los insectos plagas asociados a este cultivo es importante para plantear la mejor estrategia de control. Para ello se realizaron monitoreos en ocho municipios del oriente antioqueño en predios de productores. Adicionalmente se monitoreo semanalmente en camas establecidas en Agrosavia - La Selva (Rionegro) y quincenalmente una en El Retiro. Se trabajó en dos ambientes de estudio, menta en campo abierto y bajo invernadero, la colecta se hizo manualmente, jameo y mediante trampas de feromona y atrayentes (melaza 50%) para captura de adultos de lepidópteros. Se monitorearon 10 fincas, donde la principal plaga fueron las babosas y se encontraron los mismos insectos plaga, predominaba *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae), *Tetranychus* sp., *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae), *Thrips* sp., *Spodoptera* sp. En el sistema a libre exposición se encontró mayor diversidad de insectos, destacándose cicadelidos, áfidos, crisomélidos, chizas y míridos. Los enemigos naturales que se encontraron en mayor frecuencia fueron Dípteros: como *Coenosia attenuata* (Stein) (Diptera: Muscidae), Sífidos y Tachínidos, Además *Trichogramma* sp., Apanteles sp., entre otros Hymenópteros y Coccinélidos. Aunque se presentan insectos plaga en el cultivo de menta, también se encuentran sus controladores biológicos que pueden llegar a ejercer un buen control.

Palabras clave: *Mentha spicata*, *Spodoptera*, plagas.

BART-P-49. Aproximación a la diversidad y distribución geográfica de las arañas Mygalomorphae de la Amazonía Colombiana

David Román T.¹, Carlos Perafán L.², y Eduardo Flórez D.³

¹Estudiante, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, jdromant@unal.edu.co.

²CERZOS-CONICET Bahía Blanca, Argentina

³Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Resumen

Mygalomorphae representa un linaje de arañas actualmente compuesto por 30 familias, que retiene algunos caracteres considerados plesiomórficos, como dos pares de pulmones libro, quelíceros paraxiales, y seda simple y bio-mecánicamente débil. Incluye a las “tarántulas”, las “arañas tramperas” y diversas especies que elaboran telas tubulares o sencillas construcciones de seda. Las tarántulas de la familia Theraphosidae, constituyen el grupo más representativo, las cuales destacan por su gran tamaño y pilosidad. Las restantes familias son poco conocidas en nuestro medio, particularmente en la región amazónica. La fauna de migalomorfas de Colombia aún se encuentra ampliamente desconocida, y los pocos taxones descritos y registrados se encuentran principalmente sobre la región Andina; existe un enorme vacío en áreas tan extensas como el Amazonas. Con el fin de contribuir al conocimiento de las Mygalomorphae de esta región fue revisada exhaustivamente la Colección Aracnológica del Instituto de Ciencias Naturales. Se registraron 18 géneros distribuidos en ocho familias, siendo la más diversa Theraphosidae, seguida de Dipluridae, Barychelidae y Cyrtaucheniidae, y con menor representatividad: Actinopodidae, Idiopidae, Ischnothelidae y Paratropididae. Los géneros de tarántulas más representativos fueron *Avicularia*, *Megaphobema*, *Holothele* y *Pamphobeteus*. Se confirma a Theraphosidae como la familia más abundante y diversa. Se logró identificar una decena de especies, pero un número aún mayor se encuentra indeterminado, lo que refleja que existe un número importante de taxones aún por descubrir y describir. Se espera que con el avance de esta investigación la diversidad del Amazonas se vea incrementada significativamente.

Palabras clave: Conservación de la Biodiversidad, Inventario, Araneofauna.

BART-P-90. Registro preliminar de plagas y entomofauna asociada a plantas de granado (*Punica granatum* L) cv. Mina Shirin en el Cesar, Colombia

Paola Vanessa Sierra-Baquero¹; Tatiana Sánchez Doria²; Darwin Fabian Lombo Ortiz³
^{1,2,3}Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Motilonia, Km 5 vía Becerril, Agustín Codazzi, Cesar, Colombia, autor por correspondencia: psierra@agrosavia.co1, tsanchezd@agrosavia.co2; dlombo@agrosavia.co3.

Resumen

En India, España y África se reportan alrededor de 95 especies de artrópodos dañinos para el granado (*Punica granatum* L), mientras que en Colombia los reportes son escasos. Por esta razón, se realizó el diagnóstico de plagas y entomofauna asociada con el granado cv. Mina Shirin en el Cesar, Colombia. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, se muestreo el 20 % de las plantas de un lote experimental del CI Motilonia por observación directa de órganos (frutos, hojas, botón floral, tallo y flores), se registró la presencia de plagas y daño asociado, con una frecuencia mensual. La entomofauna se registró mediante pases dobles con jama entomológica, los especímenes colectados fueron identificados en laboratorio. Los resultados evidenciaron mayor incidencia de plagas en órganos reproductivos. En la flor se presentó *Trigona* sp. (Hymenoptera: Apidae) con un 35,16 %; su daño, lo generó el adulto al alimentarse. En el botón floral se evidenció *Thrips* sp. (Thysanoptera: Thripidae) con 18,11 % que generó una cicatrización en la epidermis. El fruto presentó la mayor incidencia de ácaros (5,59 %), ocasionando roñas y cicatrices en la superficie, y *Leptoglossus* sp. (Hemiptera: Coreidae) con 1,71 % causó malformaciones y heridas. Las hojas presentaron una alta incidencia de ácaros (16,66 %), y *Aphis* sp. (Hemiptera: Aphididae) con 5 %, provocando decoloración y manchas en el haz. La entomofauna asociada registró depredadores (50 %) tales como Coleoptera: Coccinellidae, Neuroptera: Chrysopidae y Araneae; plagas (40 %) reportadas en otros cultivos como Hemiptera: Membracidae, Delphacidae; Coleoptera: Brentidae, Chrysomelidae), y parasitoides (3,33 %; Hymenoptera: Braconidae). Finalmente, es necesario generar alternativas de control eficiente cuando se registren altas poblaciones de plagas, que a su vez promueva la conservación de fauna benéfica natural.

Palabras claves: controladores biológicos, conservación, depredadores, incidencia.

BART-P-91. Caracterización de entomofauna asociada al cultivo de fique en tres departamentos de Colombia.

Gilberto Antonio Higinio Alzate¹, José Antonio Rubiano-Rodríguez¹

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Agrosavia, Centro de investigación La Selva, Kilómetro 7, Vía a Las Palmas, vereda Llano Grande, Antioquia. ghiginio@agrosavia.co, jrubiano@agrosavia.co

Resumen

El fique (*Furcraea* sp.) es una planta con gran importancia cultural y ambiental. En Colombia se produce en ocho departamentos, asociado a otros cultivos, con mano de obra familiar. En el país el registro de insectos plagas asociadas a este cultivo, no se encuentra actualizada, los reportes son del año 1974, donde se mencionan insectos plagas como gusano pasador (*Batrachedra cabuya* Hodyes), cochinilla de las raíces (*Pseudococcus brevipes* Cockerell), cochinilla de las hojas (*Diaspis bromelia* Kerner), grillos (*Grillus* sp.) y ácaros, entre otros. El objetivo de la investigación fue caracterizar la entomofauna asociada a este cultivo. Para lo cual se realizaron colectas y monitoreos en tres departamentos y dos municipios por departamento, siendo estos Antioquia (Amalfi, San Vicente y Gomez plata), Cauca (Caldono y Totoró) y Nariño (San Bernardo y Tambo). Además, se hicieron monitoreos mensuales en la colección que se encuentra en el CI La Selva de AGROSAVIA. En todas las localidades se encontraron por lo general los mismos insectos, representados en 12 familias de cuatro órdenes (Hemíptera, Orthoptera, Coleóptera y Lepidóptera). Sin embargo, el grupo de las cochinillas, (*Pseudococcus* sp. y *Diaspis* sp.) y el pasador de la hoja (posible *Batrachedra* sp.), aparentemente son las potenciales limitantes para el cultivo. Además, se observó y colectó algunos artrópodos benéficos como: *Chrysoperla* sp., *Polistes* sp., y diferentes coccinélidos. Esta fauna benéfica puede estar ejerciendo control sobre las plagas y por ello el cultivo no se ve afectado generalmente.

Palabras clave: *Furcraea* sp., plagas *Batrachedra* sp. Antioquia.

BART-P-105. Artrofauna del suelo asociada a los cultivos de café del Líbano (Tolima-Colombia)

Yuliana C. Reyes-Rico¹, Sergio Losada-Prado¹ y Gladys Reinoso Flórez ¹

¹Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima. Altos de Santa Elena, Ibagué-Tolima (Colombia). A.A. 546. 2. E-mail: ycatalinareyes@ut.edu.co

Resumen

La caficultura se considera un buen modelo para observar los efectos de la intensificación sobre la biodiversidad. El objetivo del trabajo fue identificar la estructura de la artropofauna existente en el suelo de fincas cafeteras con sistemas de manejo convencional y certificado, adicionalmente se seleccionaron dos fragmentos de bosque. Cada sistema de manejo está constituido por dos fincas, también se tuvo en cuenta el régimen bimodal de lluvias. Los muestreos se realizaron utilizando trampas pitfall y Winkler; los organismos se conservaron en etanol al 70%. Para evaluar la estructura de las comunidades de artrópodos se utilizó los números de Hill, un ajuste a los índices ecológicos y por último se usó el índice de Similaridad de Bray Curtis. Se colectaron 7656 individuos correspondientes a 100 familias; las familias más abundantes fueron Formicidae, Drosophilidae, Nitidulidae e Isotomidae; estas familias son muy comunes en ecosistemas terrestres y poseen una amplia distribución. El sistema certificado presentó mayor abundancia relativa seguido del convencional; la mayor riqueza la presentó el sistema convencional y la mayor diversidad la presentó el bosque; la alta riqueza en los cafetales puede estar sujeta a la presencia de perturbaciones intermedias asociadas con las prácticas agrícolas permitiendo que su dinámica sea más activa. En el bosque existe una mayor heterogeneidad estructural de la vegetación ayudan aumentar la diversidad. Se concluye que los sistemas cafeteros mantienen similitudes bajas con el sistema natural, lo cual podría estar asociado a las perturbaciones históricas. Se recomienda realizar más muestreos en fincas con mayor tiempo de certificación y utilizar otros métodos de colecta.

Palabras claves: caficultura, biodiversidad, certificación

BART-P-105. Franjas de vegetación, refugios para las abejas silvestres (Hymenoptera) en agroecosistemas de caña de azúcar

Antonella Sardi¹, María R. Manzano², Germán Vargas³ y Leonardo Rivera⁴

¹Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Grupo de Investigación Interacciones Tritróficas. Centro de Investigación de la Caña de azúcar de Colombia, Cenicaña. asardis@unal.edu.co

²Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Grupo de Investigación Interacciones Tritróficas. mrmanzanom@unal.edu.co

³Centro de Investigación de la Caña de azúcar de Colombia, Cenicaña. gavargas@cenicana.org

⁴Centro de Investigación de la Caña de azúcar de Colombia, Cenicaña. lfrivera@cenicana.org

Resumen

Las abejas silvestres son un componente fundamental de los agroecosistemas, pero actualmente se encuentran amenazadas por procesos antrópicos. El objetivo de esta investigación es evaluar el papel de las franjas de vegetación como refugio y como sitios de nidificación para las abejas silvestres, en agroecosistemas de caña de azúcar del valle del río Cauca. Se realizan dos muestreos (época seca y de lluvias) en franjas de vegetación contiguas a cultivos con manejos orgánico y convencional en el valle del río Cauca. Aquí se presenta la información de las observaciones en la primera época lluviosa del 2021. Se realizaron capturas con red entomológica y platos de colores. Además, se hicieron recorridos para determinar visualmente la presencia de nidos. Los resultados preliminares muestran un total de 27 abejas, pertenecientes a Halictidae, Apidae y Megachilidae. Cada sitio varió entre 2 y 4 morfoespecies y entre 4 y 9 individuos. Se reportaron 11 nidos de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) de las especies *Tetragonisca angustula* Latreille (Hymenoptera: Apidae) y *Nannotrigona* sp. Cockerell (Hymenoptera: Apidae), localizados en 7 especies de árboles. Se concluye que las franjas vegetales son un refugio para las abejas silvestres de las familias Halictidae, Apidae y Megachilidae. Aún no se observan diferencias entre los manejos orgánicos y convencionales, pero los resultados sugieren que la vegetación natural brinda sitios para nidificación y plantas alimenticias indispensables para el sostenimiento de las abejas silvestres en los agroecosistemas de caña de azúcar y se convierten en soporte adicional para su conservación.

Palabras clave: Meliponini, polinizadores, servicios ecosistémicos

BART-P-133. Sinopsis sobre el conocimiento de los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en Venezuela

Cecilia M. Lozano de la Rosa^{1,2} y Fernando Z. Vaz-de-Mello³

¹Estudiante del Programa en Ecología y Conservación de la Biodiversidad. Universidad Federal de Mato Grosso, Brasil.

²Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Centro de Estudios Botánicos y Agroforestales, Venezuela. lozanoceci@gmail.com

³Profesor titular en la Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil. Instituto de Biociências, Departamento de Biologia e Zoologia. vazdemello@gmail.com

Resumen

Los escarabajos coprófagos son insectos pertenecientes a la subfamilia Scarabaeinae, con una alta diversidad en las regiones tropicales. Actualmente se conocen 272 géneros y 6286 especies de coleópteros en el mundo. En Venezuela, algunos estudios han sido realizados contribuyendo al conocimiento sobre la diversidad de este grupo, no obstante, se desconoce la representatividad de la suma de esos esfuerzos. Por este motivo, se presentó una sinopsis sobre el conocimiento de los escarabajos coprófagos en Venezuela, a partir de una revisión bibliográfica enfocada en este país. Primero, se realizó una lista de especies y se revisó la validez actual de los nombres. Segundo, para confirmar la presencia de esas especies en Venezuela se revisó el Sector de Entomología de la Colección Zoológica de la Universidad Federal de Mato Grosso (CEMT) en Brasil. Tercero, se caracterizaron las referencias bibliográficas principalmente según la región y el tipo de estudio. Se registraron 28 géneros, 129 especies y 85 especies con epíteto indeterminado de escarabajos coprófagos en 27 referencias revisadas, de los cuales 20 géneros y 56 especies se verificaron en CEMT. Adicionalmente, se detectó que el listado de especies publicado a nivel nacional en los años 50 está desactualizado. La región Andina presentó el mayor número de estudios publicado, incluyendo el único catálogo de este grupo realizado para Venezuela. Estos resultados muestran que mayores esfuerzos deben ser realizados para generar nuevos conocimientos sobre la biología, taxonomía, ecología, etc., tanto para las otras regiones del país como a nivel nacional, de tal forma que se conozca y se actualice todas las informaciones referentes a este grupo.

Palabras claves: diversidad, grupo bioindicador, neotrópico.

BART-P-136. Catálogo de Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de Santander y el sur de Bolívar

Mateus-Pedrozo MV, Silva-Gómez MS, Ordoñez-Cassadiego AF, Dávila-Gómez D, Díaz-Acevedo CJ, Gualdrón- Díaz JC, Miranda-Esquivel DR.

Resumen

Colombia cuenta con 35 géneros y 283 especies de escarabajos pertenecientes a la familia Scarabaeidae, de los cuales 26 géneros se presentan en los departamentos de Santander y sur de Bolívar. Estos departamentos presentan gran diversidad de fauna y flora, que está relacionada con su alta heterogeneidad de paisaje. Sin embargo, son pocos los estudios de diversidad e inventarios enfocados en el grupo de los escarabajos coprófagos, dejando un gran vacío en la cobertura del grupo en esta región del país. En este trabajo se desea aportar información sobre los escarabajos coprófagos mediante un catálogo digital de los géneros y especies o morfotipos colectados en las expediciones de los proyectos: ‘Proyecto 8864- Santander BIO’, ‘Proyecto I-BIO-RETO XXI 15:50’ y ‘Proyecto 8034 - Coromoro’, los cuales abarcaron 8 localidades ubicadas entre los 70 y 4000 msnm, distribuidas en el departamento de Santander y el Sur de Bolívar. Las recolectas se realizaron utilizando trampas de caída tipo pitfall y colecta manual. Se registraron y determinaron 14 géneros, de los cuales, *Canthidium*, *Canthon*, *Coprophanaeus*, *Onthophagus* y *Sylvicanthon* presentaron el mayor número de ocurrencias. Este catálogo cuenta con fotografías en vista dorsal, ventral, lateral derecho y caracteres diagnósticos de cada género; junto con la información de taxonomía, localidad, altitud y dimorfismo sexual cuando se requiera.

Palabras clave: Scarabaeinae, Santander, Catálogo

BART-P-138. Hemiptera de la colección entomológica del programa de biología de la Universidad de Caldas- CEBUC

Catherine Henao-Rojas¹; , Lucimar Gomes-Dias²; Tito Bacca³

¹Programa de Biología, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia.

catherine.1711220727@ucaldas.edu.co

²Departamento de Ciencias Biológicas, Grupo de Investigación Bionat, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia.

lucimar.dias@ucaldas.edu.co

³Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima, Colombia.

titobacca@ut.edu.co

Resumen

Las colecciones biológicas son depositarios de la biodiversidad y tienen como propósito preservar especímenes, bajo estándares adecuados para que su acervo perdure en el tiempo. Estas colecciones pueden ser utilizadas tanto para el desarrollo de la investigación científica y modelaje ambiental, como para la toma de decisiones en cuestiones de ordenamiento territorial, definición de estrategias de conservación, entre otras. La Colección Entomológica del Programa de Biología de la Universidad de Caldas (CEBUC) fue registrada formalmente en el Registro Nacional de Colecciones en 2011 y actualmente es una de las principales colecciones entomológicas de la región central del país. El objetivo de este trabajo fue contribuir al conocimiento y proceso de organización y sistematización del orden Hemiptera de la colección CEBUC. Además, este trabajo también tuvo el propósito identificar las regiones de Colombia que están mejor representadas en CEBUC y/o con vacíos de información. En total se revisaron y se sistematizaron 1970 ejemplares, 1370 individuos de la colección seca y 600 en colección líquida. Como resultado se encontraron 40 familias del orden, distribuidas en 60 géneros y 16 especies. Las familias más representativas de la colección son: Reduviidae, Pentatomidae, Membracidae, Veliidae y Coreidae. Los registros de Hemiptera albergados en CEBUC contemplan 20 departamentos de Colombia, siendo Caldas el mejor representado con un total de 700 registros. Esta contribución, es la base para futuras investigaciones sistemáticas, ecológicas y con fines de conservación, además, demuestra la necesidad de realizar el mismo trabajo con los demás órdenes depositados en la colección CEBUC.

Palabras claves: Hemiptera, biodiversidad, taxonomía, colecciones biológicas.

HISTORIA NATURAL Y ECOLOGÍA

PRESENTACIONES ORALES

HNEA-O-11. Bio-ecología y situación actual de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) en agroecosistemas de ají en el Valle del Cauca, Colombia

Yeimi Noralba Sánchez^{1, 3, 4}, Clara Inés Melo-Cerón^{1, 3, 5}, Diana N. Duque-Gamboa^{2, 3, 6}, Nelson Toro-Perea^{2, 3, 7} & Maria R. Manzano^{1, 3, 8}

¹Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, Grupo de Investigación Interacciones Tritróficas

²Universidad del Valle, Departamento de Biología, Grupo de Investigación en Estudios Ecogenéticos y de Biología Molecular

³Universidad del Valle, Centro de Investigación e Innovación en Bioinformática y Fotónica CIBioFi

⁴Estudiante de Ingeniería Agronómica, ynsanchezq@unal.edu.co

⁵Candidata a Doctora en Agroecología, cimeloc@unal.edu.co

⁶Candidata a Doctora en Ciencias, diana.nataly.duque@correounivalle.edu.co

⁷Profesor Asociado, Departamento de Biología, nelson.toro@correounivalle.edu.co

⁸Profesora Asociada, Departamento de Ciencias Agrícolas, UNALP, mrmanzanom@unal.edu.co

Resumen

La mosca blanca *Bemisia tabaci* es una plaga clave por transmitir virus en muchos cultivos a nivel mundial. En Colombia ha sido poco estudiada en ají, *Capsicum* spp. Para llenar este vacío se determinó su identificación taxonómica, distribución geográfica y bio-ecología en agroecosistemas de ají en el Valle del Cauca. Se muestrearon ninfas de moscas blancas en plantas de ají (3 hojas/planta, 72 plantas) y en plantas no cultivadas (3 hojas/planta, 4 plantas /especie) en 11 agroecosistemas de ají. A través de claves taxonómicas y COI se encontró que el 94,09% de las ninfas colectadas fueron de *B. tabaci*, las cuales se hospedaron principalmente en *Capsicum annuum* y en las plantas no cultivadas *Waltheria* sp. (70,25 ninfas/planta), *Emilia sonchifolia* (44,75 ninfas/planta) y *Parthenium hysterophorus* (33,75 ninfas/planta). En condiciones controladas (24±1°C, 75 ± 5%HR) en *C. annuum* el ciclo de vida duró 33,30 ± 0,6 días, el tiempo de desarrollo huevo-adulto fue de 34,68± 0,10 días, la supervivencia huevo-adulto de 82,77%, la fecundidad promedio de 39,5± 0,44 huevos/hembra, la tasa de oviposición de 8,87 huevos/hembra/dos días, la razón sexual fue 1:1, el tiempo generacional *T* fue de 22,67 días, la tasa neta reproductiva *Ro* de 26,22 días y la tasa intrínseca de crecimiento natural *rm* fue de 0,072. Los valores bajos tanto de *rm* como del tiempo de desarrollo comparados con los obtenidos en otros cultivos sugieren que *C. annuum* no es un buen hospedero para *B. tabaci* a pesar de su amplia distribución en este cultivo en el Valle del Cauca. El papel de las plantas no cultivadas como sitios de refugio, alimentación y multiplicación de enemigos naturales de *B. tabaci* así como de reservorios de Begomovirus debe ser estudiado.

Palabras claves: Mosca Blanca, *Capsicum*, ciclo de vida, demografía, plantas no cultivadas

HNEA-O-13. Anatomía del tracto reproductivo en chinches plaga (Heteroptera: Pentatomidae) de la soya y el arroz

Vinícius Albano Araújo¹, Tito Bacca², Lucimar Gomes-Dias^{3,4}

¹Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. Email: vialbano@gmail.com

²Universidad del Tolima, Programa de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ingeniería Agronómica, Ibagué, Tolima, Colombia. Email: titobacca@ut.edu.co

³Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Caldas, Colombia. Email: lucimar.dias@ucaldas.edu.co

⁴Grupo de investigación BIONAT. Universidad de Caldas, Caldas, Colombia.

Resumen

Pentatomidae comprende un grupo diverso de chinches ampliamente distribuidas en la región Neotropical. La evolución de diferentes historias de vida y adaptaciones morfológicas, les permitieron a estos insectos colonizar hábitats acuáticos y terrestres y explorar diferentes fuentes de recursos alimenticios. Muchas especies son fitófagas y causan algún tipo de daño a las plantas, que pueden constituirse como plagas agrícolas. En este trabajo se describimos la anatomía del aparato reproductor masculino y femenino en tres importantes plagas agrícolas en Colombia: *Piezodorus guildinii* (Westwood 1837) y *Chinavia ubica* (Rolston 1983) en cultivo de soya y *Oebalus insularis* (Stål 1872) en cultivo de arroz, procedentes de la Granja de la Universidad del Tolima (CURDN) en Armero- Guayabal, Colombia. Para ello, se utilizaron técnicas de microscopía óptica. La anatomía del aparato reproductor en los machos sexualmente maduros de las tres especies consistió en: un par de testículos, conductos deferentes, vesículas seminales, bulbo eyaculador, un conducto eyaculador que se abre en un aedeago y glándulas accesorias pareadas. El tracto reproductivo de las hembras está formado por un par de ovarios, cada uno con siete ovariolas telotróficas meroístas, un par de oviductos laterales, una espermateca y la cámara genital. Los ovariolas telotróficas tienen cuatro regiones diferentes: filamento terminal, germario, vitelar y pedicelar. Entre las especies se observaron diferencias en el tamaño, el color y la posición de las estructuras a lo largo del tracto reproductivo. El conocimiento de la biología reproductiva de los insectos proporciona una nueva fuente de caracteres que pueden aportar información clave para futuros trabajos relacionados con la evolución, el comportamiento y las estrategias para el control de plagas.

Palabras clave: Morfología reproductiva; testículos, ovarios.

HNEA-O-17. Determinación de áreas potenciales de presencia de *Anthonomus grandis* Boheman (Coleóptera: Curculionidae) en los departamentos de Tolima y Huila

Camilo Ignacio Jaramillo-Barrios¹, Andrea Onelia Rodríguez Roa², Jhon Mauricio Estupiñán Casallas², Carlos Alberto Abaunza González¹, Buenaventura Monje-Andrade¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación Nataima. Km. 9, vía Espinal - Ibagué, El Espinal, Tolima, Colombia

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación Tibaitatá. Km. 14, vía Mosquera - Bogotá, Mosquera - Cundinamarca, Colombia

cijaramillo@agrosavia.co; arodriguezr@agrosavia.co; jmestupinan@agrosavia.co;
cabaunza@agrosavia.co; bmonje@agrosavia.co

Resumen

Anthonomus grandis es un insecto plaga limitante para los cultivos de algodón en los departamentos de Tolima y Huila. Conocer su distribución espacial (DE) es importante para tomar decisiones. En este sentido, se aplican modelos de distribución de especies los cuales relacionan registros de presencia, a través de predictores ambientales que crean alertas para productores de la zona. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este estudio fue determinar la DE de *A. grandis* mediante el uso del modelo de máxima entropía (*Maxent*). Se usaron 229 registros históricos de presencia de trampas para picudo y 33 predictores ambientales (temperatura (T°), humedad relativa, brillo solar, precipitación, carbono orgánico, etc.) que cubrían la zona. El área de trabajo se definió en un rango de T° media entre 20 a 40°C para el límite de Tolima y Huila. Luego, se obtuvieron curvas de respuesta e importancia de variables, este último con la prueba de *Jackknife*. El mejor modelo fue LQP_1,5 con un AUC de 0,913. Las variables que más aportaron al modelo fueron la T° máxima de agosto (Bio5_tmax_Ag) incrementando la idoneidad después de 30°C hasta 35°C, seguido de la T° media (Bio1_tmed) aumentando desde los 25°C y la T° media del trimestre julio-agosto-septiembre (Bio10_tmedJAS) con una mayor idoneidad después de 28,8°C. Dentro de la zona evaluada, la idoneidad de hábitat fue media en el 33,6% del área, alta en el 29,2%, muy alta 25,6%, baja 11,3% y muy baja 0,4 % respectivamente. Las áreas potenciales más favorables fueron las zonas algodonerías actuales; sin embargo, se identificaron cuáles tienen menos potencial para el insecto, además de áreas de riesgo donde no se siembra algodón. Este estudio obtuvo un panorama regional de la DE de *A. grandis*, identificando rangos de covariables donde es más posible la presencia del insecto.

Palabras clave: Distribución espacial, Predictores ambientales, Picudo del algodón, Factores climáticos.

HNEA-O-26. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en la ciudad de Santa Marta, Magdalena: Una perspectiva para la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas.

Hubert Sierra¹, Roberto Guerrero^{1, 2}, Lina Ramos¹, Johán Roncallo¹

¹Grupo de Investigación en Insectos Neotropicales, Universidad del Magdalena, Carrera 32 # 22-08, Santa Marta, Magdalena

²Centro de Colecciones Científicas, Universidad del Magdalena, Carrera 32 # 22-08, Santa Marta, Magdalena.

Resumen

La urbanización es una de las principales actividades antrópicas que genera pérdida de hábitats en el mundo. La información sobre los sistemas urbanos y las comunidades de animales que participan en ellos es fundamental para la gestión de infraestructura urbana. Por otra parte, las hormigas presentan características como gran abundancia y respuestas a cambios medioambientales que las hacen un excelente modelo para el estudio en sistemas altamente modificados. Por lo tanto, este trabajo se centró en caracterizar la estructura de la comunidad de hormigas en zonas urbanas, y establecer patrones espaciales de diversidad alfa y beta, que permitieran generar información dirigida a la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas de la ciudad de Santa Marta, Colombia. Se seleccionaron 8 parques distritales (PD) y 4 temáticos (PT), que difieren principalmente en tamaño y cobertura vegetal. La colecta de hormigas se realizó a partir de cebos para cubrir el inventario hormigas de suelo y colecta manual para aquellas de hábito arbóreo. Se registraron 59 especies agrupadas en 7 subfamilias; los PT presentaron mayor riqueza de especies (54) que los PD (43). Los parques más pequeños y aislados presentaron en su mayoría, especies de hábitos generalistas. La mayor diversidad se encontró relacionada con el área de los parques, su cobertura vegetal y con su cercanía a zonas verdes. Por lo tanto, en el proceso de expansión urbana se debe tener en cuenta factores como el área disponible que se puede destinar a parques, su cobertura vegetal nativa y la cercanía a áreas verdes que permitan el flujo de individuos que promuevan el efecto rescate, manteniendo así la diversidad en zonas urbanas y evitando la extinción local de especies.

Palabras clave: Áreas verdes, Planeación urbana. Historia Natural y Ecología de Arthropoda

HNEA-O-27. Macroinvertebrados acuáticos presentes en la quebrada las perlas (Ibagué, Tolima): aspectos taxonómicos y ecológicos

Katerine Cañas Arbelaez^{1,2}, Giovany Guevara Cardona¹ y Gladys Reinoso Flórez ¹

¹Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima. Facultad de Ciencias Básicas. Altos de Santa Helena, Ibagué, Tolima, Colombia. Teléfono (57) 2771212 Ext. 9343.

²Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias. Correo electrónico para correspondencia: kcanasa@ut.edu.co

Resumen

Los macroinvertebrados acuáticos son de gran importancia para el entendimiento de la estructura y función de los ecosistemas dulceacuícolas. El conocimiento de su riqueza, abundancia y diversidad es fundamental para entender la dinámica de estos cuerpos de agua. En el presente estudio se evaluó la comunidad de invertebrados bentónicos en la Quebrada Las Perlas (Tolima, Colombia). Se realizaron cuatro muestreos, durante un año, evaluando cuatro estaciones a lo largo de la quebrada. El material biológico fue colectado con red Surber en cuatro microhábitats (arena, roca, grava/guijarro y hojarasca) realizando una réplica en cada microhabitat. Tamiz (125, 500, 2000 y 4000 µm), Red de Pantalla y Red D (500 µm) se obtuvo un total de 192 muestras durante el estudio. Se recolectaron 29.382 organismos pertenecientes a 12 órdenes, 50 familias, 86 géneros. El orden más abundante fue Diptera (46,8%), seguido por Ephemeroptera (25,3%) y Trichoptera (13,6%). A nivel de género y subfamilia, Orthoclaadiinae (42,9%) presentó la mayor abundancia seguida por *Leptohyphes* (9,2%), *Baetodes* (7,7%) y *Heterelmis* (7,5%), mientras que *Microcyloopus* (1,1%), *Neelmis* (1,0%), *Rhantus*, *Tabanus*, y *Mesoveloidea* entre otros, presentaron las menores abundancias, con lo que se evidencia la alta dominancia de la subfamilia Orthoclaadiinae en la quebrada evaluada, debido a su carácter generalista, cosmopolita y eurioico. Es de resaltar que la presencia de 69 taxones en las estaciones con mayor vegetación ribereña muestra en parte la importancia del componente florístico ribereño en la dinámica de nutrientes y energía en estos sistemas dulceacuícolas montanos, lo que favorece una gran oferta de alimento para invertebrados trituradores o desmenuzadores.

HNEA-O-31. Evaluación de la presencia de abejas y abejorros asociados con la maleza invasora retamo espinoso (*Ulex europaeus* L) en Sibaté (Cundinamarca, Colombia)

Laguandio del Cristo Banda Sánchez¹; Héctor Emilio Tinjacá Torres²

¹I.A. M.SC. Docente de Ingeniería Agronómica. Universidad de Cundinamarca, Sede Fusagasugá. Líder Grupo de investigación PROSAFIS. lbanda@ucundinamarca.edu.co laguandio@gmail.com.

²Estudiante de Ingeniería Agronómica. Universidad de Cundinamarca, Sede Fusagasugá. Integrantes Semillero SEMINAC, Grupo PROSAFIS. hectinjaca@ucundinamarca.edu.co, hectin810@hotmail.com

Resumen

La introducción de especies exóticas invasoras, generan un desequilibrio importante en los ecosistemas ocasionando una gran pérdida de especies nativas por la competencia. El retamo espinoso (*Ulex europaeus* L.) es una planta invasora que se ha encargado de desplazar a especies nativas como el frailejón (*Espeletia* sp.) sin embargo se desconoce el impacto que ha generado a la entomofauna nativa. En la presente investigación se evaluó la presencia de abejas y abejorros (Hymenoptera: Apidae) asociadas con la maleza de retamo espinoso en tres veredas: Las Delicias, Usaba y Romeral del municipio de Sibaté - Cundinamarca, Colombia. Se realizaron evaluaciones en áreas cubiertas por retamo espinoso ubicadas entre los 2800 y 3350 m s.n.m., mediante observación directa en las tres localidades. Se realizaron 8 evaluaciones entre abril de 2019 y febrero de 2020. Se registró la presencia de abejas (*Apis mellifera* L.) en los tres ambientes, mientras que los abejorros fueron registrados únicamente en Las Delicias y Usaba. Estos insectos se observaron realizando actividad de forrajeo en flores del retamo espinoso en horas de la mañana donde presentaron mayor actividad. Los transectos fueron lineales de 8 m y dos observadores. El número de abejas observadas fluctuó entre 0 a 12 individuos/muestreo, y en el caso de los abejorros fue de 0 a 4 individuos/muestreo. La mayor presencia de abejas en el retamo espinoso fue en noviembre 2019. Las abejas registraron una frecuencia del 75% en Romeral y los abejorros fueron más frecuentes en Usaba con un 50%. La presencia de estos insectos en el retamo espinoso es un indicativo de que esta especie de planta les proporciona una fuente de alimento alternativo.

Palabras clave: retamo, entomofauna, Hymenoptera: Apidae

HNEA-O-34. Efecto de los insectos visitantes florales en la producción y calidad del café

Jesús Hernando Gómez¹; Juan Diego Maldonado¹; Zulma Nancy Gil¹; Flor Edith Acevedo²; Pablo Benavides Machado¹

¹Disciplina de Entomología, Centro Nacional de Investigaciones de Café – Cenicafé, Sede Planalto, km. 4 vía Chinchiná-Manizales. Manizales (Caldas) – Colombia.

²Department of Entomology, Pennsylvania State university, University Park, PA, United

Resumen

Las abejas y otras especies de insectos son los principales polinizadores de la mayoría de los cultivos; sin embargo, no se comprende bien el efecto que tienen en plantas autopolinizadas como el café. Este estudio determinó el efecto de los insectos visitantes florales en el cuajamiento de los frutos, la producción y la calidad del café; además la receptividad estigmática y la viabilidad del polen. En dos sitios de la zona central cafetera colombiana, en lotes de *Coffea arabica* var. Castillo® durante dos años (cinco eventos de floración), se evaluaron ocho tratamientos, cada uno con 50 unidades experimentales. Los tratamientos se conformaron con flores emasculadas y sin emasculas en preantesis y se midió el efecto de los insectos en el porcentaje de cuajamiento, la producción (peso total de los frutos en café cereza), el peso total de las almendras tipo supremo y el aporte en la calidad sensorial; también se estableció el efecto del viento, la gravedad, la autopolinización, polinización cruzada manual y autofertilización manual; además se estableció la probabilidad de que ocurra la autopolinización en pre-antesis, mediante pruebas de receptividad estigmática y presencia del polen. Los insectos contribuyen al cuajamiento de los frutos en un 16,3%, en la producción de café cereza en 26,9% y en el peso de las almendras tipo supremo en un 30,6%; no se encontraron diferencias significativas en la calidad sensorial. La receptividad estigmática en preantesis fue del 50,7%, en antesis entre 88 y 98% y la probabilidad de presencia del polen en preantesis fue del 12,5%. Aunque el *Coffea arabica* es una planta que se autopoliniza, estos resultados resaltan la importancia de los insectos que visitan las flores en la productividad y rentabilidad del café.

Palabras clave: café, cuajamiento, visitantes florales.

HNEA-O-35. Diversidad de insectos visitantes florales del cultivo del café

Juan Diego Maldonado¹; Jesús Hernando Gómez¹; Zulma Nancy Gil¹; Pablo Benavides Machado¹.

¹Disciplina de Entomología, Centro Nacional de Investigaciones de Café – Cenicafé, Sede Planalto, km. 4 vía Chinchiná-Manizales. Manizales (Caldas) – Colombia.

Resumen

Los cultivos de interés agrícola albergan una alta diversidad de visitantes florales; sin embargo, en el café han sido poco estudiados por la condición autógama de la especie. Este estudio cuantificó la riqueza y abundancia de insectos visitantes florales del café y determinó la participación de las arvenses en esta diversidad. Se muestrearon 28 lotes de café durante dos años, en el Norte, Centro y Sur de Colombia. En cada lote se seleccionaron aleatoriamente 90 plantas y durante tres días se recolectaron los insectos que visitaron las flores en 30 plantas por cada día de floración, en tres horarios, para un total de 1.240 horas de observación; se estimó el número de individuos, de especies y la diversidad de orden q; se evaluó la participación de las arvenses en lotes con manejo integrado y manejo excesivo. Además, se caracterizó la diversidad funcional de las abejas. Se registraron 23.735 individuos, 566 especies de estas 90 son abejas, siendo las nativas las más abundantes entre las 10:30 y 1:00 p.m., los demás grupos son activos durante todo el día. Las abejas formaron cinco grupos funcionales, las corbículas y las de lengua larga no corbículas ocuparon mayores regiones del espacio funcional y fueron las más abundantes; de acuerdo al índice de importancia del polinizador, los potenciales polinizadores del cultivo del café fueron *Apis mellifera*, *Nannotrigona gabei*, *Tetragonisca angustula*, *Geotrigona* cf. *tellurica* y *Partamona* cf. *peckolti* y las arvenses más importantes para los visitantes florales del café fueron *Bidens pilosa*, *Commelina diffusa*, *Emilia sonchifolia*, *Hyptis atrorubens* y *Galinsoga parviflora*. Se requiere plantear estrategias para aumentar las abundancias de las especies nativas considerando los horarios de mayor actividad.

Palabras clave: café, biodiversidad, visitantes florales.

HNEA-O-37. Dinámica temporal de la comunidad de insectos acuáticos de *Xanthosoma sagittifolium* Schott, 1832 (Araceae)

Fabiola Ospina¹, Jaime Estévez¹

¹Grupo de investigaciones Ecosistemas tropicales, Facultad de Ciencias exactas y naturales,
Universidad de Caldas

Resumen

Las variaciones temporales de las comunidades se pueden explicar por cambios en las variables ambientales y disponibilidad de recursos en los ecosistemas, estos actúan como filtros ambientales que estructuran de las comunidades y la coexistencia de las especies; en los microecosistemas como los peciolo de *X. sagittifolium* Schott, 1832 (Araceae) aún no es claro el efecto temporal de estos filtros sobre la dinámica de la comunidad de insectos. El objetivo de este estudio fue evaluar la dinámica temporal de la comunidad de insectos asociados a la fitotelmata del peciolo de *X. sagittifolium* y comprender el efecto de los filtros ambientales en esta dinámica temporal. El estudio se llevó a cabo en el agroecosistema “Montelindo” (Palestina, Caldas), se recolectó la comunidad de insectos acuáticos de 30 peciolo de *X. sagittifolium* cada 15 días durante 10 muestreos que comprendieron la época de lluvia y seca. La comunidad de insectos acuáticos está dominada por estados inmaduros principalmente de *Wyeomyia* spp. (Diptera: Culicidae) y *Pericoma* sp. (Diptera:Psychodidae). La riqueza y composición de especies de insectos acuáticos varió a través del tiempo, con una mayor riqueza en la época de lluvias. Los cambios de la riqueza de especies son respuesta a variaciones en el remplazo y pérdida de especies a través del tiempo como respuesta a cambios en la disponibilidad de agua del peciolo y sus características fisicoquímicas. En conclusión, las condiciones ambientales presentes en el peciolo generan filtros que se modifican a través del tiempo llevando a cambios en la comunidad acuática asociada a estos.

Palabras clave: escala temporal, fitotelmata, betadiversidad

HNEA-O-39. Conociendo la distribución potencial presente y futura de la Mosca Soldado Negra, *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae)

Alex Pazmiño-Palomino¹, Carolina Reyes-Puig^{1, 2, 3}, Ana G. Del Hierro^{1*}

¹Instituto Nacional de Biodiversidad, Quito, Ecuador

²Instituto de Diversidad Biológica Tropical iBIOTROP, Museo de Zoología/ Laboratorio de Zoología Terrestre, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias Biológicas & Ambientales COCIBA Campus Cumbayá, Quito, Ecuador

³CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, Instituto de Ciências Agrárias de Vairão, Vairão, Portugal
Corresponding Author: Ana G Del Hierro* Av. Río Coca e Isla Fernandina, Quito, Pichincha, 170501, Ecuador
Email address: ana.delhierro@biodiversidad.gob.ec

Resumen

La mosca soldado negra, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae), es una especie saprófaga, utilizada por el ser humano en procesos de bioconversión de residuos orgánicos en todo el mundo. Nuestro estudio tuvo como objetivo generar modelos de nicho ecológico de la especie *H. illucens* a nivel mundial para conocer las variables climáticas que influyen en su distribución, los hábitats que ocupa actualmente y predecir su distribución en el futuro en 2070 bajo un escenario de cambio climático (RCP 8.5). La metodología consistió en la recopilación de datos del Global Biodiversity Information Facility (GBIF), complementada con iNaturalist, luego realizamos una selección estricta de registros de ocurrencias y se utilizaron cinco algoritmos combinados de modelado de nichos ecológicos. Las variables que influyen en mayor medida en la distribución de *H. illucens* son la temperatura promedio del trimestre anual más seco y la precipitación del trimestre anual más frío. Se estima que en el futuro el rango potencial de distribución disminuirá ~50%, y sus hábitats adecuados cambiarían drásticamente debido al calentamiento global. Por otro lado, los hábitats óptimos actuales se volverían inhabitables para la especie, principalmente en zonas tropicales. Los resultados de este estudio aportan datos sobre la distribución de *H. illucens*, facilitando su ubicación, manejo y uso sostenible en escenarios actuales y futuros. Este estudio se suma a un número creciente de estudios sobre los efectos del cambio climático en la distribución de especies utilizando la ciencia ciudadana como herramienta fundamental para la obtención de datos primarios.

Palabras Clave: BSF, Cambio climático, Modelamiento de Nicho Ecológico.

HNEA-O-40. Abejas recolectoras de óleos florales, plantas que lo producen y sus interacciones ecológicas en América

Danny Vélez¹ & Felipe Vivallo¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Museu Nacional (MN), Departamento de Entomologia, Laboratório de Hymenoptera (HYMN).

E-mail de contacto: dannyvelevz@gmail.com

Resumen

En América, las abejas recolectoras de óleos son organismos de vida solitaria pertenecientes a las tribus Centridini, Tapinotaspidini y Tetrapediini de la familia Apidae y la Tribu Macropidini de la familia Melittidae (Hymenoptera). Este grupo de insectos ha desarrollado un conjunto de interacciones ecológicas con plantas que producen óleos en órganos especializados de sus flores llamados elaióforos. Estas estructuras se encuentran en las familias Iridaceae, Krameriaceae, Malpighiaceae, Orchidaceae, Plantaginaceae, Primulaceae y Solanaceae. En dichas interacciones las abejas recolectan óleos de los elaióforos usando estructuras llamadas elaióspatos y en este proceso generalmente la abeja poliniza a la planta. Se cree que las abejas utilizan estos aceites como material de construcción para los nidos (haciéndolos impermeables) o en reemplazo del néctar para alimentar a las crías. El objetivo de este trabajo fue hacer una síntesis del estado del arte del conocimiento sobre las abejas recolectoras de óleos, las plantas que los producen y las interacciones ecológicas entre estos dos grupos con foco en el continente americano. En esta revisión se recopiló información de cerca de 500 trabajos científicos (incluyendo libros, artículos y tesis de posgrado). Como resultados se obtuvieron una lista de chequeo de 460 especies de las abejas recolectoras de aceite, una lista de chequeo de las 1400 especies de plantas que producen aceite y los patrones de distribución geográfica de los dos grupos. Además, se documentan y analizan los diferentes comportamientos de las abejas en la interacción con las plantas y las diferencias morfológicas de las estructuras involucradas en la interacción de plantas y abejas y sus relaciones evolutivas.

Palabras claves: elaióforos, elaiospatos, polinización.

HNEA-O-43. Modelo de nicho ecológico para *Tamarixia radiata* (Waterston, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae)

Ecological niche modeling of *Tamarixia radiata* (Waterston, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae)

Juan Camilo Gómez-Correa¹, Jacobo Robledo-Buriticá², Madeleyne Parra-Fuentes³, Lumey Pérez Artilés⁴

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Caribia. Km 6 Vía Sevilla – Guacamayal, Zona Bananera, Magdalena, Colombia.

¹jcgomez@agrosavia.co. Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0001-8363-6597>

²jrobledo@agrosavia.co. Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0002-2707-4005>

³mparra@agrosavia.co. Código ORCID, <https://orcid.org/0000-0002-2761-2328>

⁴lpereza@agrosavia.co. Código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8192-1896>

Resumen

Tamarixia radiata (Waterston, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae) es un ectoparásitoide utilizado para el control biológico de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Liviidae) en Colombia. Sin embargo, a pesar de su ocurrencia en el territorio nacional, se desconoce su área de distribución potencial presente y futura. Este estudio tuvo como objetivo la identificación de zonas climatológicamente idóneas para la distribución de *T. radiata* bajo un panorama actual y de cambio climático mediante un modelo predictivo de nicho ecológico con el software MaxEnt con base en 29 registros de ocurrencia en 7 departamentos, las variables bioclimáticas actuales (1970-2000 WorldClim) y sus proyecciones para el período 2021-2040 (IPSL-CM6A-LR RCP2.6). Las variables isothermalidad, precipitación anual, precipitación del trimestre más húmedo, más cálido y estacionalidad de la precipitación tuvieron una contribución acumulada del 94,4% y 97,2% en el modelo presente y futuro, respectivamente. En el escenario climático actual, 185.679,3 Km² del extremo norte de Sudamérica poseen condiciones climáticas idóneas para el desarrollo de *T. radiata* (AUC = 0.94). En Colombia, las zonas con mayor área proyectada corresponden al centro y sur de la región Andina y el centro, oriente y occidente de la región Caribe. En contraste, el modelo futuro predijo un aumento en el área de 180.652,2 Km² (AUC = 0.89). Este incremento se vio reflejado principalmente al sur de la región Caribe y centro y sur de la región Andina. En conclusión, *T. radiata* tiene una distribución potencial actual en la región Andina y Caribe de Colombia y en un escenario de cambio climático, se pronostica un aumento de esta área que perfila la pertinencia de su uso como herramienta de control biológico.

Palabras clave: Métodos de control, parasitoides, técnicas de predicción, cambio climático, *Citrus*

Keywords: Control methods, parasitoids, forecasting, climate change, *Citrus*

HNEA-O-64. Efectos de la estacionalidad sobre la diversidad funcional de macroinvertebrados acuáticos en humedales temporales del Magdalena, Colombia

Aliano Tette-Pomárico¹, Cesar E. Tamaris-Turizo¹, Ángela Motta^{2,3}, Pedro Eslava¹

¹Grupo de Investigación en Biodiversidad y Ecología Aplicada, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

²Unidad de Ecología en Sistemas Acuáticos, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

³Ciencia e Ingeniería del Agua y el Ambiente, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Resumen

Los humedales temporales o estacionarios son cuerpos de aguas poco profundos que experimentan sequías periódicas, con un ciclo de inundación irregular a lo largo del año. En comparación con otros humedales, ocupan mayor área en el territorio colombiano y su estudio en el país ha sido escaso. En este contexto, se pretende determinar los efectos de la estacionalidad en cinco humedales temporales del departamento del Magdalena (Colombia), sobre la diversidad funcional de los macroinvertebrados acuáticos. Se realizaron muestreos durante los periodos de aguas en ascenso y de aguas en descenso. En cada humedal se recolectaron muestras de todos los microhábitats presentes (Litoral, sedimentos, lacustre). Se realizaron correlaciones entre los rasgos funcionales de los macroinvertebrados acuáticos con los sitios en los dos periodos y se realizó un análisis multidimensional y comparativo de la diversidad funcional, donde se calcularon los índices de distancia funcional, riqueza y dispersión funcionales. Se destaca el rasgo de producción de huevos diapausicos como principal estrategia de resistencia que usan algunos organismos y la puesta de huevos asociada a la vegetación como un rasgo reproductivo fuertemente relacionado en el periodo de lluvias. En tres de los humedales se observó un incremento de riqueza funcional en la época seca con respecto a la de lluvias. El análisis de distancia funcional no mostró un desplazamiento del centroide funcional, lo cual indica que no hubo una rotación funcional en las comunidades. Estos resultados se ajustan a la hipótesis ecológica de convergencia/divergencia, como respuesta del ensamblaje de macroinvertebrados a la estacionalidad de los humedales estudiados.

Palabras Claves: Ecología funcional, macroinvertebrados, humedales.

HNEA-O-68. Evaluación de las áreas potenciales de invasión de *Leucoptera coffeella* (Guérin- Méneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae): un enfoque desde el modelamiento de nicho ecológico

Mariano Altamiranda-Saavedra¹, Rosa Camaho-Portocarrero², Jose Ortiz Machado³, Juan David Martinez Jaramillo¹, Natalia Torres-Moreno¹, Juan Carlos Marín-Ortiz⁴, Marisol Giraldo-Jaramillo⁵

¹Grupo de Investigación Bioforense, Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Antioquia, Colombia.

²Programa de Biología Universidad del Quindío

³Programa de Medicina, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Santa Marta

⁴Grupo de Investigación Fitotecnía Tropical, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia

⁵Investigador, Disciplina de Entomología, Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE Marisol.giraldo@cafedecolombia.com

Resumen

Evaluamos los espacios geográficos en el mundo potencialmente invadibles por el minador del café *Leucoptera coffeella*, caracterizando los espacios ambientales ocupados en su área de distribución nativa (África). Se obtuvieron registros de ocurrencia para las especies de bases de datos y de bibliografía. Se utilizaron capas bioclimáticas de WorldClim V2.0 (~5Km) que se delimitaron sobre ecorregiones naturales y las áreas en el mundo cultivada por las dos variedades más comunes de café usando los registros de presencia, para definir las áreas accesibles para las especies (M). Para el modelamiento de la distribución potencial se utilizó el paquete *kuenm* del software R mediante la ejecución del algoritmo de máxima entropía Maxent. Evaluamos cuatro sets de variables y exploramos las combinaciones de 17 valores de multiplicadores. Los modelos se reclasificaron en mapas binarios (0 y 1) mediante el software ArcGIS 10.3. El mapa de distribución potencial muestra áreas ambientalmente idóneas en el centro y norte de sur América, centro de África y el sur de Asia en la ecorregión de “Bosques húmedos tropicales y subtropicales de hoja ancha”. También se observa la distribución potencial de la especie en las ecorregiones de “Bosques templados latifoliados y mixtos” de Europa, y en “Pastizales, sabanas y matorrales tropicales y subtropicales” de norte América y el oriente de Australia. Este resultado concuerda con gran parte de la distribución conocida de esta especie en su área de invasión. Conocer el espacio geográfico con condiciones ambientales adecuadas para la distribución de esta especie, permitirá a los productores de café e instituciones asociadas generar planes de mitigación de impacto en escenarios de una potencial invasión.

Palabras claves: Minador del café, Distribución potencial, Idoneidad ambiental, Café

HNEA-O-93. Aspectos poblacionales y desplazamiento de *Hamadryas* Hübner, 1806, (Lepidoptera: Nymphalidae), en un paisaje de bosque seco tropical colombiano

Beder D. Madrid P.¹ & Neis J. Martínez-Hernández.²

¹Biólogo, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico. Correo: bederdmp@gmail.com

²Docente investigador Universidad del Atlántico, MsC. Ecología Universidad de Puerto Rico. Correo: neismartinez@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Las mariposas del género *Hamadryas* Hübner, 1806 (Lepidoptera: Nymphalidae) se han registrado en varios departamentos de Colombia, sin embargo, se tiene poca información sobre estudios poblacionales para estas especies en el bosque seco tropical (BST) en el Caribe. Con el fin de aportar a esta discusión, se analizó la estructura poblacional y el desplazamiento de *Hamadryas* en un paisaje de BST en el departamento de Bolívar, entre marzo y junio de 2018. Se realizaron seis muestreos cada 15 días. En el área de estudio se ubicaron siete estaciones separadas por una distancia promedio de 384.1 ± 91 m en diferentes usos de suelo. Por estación se colocaron cinco trampas Van Someren-Rydon (VSR), cebadas con una mezcla de fruta fermentada y permanecieron instaladas por 72 horas. Mediante el método de marcaje-liberación-recaptura, se capturaron 541 individuos, 312 machos y 229 hembras. Las proporciones sexuales de las especies *Hamadryas feronia* (Linnaeus, 1758), *H. februa* (Hübner [1823]), *H. amphichloe* (Boisduval, 1870) y *H. amphinome* (Linnaeus, 1767) variaron, aunque el número de machos siempre fue mayor al de hembras para cada una de las especies durante los muestreos. La estructura de edades y los porcentajes de recaptura muestran un pico de emergencia de imagos para las especies de *Hamadryas* entre abril-junio. Por último, se estima que el 80% de la variación en la abundancia de *Hamadryas* se asocia principalmente con variables como la temperatura (T) y cobertura dosel (CD), indicando que estos factores juegan un papel determinante en la dinámica de las poblaciones de este grupo de mariposas en el BST del Caribe colombiano.

Palabras claves: Abundancia, desplazamiento, *Hamadryas*.

HNEA-O-102. Tamaño del fragmento de bosque y aislamiento, efectos en ensamblajes de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) del nororiente antioqueño.

José Mauricio Montes Rodríguez¹, Yilmar Espinosa Vélez², Oscar Efraín Ortega Molina³, Diego Esteban Martínez- Revelo⁴

¹Ingeniero agrónomo. Msc entomología Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. jmpamplonman@gmail.com

²Estudiante de pregrado de biología Universidad de Antioquia. yilmarev@gmail.com

³Profesor de entomología escuela de biociencias Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. oeortegam@yahoo.es

⁴Biólogo. Msc entomología Universidad Nacional de Colombia sede Medellín diemartinezre@unal.edu.co

Resumen

Aunque abundante información existe sobre los efectos nocivos de la fragmentación, pocos estudios han evaluado el efecto del tamaño de los relictos de bosque en la fauna. Con el objetivo de evaluar este efecto en la composición y estructura del ensamblaje de escarabajos coprófagos, se realizaron muestreos con trampas de caída cebadas con excremento humano en seis fragmentos de bosque con tamaños entre 13 y 231 Ha al nororiente del departamento de Antioquía en Colombia. El fragmento de bosque más grande con 231 Ha tiene valores mayores de biomasa de escarabajos y diversidad, en comparación con los otros que tenían tamaños entre 13 y 69,7 Ha. Por otra parte, la abundancia y la riqueza de especies no tuvieron relación directa con el tamaño del fragmento. También se evidenció que los escarabajos grandes son más sensibles a la fragmentación, en promedio, los escarabajos son más pequeños a medida que disminuyen los remanentes de bosque. En cuanto a los índices de similitud, muestran que los fragmentos más cercanos se parecen más en su composición de escarabajos que los lejanos, además, aunque se comparte gran parte de las especies, todos los fragmentos, incluyendo el más pequeño aportan a la biodiversidad regional lo que resalta la importancia de la conectividad y la permeabilidad de la matriz que circunda los relictos. Actualmente una extensión considerable de la región se encuentra en regeneración, se espera que la conectividad aumente y contribuya a aminorar los efectos negativos de la fragmentación.

Palabras clave: Biología de la conservación. Deforestación. Biodiversidad.

HNEA-O-107. La avispa asesina oriental, *Vespa orientalis* Linnaeus, 1771 (Hymenoptera, Vespidae), y lo que dejó su llegada.

José M. Contreras F.

Estudiante de Licenciatura en Ciencias mención Biología ó Química, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile

Resumen

Vespa orientalis Linnaeus, 1771 (Hymenoptera, Vespidae) es un véspido eusocial y exótico para el continente americano, posee un ciclo anual y puede considerarse una especie invasora y dañina; tanto para ecosistemas, plantaciones frutales, apicultura y la salud pública. En Chile se detecta por primera vez en mayo del 2019, siendo reportada oficialmente por primera vez en marzo de 2020. Este estudio se realizó con el fin de conocer el estado actual de la especie en el país, desde su arribo y posterior establecimiento hasta la fecha, los datos se basan en consultas por ley de transparencia al SAG (Servicio Agrícola y Ganadero, Chile), colectas coordinadas con colaboradores, incluyendo servicios de exterminio de plagas y testimonios con respectivas fotografías de colaboradores voluntarios. Hasta la fecha no existe una investigación, plan de manejo o erradicación de la especie por parte de organismos públicos; actualmente se ha visualizado dentro y fuera del polígono trazado en la primera publicación, pero siempre dentro de la región metropolitana de Santiago, en Chile. Se extrajeron un par de nidificaciones y se conocen 3 casos de picadura, terminando una en urgencias con síntomas por al menos 3 días sin tratamiento específico. Con los antecedentes anteriores vemos claro el establecimiento en Chile y muy eventualmente a otros países del continente sudamericano, esto abre interrogantes sobre su potencial impacto y expansión, sobre todo y considerando el desempeño que ha mostrado en Chile.

Palabras clave: Vespa, Chile, Invasora.

HNEA-O-119. Descomposición de hojarasca y macroinvertebrados asociados en una quebrada altoandina colombiana (Ibagué, Tolima)

Sebastián Quimbayo-Díaz¹, Giovany Guevara Cardona², Gladys Reinoso Flórez³

¹Estudiante de Biología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. Ibagué, Tolima, Colombia. csquimbayodia@ut.edu.co

²Profesor Asociado, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. Ibagué, Tolima, Colombia. gguevara@ut.edu.co

³Profesora Titular, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. Ibagué, Tolima, Colombia. greinoso@ut.edu.co

Resumen

Los sistemas dulceacuícolas altoandinos brindan múltiples bienes y servicios; sin embargo, a pesar de su marcada importancia son uno de los ecosistemas más amenazados por diversas actividades antropogénicas, como el cambio del uso del suelo, que genera un reemplazo de la vegetación ribereña, modificando así, el aporte de la hojarasca, la cual juega un papel importante en el flujo de nutrientes en las redes alimentarias. El objetivo de este estudio es determinar el papel de los macroinvertebrados y sus grupos funcionales de alimentación-GFA en el proceso de descomposición de dos especies vegetales en la Quebrada “Las Perlas” (Ibagué, Tolima). Se utilizaron 210 bolsas de hojarasca de 20 x 20 cm (105 de poro grueso de 5mm y 105 con poro fino 0.5mm), con 10 g de hojas senescentes de *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill (nativa), *Alnus acuminata* Kunt (introducida) y de la mezcla de estas dos plantas (1:1). Las bolsas se colocaron en el lecho de la quebrada y se extrajeron 4 réplicas a los 3, 7, 15, 20, 30 y 45 días. Se registraron 4202 individuos, con la familia Chironomidae y el GF “colector” los de mayor representación en todos los tratamientos evaluados. La mayor densidad de macroinvertebrados se presentó en el tratamiento mixto grueso. La mayor tasa de descomposición y menor porcentaje de remanencia fue para *A. acuminata* y *T. lepidota*, respectivamente. Se observó que las características de la quebrada y el tipo de hoja juegan un papel clave en la tasa de descomposición y pérdida de masa seca, mientras que la función de los macroinvertebrados mostró una respuesta heterogénea.

Palabras claves: Andes, Bentos, Descomposición, GFA, Vegetación ribereña.

HNEA-O-125. Riqueza de grupos funcionales de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en fragmentos de bosque de galería (Meta, Colombia)

Santiago Rodríguez-García¹, Ricardo Martínez Gamba², Mario Arias¹, Stiven Gómez¹, Camila Tocora³ & Jorge Ari Noriega^{4*}

¹Línea de investigación faunística y conservación de artrópodos, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia;

²Grupo de investigación CASCADA, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia;

³Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia;

⁴Laboratorio de Zoología y Ecología Acuática - LAZOE, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia. * jnorieg@hotmail.com

Resumen

Existe una relación estrecha entre biodiversidad y funcionalidad en todos los ecosistemas, que usualmente se ven afectadas de manera negativa por las perturbaciones antropogénicas. En este contexto, las hormigas se constituyen en elementos importantes en la evaluación de este impacto por su capacidad de respuesta a las modificaciones de los sistemas naturales. Se presenta un análisis de las especies de hormigas colectadas en el municipio de San Martín (Meta, Colombia) en fragmentos de bosque de galería, analizando la estructura de la comunidad y la riqueza de grupos funcionales. El muestreo se realizó en un mosaico de fragmentos y cercas vivas, inmersos en una matriz de sabana natural. Las especies se organizaron en grupos funcionales (GF), teniendo en cuenta las preferencias por el recurso alimenticio, permitiendo realizar comparaciones entre las comunidades. Se registraron 5054 individuos pertenecientes a 8 subfamilias, 34 géneros y 108 especies, que fueron asignadas a diez GF. Se reporta para el departamento las especies *Paratrachymyrmex bugnioni* (Forel, 1912), *Nesomyrmex asper* (Mayr, 1887), *Crematogaster evallans* (Forel, 1907) y para el país *Mycetomoelleirus farinosus* (Emery, 1894) y *Crematogaster longispina* (Emery, 1890). Los resultados sugieren que, a pesar de la intervención antrópica y la alta fragmentación de la zona, existe una gran oferta de recursos y que los procesos de recuperación en el ecosistema han generado una amplia disponibilidad de microhábitats, permitiendo la coexistencia de un gran número de especies. Finalmente, se evidencia la necesidad de establecer un protocolo detallado y estandarizado para definir grupos funcionales en hormigas.

Palabras clave: fragmentación, grupos funcionales, perturbación antropogénica.

HNEA-O-131. Resultados preliminares de biodiversidad de Carabidae y Formicidae en parches urbanos de bosque seco y restauración inicial en la Universidad del Valle, Cali.

Nataly Forero Chavez¹, James Montoya Lerma², Anderson Arenas³ & Inge Armbrrecht⁴

¹Bióloga. Estudiante Maestría en Ciencias-Biología. Universidad del Valle, Cali, Colombia.
forero.nataly@correounivalle.edu.co

²Profesor Titular. Departamento de Biología. Universidad del Valle, Cali, Colombia.
james.montoya@correounivalle.edu.co

³Biólogo, M.Sc. Estudiante Doctorado en Ciencias-Biología. Universidad del Valle, Cali, Colombia. anderson.arenas@correounivalle.edu.co

⁴Profesora Titular-Profesora Honorífica. Departamento de Biología. Universidad del Valle, Cali, Colombia. inge.armbrrecht@correounivalle.edu.co

Resumen

La urbanización ha tenido un gran impacto en la biodiversidad especialmente en el bosque seco (Bs-T). No obstante, los entornos urbanos podrían soportar poblaciones silvestres y ofrecer oportunidades para conservación y restauración. Este estudio está dirigido a evaluar si cuatro parches del Bs-T en Cali constituyen refugio para carábidos (Coleoptera: Carabidae) y hormigas (Hymenoptera: Formicidae). Además, se busca definir una línea base para acción de restauración de un fragmento de bosque. Se realizarán muestreos en dos ocasiones en cuatro parches urbanos, instalando transectos y capturas manuales, se tomarán variables ambientales y la diversidad vegetal. En la restauración con árboles nodriza se plantaron 150 árboles nodriza de *Guazuma ulmifolia* y de *Inga densiflora*. En esta zona se realizarán muestreos bimensuales, toma de variables ambientales y respuesta. Hasta el momento, en un primer muestreo (febrero-abril de 2021), se obtuvieron 8656 hormigas en 33 géneros y 18 individuos en cinco géneros de carábidos. En total 23 géneros de hormigas se registran en la restauración frente a 29 en los parches urbanos. *Forelius* y *Rogeria* son hormigas exclusivas de la zona de restauración mientras que *Azteca*, *Cephalotes*, *Cylindromyrmex*, *Mycocepurus*, *Nesomyrmex* y *Octostruma* lo fueron en los parches urbanos. Los carábidos *Pentagonica*, *Apenes*, *Meotachys* y la especie *Galerita aequinoctialis* fueron propios de la primera zona y para los parches urbanos los géneros *Apenes* y *Selenophorus*. Se encuentran diferencias en la riqueza y composición de hormigas y carábidos en los cuatro parches urbanos de Bs-T, en la zona de restauración se ha evidenciado la adaptación de los árboles nodrizas teniendo en cuenta variables como la altura y el diámetro.

Palabras claves: restauración ecológica, urbanización, insectos.

PRESENTACIONES EN POSTER

HNEA-P-32. Familias del orden Hymenoptera asociadas al retamo espinoso (*Ulex europaeus* L) en el municipio de Sibate – Cundinamarca, Colombia

Héctor Emilio Tinjacá Torres¹; Laguandio del Cristo Banda Sánchez²

¹Estudiante de Ingeniería Agronómica. Universidad de Cundinamarca, Sede Fusagasugá.
Integrantes Semillero SEMINAC, Grupo PROSAFIS. hectinjaca@ucundinamarca.edu.co,
hectin810@hotmail.com

²I.A. M.SC. Docente de Ingeniería Agronómica. Universidad de Cundinamarca, Sede Fusagasugá.
Líder Grupo de investigación PROSAFIS. ibanda@ucundinamarca.edu.co;
laguandio@gmail.com.

Resumen

La interacción que genera la adaptación de la entomofauna nativa y el arvense retamo espinoso es desconocida en Colombia. En la presente investigación, se planteó conocer las familias del orden Hymenoptera asociadas a la planta invasora retamo espinoso (*Ulex europaeus* L) en tres localidades (veredas): Las Delicias, Usaba y Romeral, ubicadas entre los 2800 y 3350 msnm (Sibaté Cundinamarca, Colombia). Se realizaron muestreos directos en áreas cubiertas por retamo espinoso, mediante pases dobles con una red entomológica y golpeteos en las plantas seleccionadas, para un total de ocho muestreos realizados en el período comprendido entre abril de 2019 a febrero de 2020. Se realizó un análisis de la riqueza de familias en las tres localidades y de la fluctuación poblacional. Se encontraron ocho familias de Hymenoptera: Apidae, Ichneumonidae, Encyrtidae, Braconidae, Vespidae, Eulophidae, Torymidae, Pteromalidae. La fluctuación poblacional de himenópteros a través del tiempo se mantuvo entre 0 a 6; de 0 a 19 y de 1 a 8 individuos/muestreo en Las Delicias, Usaba y Romeral respectivamente, observándose la mayor población en junio y agosto. Estos resultados dan a conocer la adaptación del orden hymenoptera a la planta invasora retamo espinoso, donde estos individuos encuentran refugio y alimento.

Palabras clave: Hymenoptera, retamo espinoso, familias

HNEA-P-94. Artrópodos y su enseñanza: un análisis bibliométrico

Santiago Velásquez Murcia¹, Carlos Humberto Barreto Tovar¹, Luis Fernando García Hernández², Laura Sofía Cajicá Velandia¹, José Gabriel Otálvaro García¹, Laura Daniela Alfonso Montenegro¹, Juan David Cajicá Velandia³, Danna Valentina García¹

¹Licenciatura en Ciencias Naturales. Facultad de Educación. Universidad de La Sabana, Colombia.

²Centro Universitario Regional del Este. Universidad de la República, Uruguay.

³I.E.D Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez, Colombia.

Correo de correspondencia: carlos.barreto2@unisabana.edu.co

Resumen:

Los artrópodos son considerados el grupo zoológico más diverso. A pesar de su importancia, la popularización de este grupo en procesos educativos, particularmente, aquellos relacionados con educación en las ciencias naturales y ambientales, resulta escasa. En este trabajo, se evaluó el uso de artrópodos como modelos educativos con base en la literatura especializada entre 2010 y 2020, los contextos educativos evaluados y los grupos de artrópodos más frecuentemente estudiados. Para lo anterior se realizó una búsqueda especializada empleando las bases de datos Scopus, ERIC y JSTOR entre los años 2010 y 2020 utilizando cinco algoritmos de búsqueda. En el marco de la búsqueda, se seleccionaron parámetros como el año de publicación, país, subfilo de artrópodos, el nivel educativo y la metodología investigativa empleada en el estudio. De acuerdo con los resultados encontrados, se registraron 110 artículos de los cuales el 81% se realizó en contextos educativos convencionales y el 19% restante en escenarios no convencionales. Adicionalmente, solo el 4% corresponde a experiencias de aprendizaje en educación inicial. Asimismo, el 78% corresponde a prácticas de enseñanza orientadas al estudio de los insectos, mientras que el 6% y 5% restantes son relacionados con arácnidos y crustáceos respectivamente. Se destaca el liderazgo de Estados Unidos en la enseñanza de la entomología, con un 64% del total de artículos académicos, mientras que Colombia aporta solo un 2% de las publicaciones. El anterior análisis permite establecer la necesidad de diseñar, implementar, evaluar y documentar estrategias de enseñanza sobre artrópodos que promuevan el interés de la población sobre su relevancia en diversos contextos ecológicos y sociales.

Palabras clave: Artrópodos, Enseñanza, Educación.

HNEA-P-95. Análisis bibliométrico de la educación en ciencias y los insectos

José Gabriel Otálvaro García¹, Laura Daniela Alfonso Montenegro¹, Carlos Humberto Barreto Tovar¹, Luis Fernando García Hernández², Santiago Velásquez Murcia¹, Laura Sofía Cajicá Velandia¹, Juan David Cajicá Velandia³

¹Licenciatura en Ciencias Naturales. Facultad de Educación. Universidad de la Sabana, Colombia.

²Centro Universitario Regional del Este. Universidad de la República, Uruguay.

³I.E.D Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez, Colombia.

Correo de Correspondencia: carlos.barreto2@unisabana.edu.co

Resumen:

Los insectos son considerados un grupo megadiverso dentro del reino animal, superando ampliamente a otros grupos zoológicos. A pesar de su representatividad, los insectos se consideran en general un grupo poco carismático y su uso como modelo educativo ha sido poco explorado. Con el fin de evaluar el posible uso que los insectos de diversos órdenes han tenido como modelo educativo en la enseñanza de las ciencias naturales y el nivel de producción en esta temática a lo largo del tiempo y por diferentes países. Se realizó un análisis bibliométrico sobre insectos, analizando 121 artículos publicados durante el periodo de 2010 y 2020 en las bases de datos de Sciencedirect, Springer y Scopus, utilizando cuatro algoritmos de búsqueda. Se evaluó la producción relacionada con la temática en el período de tiempo seleccionado, el número de artículos publicados por cada orden y producción por país. Dentro de los artículos encontrados, sólo el 28% se encontró relacionado con la temática. Cuando se comparó a nivel de los diferentes países, se encontró que Turquía reunía el 31% de la producción total evaluada, adicionalmente se registró que en Colombia no aparece producción académica reportada y en América Latina sólo un 9%. A nivel de los diferentes órdenes, se encontró que los lepidópteros con el 16%, fueron el grupo más empleado como modelo educativo, posiblemente debido a que resultan más carismáticos que otros órdenes. Estos resultados sugieren que mayores esfuerzos deberían emplearse para proponer el uso de los insectos en educación, particularmente en América Latina, fortaleciendo la enseñanza con grupos que ya se usan como los lepidópteros, pero mostrando además la relevancia de los demás órdenes.

Palabras clave: Insectos, Educación en ciencias, Artrópodos.

HNEA-P-96. Investigación de educación en arañas: Análisis bibliométrico

Laura Sofía Cajicá Velandia¹, Juan David Cajicá Velandia², Carlos Humberto Barreto Tovar¹, Luis Fernando García Hernández³, Santiago Velásquez Murcia¹, José Gabriel Otálvaro García¹, Laura Daniela Alfonso Montenegro¹

¹Licenciatura en Ciencias Naturales. Facultad de Educación. Universidad de La Sabana.

²I.E.D Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez, Colombia.

³Centro Universitario Regional del Este. Universidad de la República, Uruguay.

Correo de correspondencia: carlos.barreto2@unisabana.edu.co

Resumen:

El uso de organismos poco carismáticos como modelo educativo, permite la conservación de los mismos, al enseñar aspectos poco conocidos como su biología e importancia ecológica. Las arañas, son uno de los grupos menos carismáticos dentro de los artrópodos pues a pesar de representar importantes roles ecológicos, generalmente tienen una percepción negativa. Con el fin de evaluar el uso de las arañas como modelos educativos en ciencias naturales, se realizó un relevamiento bibliográfico utilizando el algoritmo de búsqueda "Spider" AND "science education" en las bases de datos Web of Science, Springer Nature y Scopus, revisando los artículos comprendidos entre 2010 y 2020, en donde se evaluó el número de artículos publicados, países que más publicaron a nivel de la temática y el cambio de la producción a lo largo del tiempo. Se encontraron 185 artículos, donde el 10.8% se relacionó con la temática a trabajar y los años evaluados. En general se encontró que la mayor producción en relación con la temática se encontró en países como Estados Unidos e India, que oscilaron entre el 25% respectivamente; a nivel de Latinoamérica y Colombia se registró una menor producción con 5% de la producción respectivamente. A nivel de la evolución de las publicaciones a lo largo del tiempo, no se encontró una tendencia clara, con producción variable que osciló entre 1 y 4 artículos anuales. Estos resultados, evidencian el poco uso que las arañas han tenido como modelo educativo, principalmente en países megadiversas como América Latina, por lo que deberían promoverse nuevos espacios y divulgación en los diferentes espacios de aprendizaje, así como la educación de las ciencias en la ciudadanía.

Palabras clave: Arañas, Educación en Ciencias, Artrópodos.

HNEA-P-101. Estado del conocimiento de las estrategias de captura de presas en arañas: Un análisis bibliométrico

Melisa Triana¹, Luis Fernando García Hernández².

¹, Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima, Colombia.

²Centro Universitario Regional del Este. Universidad de la República, Uruguay.

Correo de correspondencia: luizf.garciah@gmail.com

Resumen

Las arañas se consideran uno de los grupos más diversificado de depredadores terrestres, con una marcada diversidad de estrategias de captura y algunos grupos especializados en el consumo de distintos tipos de presa. Recientemente se ha evidenciado que su estudio se enfoca principalmente en algunas especies, mientras que, para otras, la ecología trófica ha sido poco explorada. Con el fin de determinar el conocimiento actual sobre las estrategias de captura en distintas especies de arañas, se realizó un relevamiento de 392 artículos científicos a partir de búsqueda en literatura especializada, en cuatro bases de datos y empleando siete algoritmos de búsqueda. En cada trabajo, se identificó la familia, gremio y grado de especialismo trófico. El 8% de los trabajos revisados contenía información a nivel de los parámetros evaluados. Se encontró que la mayoría de las especies pertenecía a la familia Araneidae (16%), seguida por Theridiidae (13%), mientras que el resto de familias presentaron menos del 10% de registros. Una tendencia similar se encontró a nivel de los gremios; el grupo de las arañas tejedoras orbiculares (18%) y tejedoras irregulares (13%) fueron los más representados, mientras que grupos como las arañas del suelo fueron menos estudiados. A nivel de la especialización trófica, el 48% de las observaciones representaban especies generalistas, el 14% especialistas y el 38% no presentaban registros. Estos resultados sugieren que, a nivel del conocimiento del comportamiento depredador, los estudios son reducidos, enfocados en especies constructoras de tela y especies generalistas. Futuros estudios deberán profundizar el estudio del comportamiento depredador, enfatizando en arañas especialistas y especies no tejedoras.

Palabras clave: Araneae, depredación, estrategias.

HNEA-P-108. Diversidad y potencial bioindicador de arañas en rotaciones arroceras del este uruguayo

Erika Nuñez^{1*}, Luis García^{2*}, Marco Benamú³, Sebastián Martínez⁴

¹CENUR NORESTE, Universidad de la República, Rivera, Uruguay

²Centro Universitario Regional del Este, Universidad de la República, Treinta y Tres, Uruguay

³INIA, Treinta y Tres, Uruguay

*luizf.garciah@gmail.com

Resumen

Las arañas son un grupo muy relevante de artrópodos en diversos agroecosistemas, donde pueden actuar como bioindicadores debido a su susceptibilidad a perturbaciones ambientales. A pesar de lo anterior, el uso de estos organismos como indicadores de calidad ambiental en cultivos de Latinoamérica es aún escaso. Se evaluó cómo diferentes rotaciones del cultivo de arroz afectan a la diversidad alfa con el fin de identificar especies bioindicadoras de arañas del suelo con rotaciones arroceras. Se estudiaron 4 sistemas: arroz continuo, arroz- pastura corta, arroz-pastura larga y arroz-soja. Los muestreos se realizaron en el experimento de largo plazo de INIA Treinta y Tres, Uruguay, utilizando 18 trampas de caída en un área de 1200m². Para cada rotación se estimó la diversidad alfa mediante el uso de los números de Hill evaluando la riqueza (q_0) y diversidad (q_1), las especies indicadores se identificaron mediante el índice de valor indicador (indval). A nivel de riqueza, esta fue mayor para la rotación de arroz-pastura larga en relación a los demás tratamientos, mientras que la diversidad q_1 fue similar entre esta rotación y arroz-soja. Al evaluar las especies bioindicadoras, únicamente especies de la familia Linyphiidae, estuvieron asociadas a las rotaciones arroz-pastura y arroz-soja, siendo útiles para reflejar las condiciones de manejo que son contrastantes en ambos tipos de rotación. Considerando que el manejo dado en la rotación arroz-pasturas no presenta aplicación de insecticidas, se podría explicar la mayor diversidad de arañas ($q_0= 19.77$ y $q_1=11.54$), así como la presencia de especies bioindicadoras asociadas. Las especies de arañas que reflejan condiciones saludables de las rotaciones arroceras pueden emplearse, para identificar prácticas de producción sustentable.

Palabras clave: Araneae, indicadores, cultivos.

HNEA-P-109. Efecto de los fertilizantes sobre la araneofauna presente en campos naturales del Uruguay

Horacio Silva¹, Carlos Nabinger², Elisa Rocha³, Luis García⁴

¹Estación Experimental Mario Cassinoni, Paysandú, Uruguay.

²UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil.

³CENUR Noreste, Rivera, Uruguay.

⁴Centro Universitario Regional del Este, Treinta y Tres, Uruguay.

Correo de correspondencia: luizf.garciah@gmail.com

Resumen

Las arañas son consideradas un grupo importante dentro de la artropofauna nativa, debido a su sensibilidad a la perturbación ambiental. Con el fin de determinar los cambios que distintos tipos de manejo sobre campo natural tienen sobre la araneofauna del suelo, se comparó la diversidad alfa y beta de arañas bajo 4 tratamientos: campo natural sin mejoramiento, campo natural con baja carga de fertilizante (60 unidades de N), campos naturales con alta carga de fertilizante (120 unidades de N) y campo natural mejorado con siembra de trébol rojo y lotu. El muestreo se realizó ubicando 75 trampas de caída, por tratamiento, reemplazadas semanalmente durante la estación de verano. Se comparó la abundancia y la diversidad alfa entre los tratamientos, considerando el número efectivo de especies para la riqueza (q_0) y diversidad (q_1). A nivel de la riqueza y diversidad, se encontraron valores similares para todos los tratamientos, excepto para el tratamiento de alta carga de fertilizante, que fue menor. La abundancia de arañas fue similar entre todos los tratamientos evaluados. A nivel de la diversidad beta, se encontró una menor similitud entre el campo con alta carga de fertilizante respecto a los demás tratamientos. Dentro de las diferentes familias, se encontró una marcada dominancia de la familia Lycosidae en todos los tratamientos evaluados. Estos resultados indican que el manejo de campo natural con exceso de fertilizante tiene un efecto negativo sobre la diversidad de arañas ($q_0=164$, $q_1=133.71$), lo cual fue un resultado inesperado considerando que una mayor biomasa de plantas podría atraer una mayor cantidad de presas. Futuros estudios se enfocarán en evaluar las interacciones entre las arañas y presas en cada uno de los tratamientos.

Palabras clave: Araneae, indicadores, cultivos.

HNEA-P-122. Distribución potencial y nichos ecológicos de algunos vectores y hospederos de Leishmaniasis Cutánea Americana.

Julián Avila-Jiménez^{1*}, Juan David Gutierrez², Mariano Altamiranda-Saavedra³

¹Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Boyacá, Colombia.

²Grupo Ambiental de Investigación Aplicada-GAIA, Facultad de Ingeniería, Universidad de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia.

³Grupo de investigación COMAEFI, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Antioquia, Colombia

Resumen

Se evaluó en el espacio geográfico y ambiental la relación entre tres especies de hospederos *Bradypus variegatus* Schinz (1825), *Didelphis marsupialis* Linnaeus (1758) y *Sylvilagus brasiliensis* Linnaeus (1758), y dos de Vectores *Psychodopygus panamensis* (Shannon, 1926) y *Lutzomyia gomezi* (Nitzulescu, 1931) de Leishmaniasis Cutánea americana (LCA). Se construyeron modelos de distribución potencial a partir de variables ambientales y ocurrencias de las especies en el periodo de 2000 a 2018 que fueron comparados por parejas vector-hospedero para identificar áreas geográficas donde se sobreponen. Estos modelos fueron proyectados en el espacio ambiental en el software Niche Analyst bajo un entorno ambiental a partir de un análisis de componentes principales de las variables ambientales donde se construyeron elipsoides de volumen mínimo (MVE) que representan los modelos de nicho ecológico y se calculó la sobreposición de estos para hacer las comparaciones. Se encontró que en el espacio geográfico existen vastas áreas donde la distribución potencial de vectores y hospederos se sobrepone y áreas menores donde no hay coincidencia, indicando que los vectores en estas tienen una relación más cercana con otros hospederos; las dos especies de vectores sobreponen su distribución potencial principalmente con *Bradypus variegatus* seguido por *Didelphis marsupialis*, dos especies que presentan características metabólicas que hacen que tengan rangos de dispersión pequeños, y finalmente con *Sylvilagus brasiliensis*. En el espacio ambiental se pudo observar que los vectores comparten cerca del 50% del espacio usado por los hospederos. Los resultados de este trabajo pueden ser importantes para las instituciones de salud, ya que permiten identificar áreas geográficas de superposición de distribución potencial de vectores y hospedadores donde la transmisión de Leishmaniasis es plausible.

Palabras clave: Modelación ecológica, NicheA, Sobreposición de nicho.

HNEA-P-140. Variación altitudinal (1700-2200 m) de la macrofauna en bosques de niebla de la cuenca del río Orinoco

Beatriz H. Ramírez^{1,3}, Eduardo Hernández², Luz Angélica Quimbayo², Olga Patricia Pinzón^{1,2}

¹Maestría en Manejo, Uso y Conservación de Bosques de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas -UDFJC,

²Ingeniería Forestal, UDFJC,

³Centro de Estudios Ambientales de la Orinoquia -CEAO de ABC.

*e-mail: dir.biodiversidad@abccolombia.org

Resumen

Los Bosques de niebla (BdN) son clave para la conservación de la biodiversidad y la regulación hidrológica, y son vulnerables al cambio climático. La macrofauna del suelo es un grupo importante para evaluar cambios en los servicios ecosistémicos, dado su papel en el reciclaje de nutrientes y la capacidad edáfica de infiltración de agua. No obstante, se conoce poco sobre la ecología de los suelos de los BdN. Por esto, este estudio evalúa la composición de la macrofauna del suelo a lo largo del gradiente hidro-meteorológico altitudinal de la cuenca del río Orinoco. Se sustrajo 12 monolitos (25cmx25cmx10 cm) de capa orgánica y 12 de capa mineral cada 100 m de altitud desde los 1700 m hasta los 2200 m; para un total de 144 monolitos. La macrofauna se extrajo manualmente. En total se colectaron 3532 individuos pertenecientes a 29 órdenes. El número efectivo de órdenes señala una mayor riqueza ($q=0$) entre 1700 y 2000 m comparada con 2100 y 2200 m. En diversidad ($q=1$ y $q=2$) las cotas entre 2000 y 2200 m son más diversas que las cotas ≤ 1900 m. Se identificaron dos órdenes con distribución específica; Aranea ($p=0.005$; entre 1700 y 2000 m) y Polydesmida ($p=0.02$, entre 1800 y 2000 m). El análisis de componentes principales (ACP) muestra una separación débil pero significativa de los órdenes en función de la elevación (Montecarlo $p=0.005$). La composición y abundancia de la macrofauna presenta variaciones altitudinales, con una separación en la cota de 2000 msnm, donde se reporta un aumento en la persistencia de la neblina. Un siguiente paso es realizar los análisis a un nivel taxonómico más detallado e incluir variables edáficas que podrían explicar una mayor parte de la variación observada por el ACP.

Palabras clave: Grupos indicadores, ecología, análisis multivariado

ENTOMOLOGÍA MÉDICA, VETERINARIA Y FORENSE PRESENTACIONES ORALES

EMVF-O-30. Caracterización y dinámica post-cópula de la microbiota del tracto reproductivo de *Aedes aegypti* y *Ae. albopictus*

Sebastián Díaz¹, Frank W. Avila¹

¹Max Planck Tandem Group Mosquito Reproductive Biology, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia.

Resumen

El estudio de la reproducción de *Aedes aegypti* y *A. albopictus* (Diptera: Culicidae), vectores de virus como el Dengue, es fundamental para desarrollar nuevas técnicas de control o mejorar las existentes. Por tal motivo, es importante entender los factores que influyen en la reproducción, tales como la microbiota. En este estudio, se caracterizó la comunidad microbiana del tracto reproductivo de ambas especies y los cambios en su estructura después de la cópula e ingesta de sangre. Se analizaron tres tejidos: intestino, tracto reproductivo superior (testículos u ovarios) y tracto reproductivo inferior (vesícula seminal y glándula accesoria en machos; oviducto, espermateca y bursa en hembras) de machos y hembras vírgenes, además de tejidos de hembras a las 0, 24, 48 y 72 horas post-cópula, con y sin alimentación con sangre. La determinación taxonómica de la microbiota se realizó secuenciando un fragmento de la región V3-V4 del gen 16S. La microbiota del tracto reproductivo tiene una composición taxonómica única y estable comparada a la del intestino: *Asaia* es la bacteria más prevalente en el tracto inferior de ambas especies. En tracto superior, *Wolbachia* es dominante en *A. albopictus*, mientras que *Enterobacter* y *Serratia* son las más comunes en *A. aegypti*. A partir de la taxonomía y abundancia de las secuencias bacterianas, se predijo el uso de vías metabólicas usadas por la comunidad microbiana, observándose cambios en algunos grupos específicos de vías, asociados con el apareamiento y la alimentación con sangre. Estos resultados muestran que existen bacterias con un fuerte tropismo por el tejido reproductivo, con una colonización estable a pesar de los cambios fisiológicos posteriores a la cópula.

Palabras clave: Mosquitos, microbiota, tracto reproductivo

EMVF-O-41. Composición del metaviroma de *Anopheles darlingi* Root 1926 (Diptera: Culicidae) en el noroeste colombiano

Juan C. Hernández-Valencia¹; Giovan F. Gómez²; Gabriela Bolaños¹; Vanessa Vargas¹; Margarita M. Correa¹

¹Grupo de Microbiología Molecular, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia.

²Grupo de Investigación Bioforense, Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Medellín, Colombia

Correspondencia: grupomicromol@udea.edu.co

Resumen

Los mosquitos del género *Anopheles* contienen un viroma que cumple funciones fundamentales en su biología. Se ha observado que algunos virus conocidos como específicos de insectos pueden hacer parte de un viroma común en las especies en poblaciones de mosquitos. En este trabajo se caracterizó el metaviroma en especímenes de *Anopheles darlingi* del Bajo Cauca (BC) y Pacífico (PAC), utilizando la metodología de ARN-Seq. Se colectaron especímenes de *An. darlingi* en dos localidades ubicadas en BC y PAC. Para cada localidad se obtuvieron dos muestras con 15 especímenes cada una. Se extrajo el ARN total y se secuenció por NovaSeq6000 (100bp PE 60M reads). Los reads de buena calidad se mapearon con base en el genoma de referencia de *An. darlingi* para excluir del análisis los transcritos del hospedero. El ensamblaje de contigs se realizó utilizando SPAdes. La búsqueda frente a la base de datos (RVDB) se hizo con DIAMOND. Finalmente, la asignación taxonómica se realizó por el método del ancestro común más bajo (LCA) en MEGAN6. Se obtuvieron 154088214 reads de secuenciación sobre las cuales se ensamblaron 922 contigs de origen viral. Se identificaron 18 familias virales en *An. darlingi* siendo Baculoviridae y Poxviridae las que presentaron un mayor número de contigs. No se observaron diferencias significativas en la composición de contigs por familia viral entre las muestras de la misma localidad y las de diferente región (*t* test, *p*>0.05). Hipotetizamos que la similitud entre los viromas de especímenes de las regiones PAC y BC indican la presencia de un viroma común específico en *An. darlingi* del noroeste de Colombia. Este es un estudio preliminar y contribuye al primer reporte de la composición de viroma en el género *Anopheles* de Colombia.

Palabras clave: *Anopheles darlingi*, Viroma, Metaviroma

EMVF-O-44. Entomofauna forense utilizando cerdos como biomodelo, en un remanente de bosque seco

Jenny Barreno¹ & Andrea Narváez¹

¹Carrera de Biología, Universidad de Guayaquil

Resumen

En Ecuador, la mayor parte de estudios forenses se han concentrado en zonas de clima templado usando biomodelos pequeños (cobayos) o vísceras como atrayentes, por eso este trabajo pretende entender la relación entre entomofauna y el proceso de sucesión cadavérica, en un remanente de bosque seco en la ciudad de Guayaquil, usando un biomodelo de mayor tamaño que asemeje de manera más fiable este proceso en un cadáver humano. Con este objetivo se usaron cuatro cerdos (*Sus scrofa domesticus*) (Linnaeus, 1758) para estudiar tanto el proceso de descomposición como la entomofauna relacionada, durante dos períodos del 2019 (julio y noviembre-diciembre) tiempo en el que se realizaron monitoreos diarios de los cebos, hasta llegar a la etapa de esqueletización, lo que tomó en promedio de 27 días. Se registraron 12 especies de dípteros y 20 de coleópteros en ambos períodos, donde la especie más abundante fue *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) (Diptera: Calliphoridae), especialmente durante la descomposición activa. Además, se registró por primera vez en el país la relación de dos especies con carroña: *Piophilidae casei* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Piophilidae) y una especie de escarabajo de la familia Nitidulidae, insectos de interés mencionados en otros trabajos de entomología forense en el neotrópico.

Palabras claves: Sucesión cadavérica, Etapas de descomposición, Calliphoridae

EMVF-O-48. Detección y tipificación de *Wolbachia* en mosquitos *Aedes* (Diptera: Culicidae) del Valle de Aburrá, Antioquia

Juan P. Vélez-Ramírez¹, Giovan F. Gómez^{1,2}, Margarita M. Correa¹

¹Grupo de Microbiología Molecular, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia.

²Grupo Bioforense, Facultad de Derecho y Ciencias Forenses, Tecnológico de Antioquia - Institución Universitaria.

Correo de correspondencia: juanp.velez@udea.edu.co

Resumen

Aedes albopictus (Skuse, 1984) y *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762), son especies de mosquitos con amplia distribución a nivel mundial. En Colombia, *A. aegypti* tiene gran relevancia debido a que es el vector principal de los Virus del Dengue, Zika y Chikungunya; mientras que *A. albopictus* es el vector de 26 arbovirus aproximadamente, entre ellos los ya mencionados. Se ha encontrado a *A. albopictus* infectado naturalmente con la bacteria intracelular *Wolbachia*, y más recientemente también se ha detectado a *A. aegypti* infectado, pero en menor proporción. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es determinar la presencia de *Wolbachia* en mosquitos del género *Aedes* colectados en el Valle de Aburrá (Antioquia, Colombia). Se colectaron mosquitos pertenecientes a *A. albopictus* y *A. aegypti* con aspiradores manuales en diez lugares del Valle de Aburrá y se identificaron con base en caracteres morfológicos; se extrajo su ADN y se realizó una amplificación con cebadores generales para detectar *Wolbachia* (PCR *wsp*) y posteriormente, con cebadores específicos para las cepas de interés. Algunos productos de PCR se secuenciaron para validar la presencia de *Wolbachia*. De 104 *A. albopictus* colectados, 65,3% mostraron infección por *Wolbachia*; 75% de estos presentaron las cepas *wAlbA* y *wAlbB* y el 25% sólo la cepa *wAlbB*. El 16,6% de los 30 *A. aegypti* colectados fueron positivos para *Wolbachia*, todos infectados con la cepa *wMel*. Estos resultados evidencian que *Wolbachia* está circulando en poblaciones de mosquitos *Aedes* del Valle de Aburrá, ya sea naturalmente o como resultado de la liberación de mosquitos *A. aegypti* infectados con la cepa *wMel*, en el marco de las actividades desarrolladas por el *World Mosquito Program*.

Palabras clave: Mosquitos, bacteria, diagnóstico molecular.

EMVF-O-55. Caracterización del almacenamiento de esperma en el mosquito vector del dengue *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae)

Luis Felipe Ramírez-Sánchez¹; Miguel Toro¹; Juliana Agudelo¹; Catalina Alfonso-Parra^{1,2}; Frank Avila¹

¹Grupo Tándem Max Planck en Biología de la Reproducción del Mosquito, Universidad de Antioquia

²Instituto Colombiano de Medicina Tropical, Universidad CES

Resumen

El almacenamiento de esperma es común en organismos con fertilización interna, e involucra su entrada, mantenimiento y liberación de los sitios de almacenamiento para la fertilización de los huevos. Durante el apareamiento, los machos del mosquito *Aedes aegypti* depositan el esperma en la bursa copulatrix del tracto reproductivo de las hembras, y de allí pasa a los órganos de almacenamiento de largo plazo: las espermatecas. Si bien hay estudios sobre los factores que influyen en la cantidad de esperma en el tracto reproductivo de los machos, poco se sabe sobre el almacenamiento de esperma en las hembras. En este estudio determinamos la cantidad de esperma almacenada por hembras *Ae. aegypti* en las espermatecas después de un apareamiento inicial, y el destino del esperma que no ingresa a las espermatecas. Los experimentos se realizaron en la Universidad de Antioquia. Se aparearon machos vírgenes con hembras vírgenes y machos copulados previamente con hembras vírgenes. Se cuantificó el esperma de los tractos reproductivos de machos y hembras tras cada apareamiento. Encontramos que las hembras almacenan 300-600 espermatozoides en las espermatecas. El esperma no almacenado permanece en la bursa por varios días después de la cópula, disminuyendo en cantidad con el tiempo. Cuando se aparearon hembras con machos previamente copulados, ellas almacenaron en promedio la mitad del esperma que recibieron, incluso aunque los machos transfirieron más esperma del que ellas almacenan. Estos resultados identifican los niveles óptimos de almacenamiento de esperma en las hembras de *Ae. aegypti*, y muestran que el volumen del eyaculado transferido por los machos es clave en la determinación de la cantidad de esperma almacenado en las espermatecas de las hembras.

Palabras claves: *Aedes aegypti*, transferencia de esperma, almacenamiento de esperma

EMVF-O-74. Utilidad de la MosquiTRAP para la vigilancia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) y el direccionamiento de medidas de prevención y control del dengue

Carlos Sermeño-Correa¹; Alexander Bedoya²; Erwin Camacho³; Eduar Bejarano⁴

¹Joven talento, Grupo Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre. sermenoca@gmail.com

²Joven talento, Grupo Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre. lexbedoya@gmail.com

³Investigador, Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre.
erwin.camacho@unisucra.edu.co

⁴Grupo Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre. eduar.bejarano@unisucra.edu.co

Correo electrónico para correspondencia: sermenoca@gmail.com

Resumen

El dengue sigue constituyendo un gran problema de salud pública, debido a la falta de vacunas, la prevención de la enfermedad y el control de la transmisión viral están dirigidos hacia el vector, *Aedes aegypti*. Con el fin de fortalecer la vigilancia entomológica e implementar nuevas herramientas de monitoreo vectorial, este trabajo tuvo como objetivo determinar la utilidad de las trampas MosquiTRAP para el monitoreo de *Aedes aegypti* y el direccionamiento de medidas de prevención y control del dengue en Sincelejo, Colombia. Se instalaron 49 trampas MosquiTRAP (Ecovec v.2.0) para la captura de hembras grávidas de *A. aegypti*, en dos barrios con reportes históricos de casos de dengue, las trampas fueron ubicadas cada 100 metros y georreferenciadas con un sistema de posicionamiento global. La revisión se realizó quincenalmente y se elaboraron mapas de calor a partir de la información de cada inspección para estimar zonas de riesgo de transmisión viral. Como resultados preliminares, se capturaron hasta la tercera revisión 422 mosquitos, con una densidad media de adultos entre 1.1 y 4.0, y un porcentaje de positividad de las trampas entre 42.9% y 85.7%. En los barrios se evidenció ocho puntos calientes que mantuvieron una alta abundancia de mosquitos durante las revisiones realizadas. Los resultados obtenidos evidencian la utilidad de las trampas para la captura de mosquitos. Su uso puede mejorar el direccionamiento, hacia zonas de alto riesgo de transmisión viral, de medidas de control vectorial físicas o químicas, así como de medidas preventivas para dengue.

Palabras clave: Arbovirus, mosquitos, vectores.

EMVF-O-81. Estudio preliminar de la entomofauna cadavérica asociada a cuerpos de cerdo (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) en una zona urbana de Tunja-Boyacá.

Mateo Restrepo-Rúa¹, Angela Mancipe-Villamarin², Alexandra Segura³

¹Estudiante de Pregrado de Biología. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de Investigación en Ciencias Biomédicas UPTC-GICBUPTC.

²Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de Investigación en Ciencias Biomédicas UPTC-GICBUPTC.

³Profesor Asistente Escuela de Biología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de Investigación en Ciencias Biomédicas UPTC-GICBUPTC.

*mateo.restrep@uptc.edu.co

Resumen

La entomología forense (EF) implementa el estudio de insectos y artrópodos en la resolución de casos legales. Uno de sus fines es estudiar las interacciones entre artrópodos saprófagos y cadáveres principalmente a través de la sucesión entomológica. En Colombia, la EF ha tenido gran avance en los departamentos de Antioquia y Cundinamarca, sin embargo, en Boyacá aún hay gran vacío en el conocimiento de las especies presentes, tal es el caso de Tunja, que no cuenta con información en EF publicada. El presente trabajo buscó describir la entomofauna asociada a cuerpos de cerdo (*Sus scrofa* L., 1758), en una zona urbana de la ciudad. Para esto, se utilizaron cuatro cadáveres de *S. scrofa* dispuestos a 15 metros entre ellos. A cada cerdo se le evaluaron protocolos de identificación de los fenómenos cadavéricos y a tres de estos, se le realizó la colecta de artrópodos. Los individuos colectados fueron llevados al laboratorio de Entomología Médica y Forense de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) y se realizó la identificación taxonómica. Se colectaron 845 adultos, 523 (61.89%) Diptera y 209 (24.73%) Coleoptera. De Diptera se han identificado seis familias, siendo Calliphoridae la más rica y dominante en la investigación, además, la especie *Calliphora vicina* (Robineau-Desvoidy, 1830), fue la primera en descubrir y colonizar los cadáveres. Para el orden Coleoptera, Silphidae fue la familia con mayor dominancia, pero solo se reportó la especie *Oxelytrum discicollae* (Brullé, 1836). Esta investigación brinda información preliminar sobre la entomofauna asociada a cadáveres en descomposición en el municipio de Tunja, y debido a las condiciones ambientales propias de la zona de estudio, se logró corroborar que factores como la temperatura y pluviosidad afectan los procesos de colonización de especies en los cadáveres y los tiempos de aparición de los fenómenos cadavéricos.

Palabras claves: Entomología forense, sucesión entomológica, especie colonizadora

EMVF-O-83. Caracterización de un fragmento del gen del canal de sodio dependiente de voltaje, en dos vectores importantes de malaria en Colombia

Vanessa Vargas; Natalí Álvarez; Giovan F. Gómez; Nelson Naranjo-Díaz; Margarita M. Correa

Grupo de Microbiología Molecular, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia,
Medellín, Colombia

Resumen

En vectores primarios de malaria de Colombia se ha reportado la presencia de fenotipos resistentes a los insecticidas piretroides y dicloro difenil triclوروetano. Sin embargo, son pocos los estudios que han evaluado los mecanismos de resistencia en estos vectores. El objetivo de este trabajo fue caracterizar un fragmento del gen del canal de sodio dependiente de voltaje-VGSC asociado a resistencia a insecticidas en dos vectores primarios de malaria, *Anopheles albimanus* Wiedemann y *Anopheles nuneztovari* Gabaldon (Diptera; Culicidae). Los especímenes se recolectaron en localidades del Noroccidente y Pacífico colombiano entre 2012-2015. Se realizó la amplificación y secuenciación de un fragmento del gen VGSC. Las secuencias fueron editadas y alineadas para determinar la posición del intrón y los exones con su respectivo marco de lectura, traducidas a proteínas y se revisó la presencia de mutaciones. Se realizó el análisis de diversidad genética que incluyó diversidad nucleotídica (π) y diversidad haplotípica (Hd). En las secuencias VGSC, no se encontraron mutaciones asociadas con resistencia a insecticidas y la diversidad genética estimada fue baja entre las poblaciones evaluadas (*An. albimanus* π : 0,00079 y Hd: 0.095 y en *An. nuneztovari* π : 0.00150 y Hd: 0.222). Los resultados sugieren que los perfiles de resistencia que han sido documentados en el país hasta el momento, no se pueden asociar a las mutaciones descritas para VGSC. Por ello, es necesario desarrollar más estudios que permitan relacionar los perfiles con los mecanismos de resistencia a insecticidas, lo que permitirá una correcta implementación de medidas de control vectorial.

En vectores primarios de malaria de Colombia se ha reportado la presencia de fenotipos resistentes a los insecticidas piretroides y dicloro difenil triclوروetano. Sin embargo, son pocos los estudios que han evaluado los mecanismos de resistencia en estos vectores. El objetivo de este trabajo fue caracterizar un fragmento del gen del canal de sodio dependiente de voltaje-VGSC asociado a resistencia a insecticidas en dos vectores primarios de malaria, *Anopheles albimanus* Wiedemann y *Anopheles nuneztovari* Gabaldon (Diptera; Culicidae). Los especímenes se recolectaron en localidades del Noroccidente y Pacífico colombiano entre 2012-2015. Se realizó la amplificación y secuenciación de un fragmento del gen VGSC. Las secuencias fueron editadas y alineadas para determinar la posición del intrón y los exones con su respectivo marco de lectura, traducidas a proteínas y se revisó la presencia de mutaciones. Se realizó el análisis de diversidad genética que incluyó diversidad nucleotídica (π) y diversidad haplotípica (Hd). En las secuencias VGSC, no se encontraron mutaciones asociadas con resistencia a insecticidas y la diversidad genética estimada fue baja entre las poblaciones evaluadas (*An. albimanus* π : 0,00079 y Hd: 0.095 y en *An. nuneztovari* π : 0.00150 y Hd: 0.222). Los resultados sugieren que los perfiles de resistencia que han sido documentados en el país hasta el momento, no se pueden asociar a las mutaciones descritas para VGSC. Por ello, es necesario desarrollar más estudios que permitan relacionar los perfiles con los mecanismos de resistencia a insecticidas, lo que permitirá una correcta implementación de medidas de control vectorial.

Palabras clave: resistencia a insecticidas, canal de sodio regulado por voltaje, resistencia al derribo

EMVF-O-86. Variabilidad molecular de *Ophyra aenescens* (Wiedemann, 1830) y *Ophyra chalcogaster* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Muscidae) de interés forense

Andrés F. Maya^{1,2}, Andrés López-Rubio², Giovan F. Gómez², Luz M. Gómez-P.²

Autor de correspondencia: anfedadu@gmail.com

¹Estudiante Maestría en Ciencias Forenses y Criminalística, Grupo de Investigación Bioforense, Facultad de Derecho y Ciencias, Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria.

²Grupo de Investigación Bioforense, Facultad de Derecho y Ciencias, Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria.

Resumen

Ophyra aenescens (Wiedemann, 1830) y *Ophyra chalcogaster* (Wiedemann, 1824) son especies de dípteros de importancia forense. El objetivo fue estudiar su variabilidad mediante el análisis de fragmentos de ADN: *COI* y *Efla*, con el fin de contribuir con información básica para su identificación y apoyo a inferencias de traslado postmortem. Se incluyeron 75 especímenes provenientes de 5 localidades de Colombia, distribuidas en los departamentos de Antioquia (Copacabana, Medellín y sur del valle del aburra) Meta (San Martín) y Amazonas (Leticia) y se determinó para cada especie: distancias génicas, parámetros de polimorfismo y flujo genético, estructura poblacional (BAPS), redes genealógicas de haplotipos y se utilizó el test de Mantel para medir el efecto de la distancia geográfica sobre la diferenciación genética. Las distancias genéticas intraespecíficas máximas con el *COI* fueron de 2,25% y 1,59% para *O. aenescens* y *O. chalcogaster*, respectivamente. Con el *EF1a* se encontró mayor polimorfismo y distancias más altas: para *O. aenescens* de 11,25% y 4,84% para *O. chalcogaster*. En *O. aenescens* se determinó la existencia de alto flujo génico, haplotipos compartidos entre las localidades y correlación negativa entre los *Fst* y las distancias geográficas lineales con ambos marcadores. En *O. chalcogaster* el gen mitocondrial señala diferenciación genética entre los individuos, el marcador nuclear señala la existencia de flujo y se evidencia una correlación negativa entre los *Fst* y las distancias geográficas lineales. El análisis BAPS es concuerda con los resultados de estructuración en ambas especies. Estos resultados se convierten en los primeros datos moleculares para estas especies en el país, y en información básica para su identificación y consolidar la aplicación de la entomología forense.

Palabras claves: Entomología Forense, *COI*, *ef1a*, flujo génico

EMVF-O-98. Nuevo dispositivo para evaluar sustancias con efecto repelente contra vectores de Chagas (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae)

Agustín Góngora Orjuela¹, Sandra C. Montañó², Adolfo Vásquez Trujillo², Laura C. Marín Cossio¹, María F. Vidal Espinel³, Gustavo A. Rincón³, Edwin R. Escobar³, Ruth Mariela Castillo-Morales³, María C. Velásquez Martínez⁴, Jonny E. Duque^{3*}

¹Facultad de ciencias agrarias y recursos naturales. Grupo de Investigación en reproducción y genética animal - GIRGA. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia.
agongora@unillanos.edu.co, laura.marin@unillanos.edu.co

²Facultad de ciencias de la salud. Grupo de investigación Cuidado. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia. avasquez@unillanos.edu.co, smontano@unillanos.edu.co

³Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales - CINTROP. Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Departamento de Ciencias Básicas Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia. jonedulu@uis.edu.co

*Autor correspondencia

⁴Grupo de investigación en Neurociencias y comportamiento UIS-UPB. Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Departamento de Ciencias Básicas Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia. macarvel@uis.edu.co

Resumen

La enfermedad de Chagas es una dolencia de importancia en salud pública en Latinoamérica. Las prácticas de control se focalizan en la reducción poblacional de vectores con insecticidas, la educación comunitaria y el uso de repelentes para protección personal. Sin embargo, esta última estrategia requiere de más investigación relacionada con sustancias disuasivas y dispositivos apropiados para su evaluación con protocolos de bioseguridad confiables, estandarizados y replicables para cualquier usuario. En el presente estudio se demuestra la versatilidad de un prototipo para evaluar la repelencia contra triatomíneos. Se analizó la respuesta comportamental de ninfas en instar III de *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811) ubicados en el interior de un dispositivo plástico descrito por Zermoglio (Z) y una propuesta de prototipo CINTROP (PCIN) empleando cebos vivos (Galliformes: Phasianidae: *Gallus gallus*) impregnados con el repelente comercial IR3535 al 50 y 90%. Se calculó el tiempo de protección a la picada (PC), extensión de la probóscide (EP) y acercamiento al cebo (AC) en tres periodos de tiempo: de 0-30 min; de 60-90 min y 120-150 min. Los resultados experimentales fueron analizados mediante ANOVA usando el programa R 3.6.3. Al comparar los dispositivos, se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los valores registrados para IR3535 y el tratamiento control en todos los tiempos y concentraciones evaluados. Se encontró un mayor efecto repelente con IR3535 al 90% (Z=133.95 min; PCIN=103.91 min), sin diferencias estadísticas significativas entre los dispositivos. El dispositivo PCIN mostro ser igual de eficaz que Z, con mayor margen de maniobrabilidad y ergonomía durante las pruebas.

Palabras clave: IR3535, actividad repelente, dispositivo de repelencia.

EMVF-O-114. Actividad proteolítica, amilolítica, celulolítica y lipolítica en larvas de *Tenebrio molitor* con y sin melanismo

Daniel Pariona-Velarde, Raúl Loayza Muro

Universidad Peruana Cayetano Heredia
Laboratorio de Ecotoxicología
carlos.pariona.v@upch.pe, raul.loayza@upch.pe

Resumen

Las larvas de *Tenebrio molitor* han cobrado importancia para la alimentación humana por tener menor huella hídrica y no producir gases de efecto invernadero, por lo que es importante estudiar los diferentes rasgos presentes en las larvas. El objetivo de este trabajo es evaluar las actividades enzimáticas relacionadas a la alimentación asociada al rasgo del melanismo. Para esto se seleccionaron larvas que presentaron melanismo y se cruzaron por dos generaciones según el color. Estas larvas (F3) obtenidas se alimentaron con una dieta a base de fibra de trigo (70%), aislado de soya (15%) y almidón (15%) complementado con 0.5% de levadura de cerveza. La toma de muestra se realizó cuando el peso de las larvas llegó a 0.1g aproximadamente, en tiempo fue alrededor de los 4 meses. Se analizaron las actividades enzimáticas en base a extractos acuosos de las larvas con melanismo (20 individuos) y sin melanismo (20 individuos). Se cuantificó la cantidad de proteína soluble mediante Lowry. La evaluación de la actividad proteolítica se utilizó un sustrato azocaseína mediante espectrofotometría a 410 nm; para la lipolítica se utilizó el sustrato nitrofenilpalmitato mediante espectrofotometría a 400 nm; para la actividad amilolítica se utilizó almidón y se cuantificó los azúcares liberados mediante el método DNS, la actividad celulolítica se realizó en papel whatman (actividad exo) y carboximetilcelulosa (actividad endo) y se cuantificó la liberación mediante DNS (430 nm). Se realizó un ANOVA para cada actividad enzimática siendo el factor el melanismo. Se obtuvieron resultados similares en la actividad proteolítica, lipolítica, celulolítica (exo) y amilolítica pero diferente en la actividad celulolítica (endo). Por lo que las larvas que presentan melanismo estarían con mayor predisposición a ser utilizadas en la degradación de biomasa celulolítica.

Palabras Clave: *Tenebrio molitor*, actividad enzimática

EMVF-O-117. Fuentes de alimentación de las especies de *Anopheles* (Culicidae: Diptera) de localidades endémicas del Bajo Cauca y Pacífico colombiano

Stefani Piedrahita¹, Daniela Castañeda¹, Gabriela Bolaños¹, Jaiver García¹, Nelson Naranjo-Díaz¹, Margarita M. Correa¹.

¹Grupo de Microbiología Molecular, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Resumen

En Colombia, la malaria es un problema importante de salud pública y las regiones El Bajo Cauca-BC y Pacífico colombiano-PAC, son las zonas más endémicas de malaria en el país. Para determinar la capacidad vectorial de una especie es necesario evaluar, entre otros parámetros, el comportamiento de alimentación de las especies de *Anopheles*, el cual puede estar influenciado por factores intrínsecos o externos al vector. En este trabajo, se realizaron capturas de mosquitos en campo por el método de malla polisombra y cebo humano protegido, entre las 18:00 y las 24:00 horas, en localidades endémicas de BC y PAC, durante los años 2018-2021. Se realizó un censo de los animales presentes en el sitio de muestreo en un radio de 250 metros. Las muestras se identificaron mediante claves morfológicas y se confirmaron molecularmente por PCR-RFLP-ITS2. Las fuentes de alimentación con sangre fueron detectadas por PCR con cebadores dirigidos a los genes MT-CYB y COI para vertebrados, en ADN extraído del intestino de mosquitos en reposo. Se recolectaron 1927 especímenes *Anopheles*, 188 en La Capilla-BC, 311 en Villa Grande-BC, 159 en San Antonio-PAC y 1269 en Córdoba-PAC. *Anopheles* (Nys.) *darlingi* Root, 1926 fue la especie más abundante en BC y *Anopheles* (Nys.) *nuneztovari* Gabaldón, 1940, en PAC. La tasa de picadura al humano-TPH más alta se detectó en *An. nuneztovari* en Córdoba-PAC con 77,5 picaduras por persona por noche (p/p/n) y en *An. darlingi* en Villa Grande-BC con 17,5 p/p/n; ambos con actividad principalmente en el intradomicilio descubierto. El índice de sangre humana-ISH más alto fue para los vectores principales *An. nuneztovari* (57,1%) y *An. darlingi* (40%). Sin embargo, se observó preferencia de *An. nuneztovari* para alimentarse de sangre de perros y *An. darlingi* de sangre de cerdos, perros y galliformes, antes que el humano. Estos hallazgos podrían explicar cómo los *Anopheles* mantienen la transmisión en las localidades endémicas de Colombia.

Palabras claves: *Anopheles*, fuentes de sangre, malaria.

PRESENTACIONES EN POSTER

EMVF-P-42. Efecto del cambio en la composición del paisaje en la comunidad de *Anopheles* (Diptera: Culicidae) de la región del Bajo Cauca en Colombia

Juan C. Hernández-Valencia¹; Nelson Naranjo-Díaz¹; Juan P. Vélez-Ramírez¹; Daniela Castañeda¹; Margarita M. Correa¹.

¹Grupo de Microbiología Molecular, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia.

Resumen

Las modificaciones en la estructura del paisaje impactan la biodiversidad y, en los vectores de enfermedades, pueden tener efecto sobre la distribución de patógenos. El objetivo de este trabajo fue establecer el efecto del cambio en el paisaje sobre la comunidad de *Anopheles* en la región del Bajo Cauca Antioqueño. Los mosquitos se recolectaron en las localidades de Villa Grande-Bagre (VG) y Puerto Astilla-Nechí (PA) en los años 2013 y 2019. Por localidad y año, se obtuvieron fotografías aéreas sobre las que se caracterizaron los tipos de cobertura del suelo. Se calcularon métricas de paisaje y se determinó la diversidad de *Anopheles*. En total se recolectaron 1766 especímenes correspondientes a ocho especies. En el paisaje de ambas localidades se encontraron siete tipos de coberturas: bosque, cuerpo de agua, pasto, suelo descubierto, cultivo y área húmeda. No se presentaron diferencias significativas entre el área de coberturas del suelo en los paisajes de PA y VG, en los años evaluados (Wilcoxon $p>0.05$); sin embargo, en ambas localidades se evidenció una disminución en el área de la matriz forestal, con un incremento en el área de coberturas de suelo descubierto, pasto y rastrojo. La diversidad de *Anopheles* en el 2019 y 2013, fue similar para ambas localidades ($\beta_w=0,25$). La similaridad *Bray-Curtis* de 30% en PA y 50% en VG, indicó diferencias entre la abundancia observada en 2013 y en 2019. Los resultados sugieren que los cambios generados en el paisaje de las localidades durante el periodo de tiempo evaluado no produjeron cambios notables en la composición de especies de *Anopheles*; sin embargo, se recomienda continuar monitoreando para dimensionar el efecto de un mayor cambio en el paisaje sobre la diversidad de *Anopheles*.

Palabras clave: *Anopheles*, estructura del paisaje, diversidad.

EMVF-P-79. Estudio preliminar de la variación estacional de *Lutzomyia longiflocosa* (Osorno-Mesa et al. 1970), (Diptera: Psychodidae) y su relación con factores climáticos en un área endémica para leishmaniasis cutánea en Colombia.

Jennifer Vargas Durango¹, Erika Santamaría², Angela Cristina Zapata¹, Gelys Mestre Carrillo¹,
Jesús Escovar Castro¹

¹Departamento de Ciencias Básicas Universidad de la Salle, Bogotá D.C, Colombia.

²Grupo de entomología, Instituto Nacional de Salud, Bogotá D.C, Colombia.

Resumen

Lutzomyia longiflocosa se ha identificado en la zona subandina del valle del Magdalena, como posible vector del agente etiológico de la Leishmaniasis Cutánea (LC). Con el fin de aportar conocimiento para la interpretación de la dinámica de esta enfermedad, el objetivo de este estudio fue establecer la variación en la densidad de adultos de *L. longiflocosa* en diferentes entornos y su relación con factores climáticos. La zona de estudio se ubica en el área rural del municipio de Campoalegre (Huila), considerada como un foco de LC. Para lo anterior, durante agosto a octubre de 2019, se colectaron flebótomos en los entornos de bosque, intradomicilio y peridomicilio con trampas CDC, simultáneamente, los registros de las variables ambientales se tomaron con una estación climática. *L. longiflocosa* fue la especie dominante en los hábitats evaluados (98%). Se encontró una correlación inversa entre la densidad de *L. longiflocosa* y la humedad relativa en el intradomicilio y peridomicilio. Las variables que explicaron la densidad de *L. longiflocosa* de acuerdo con el coeficiente de correlación de Pearson fueron, de manera positiva: temperatura del día de muestreo ($R=0,73$) y temperatura registrada 15 días antes del muestreo ($R=0,31$); y de forma negativa: humedad relativa del día de muestreo ($R=-0,84$) y precipitación 48 horas antes del muestreo ($R=-0,72$). *L. longiflocosa* presenta una fluctuación poblacional, con un pico máximo en agosto que va descendiendo en los meses posteriores. Esta variación podría ser explicada por variables climáticas que condicionarían su densidad, esto a su vez puede ayudar a establecer la temporalidad en la aplicación de medidas de control vectorial.

Palabras clave: Densidad estacional, flebótomos, leishmaniasis cutánea.

EMVF-P-88. Insectos necrófagos en cadáver de cerdo en dos coberturas vegetales en un predio de Caicedonia (Valle del Cauca)

Diana Carolina Marín-Duque¹, Leonardo Roberto Flórez-Pérez², Andrea Lorena García-Hernández³

¹Estudiante programa de biología, Universidad Del Quindío; dcmarind@uqvirtual.edu.co

²Profesor investigador, Universidad Autónoma Chapingo.; roberto.fpmx@gmail.com

³Grupo de investigación Ecdysis. Centro de Estudio e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología de la Universidad del Quindío – CIBUQ; algarciah@uniquindio.edu.co

Resumen

La entomología forense juega un papel importante dentro de la medicina judicial, debido a la utilidad al momento de establecer factores como son tiempo, causa, condiciones ambientales, entorno, entre otros, asociados a la muerte de un ser humano. Esto se logra mediante el estudio de la biología de los insectos asociados a los cadáveres y de su relación con los factores bióticos y abióticos del entorno y el lugar del hallazgo de un cadáver, dado que estos últimos determinan la presencia o ausencia de dichos insectos. En este trabajo se evaluaron los insectos asociados a dos cuerpos de porcinos, en estado de descomposición, en dos coberturas vegetales: boscosa y potrero. Este estudio se realizó en la vereda Monte Grande en el municipio de Caicedonia en el Valle del Cauca, usando cadáveres de cerdos de la misma edad y criados en bajo las mismas condiciones. Se encontraron insectos pertenecientes a los órdenes Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Blatodea, Orthoptera, Dermaptera y Lepidoptera. El orden con mayor presencia fue Diptera seguido de Coleoptera. De acuerdo con los datos obtenidos se observan diferencias con respecto a la colonización de cada cobertura vegetal, teniendo el potrero como el más diverso respecto a órdenes, mientras que el bosque presenta mayor variación con respecto a Coleoptera. Se generaron nuevos reportes el departamento del Valle del Cauca. Se concluye que la sucesión de los insectos se ve afectada no solo de la etapa de descomposición, sino que también por el tipo de cobertura vegetal.

Palabras clave: Entomología forense, Coberturas vegetales

FISIOLOGÍA DE INSECTOS

PRESENTACIONES ORALES

FINS-O-50. La edad de los machos influye en la incidencia de apareamiento y el uso de esperma en las hembras del vector del dengue *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)

Juliana Agudelo¹, Catalina Alfonso-Parra^{1,2}, Frank W. Avila¹

¹Max Planck Tandem Group in Mosquito Reproductive Biology, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

²Instituto Colombiano de Medicina Tropical, Universidad CES, Sabaneta, Colombia.

Resumen

Aedes aegypti es un mosquito vector que transmite Dengue, zika y Chikunguña., enfermedades que constituyen un problema de salud pública en países tropicales y subtropicales. Actualmente, las herramientas más efectivas para controlar la transmisión se basan en el control de las poblaciones del vector. Por esta razón, es importante conocer la biología reproductiva de los mosquitos transmisores de enfermedades. Durante el apareamiento los machos de *Ae. aegypti* transfieren a las hembras proteínas en el fluido seminal, las cuales inducen una serie de cambios fisiológicos y comportamentales que permiten a las hembras la producción de prole. No obstante, en algunos insectos la calidad del eyaculado masculino disminuye con la edad, algo que se desconoce en *Ae. aegypti*. Por esto el objetivo de nuestro trabajo fue evaluar la influencia que tiene la edad del macho en las respuestas post-apareamiento, específicamente fecundidad, la fertilidad y el reapareamiento. Para esto, apareamos hembras *Ae. aegypti* dos veces consecutivas de la siguiente manera: un grupo con machos “jóvenes” y un segundo grupo con machos “viejos”, luego ambos grupos de hembras fueron re-apareados con machos con el esperma y los ojos marcados para poder identificar su prole. Adicionalmente, el esperma maduro presente en las vesículas seminales de los machos de cada grupo de edad fue cuantificado. Nuestros resultados muestran que la edad del macho afecta la capacidad para prevenir un nuevo apareamiento en sus parejas, pero no afecta la fecundidad ni la fertilidad de las hembras. Además, los machos de ambos grupos de edad transfieren cantidades similares de espermatozoides a las hembras. Estos resultados pueden ser cruciales para el éxito de los programas de control que liberan adultos al campo.

Palabras clave: re-apareamiento, transferencia de esperma, senescencia masculina.

FINS-O-103. Atracción entre conespecíficos en el picudo de la soya *Rhyssomatus nigerrimus* Fahraus (Coleoptera: Curculionidae)

Rafaela López Díaz¹, Guillermo López-Guillén², Jaime Gómez Ruiz¹, Leopoldo Cruz-López¹

¹Grupo de Ecología de Artrópodos y Manejo de Plagas, Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Antiguo Aeropuerto Km 2.5, Tapachula Chiapas, México, C.P. 30700.

²Programa de Sanidad Forestal y Agrícola Campo Experimental Rosario Izapa, INIFAP, Km. 18 Carretera Tapachula–Cacahoatán Tuxtla Chico, Chiapas. C.P. 30870, México.
Correo electrónico para correspondencia: lcruz@ecosur.mx

Resumen

La soya (*Glycine max* (L.) Merr.) se cultiva ampliamente en estados del sur y norte de México. Dentro de las principales limitantes del cultivo de soya en México se encuentra el picudo negro *Rhyssomatus nigerrimus* Fahraus (Coleoptera: Curculionidae), que afecta principalmente a las vainas de la soya. El control de esta plaga se ha llevado a cabo por medio del uso de plaguicidas, sin embargo, el uso excesivo de estos químicos sintéticos puede afectar a organismos no blanco, al ambiente y a la salud humana, por lo que es deseable explorar otros métodos alternativos de control. Uno de los métodos de control y monitoreo de algunos grupos de insectos es el uso de feromonas. En la familia Curculionidae se ha encontrado que varias especies de esta familia producen una feromona de agregación. En el caso particular del género *Rhyssomatus* no se tiene información sobre su comunicación química. En este estudio se utilizó un olfatómetro lineal de (9.5 cm de largo y 1.8 cm de diámetro) de doble elección. En un extremo del olfatómetro se colocó un grupo de 20 picudos de un sexo determinado en una jaula de tela delgada y el otro extremo se usó como control sin insectos. En el centro del olfatómetro se liberó un grupo de 5 picudos de un sexo definido a los cuales se les observó por 15 min para finalmente contabilizar el número de picudos que se dirigieron al control o al extremo con insectos. Los resultados obtenidos muestran que hubo atracción entre picudos de diferentes sexos mientras que entre picudos del mismo sexo no hubo atracción. Estos resultados muestran una posible comunicación feromonal entre picudos de diferentes sexos.

Palabra claves: atracción, picudo negro, soya

SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

PRESENTACIONES ORALES

SYTX-O-03. Taxonomía de larvas de la familia Chironomidae (Insecta: Diptera) en quebradas tributarias del Río Combeima (Tolima, Colombia)

Mayra Geraldine Rojas-Céspedes¹, Giovany Guevara Cardona², Gladys Reinoso Flórez³

Grupo de Investigación en Zoología (GIZ) & Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Altos de Santa Helena. Ibagué, Colombia.

¹mgrojasc@ut.edu.co

Resumen

La familia Chironomidae incluye organismos de gran abundancia y diversidad taxonómica en los ecosistemas dulciacuícolas del mundo. Sin embargo, el conocimiento taxonómico es bastante limitado, particularmente en Colombia. El objetivo del presente estudio fue caracterizar taxonómica y ecológicamente las larvas de la familia Chironomidae presentes en tres quebradas tributarias del río Combeima (Tolima, Colombia): Las Perlas (PE), La Plata (PL), y Cay (CA). Se realizaron seis muestreos en periodos climáticos contrastantes, en nueve estaciones (tres por quebrada). Las colectas se efectuaron con red Surber en diferentes sustratos. Se registraron 15594 larvas, distribuidas en tres subfamilias y 19 géneros. La subfamilia más abundante fue Orthoclaadiinae con 13698 larvas (87,84%), representada por *Cricotopus* Van der Wulp (66,19%), seguida de Chironominae con 1367 individuos (8,77%) con *Polypedilum* Kieffer (5,18%), y Tanypodinae con 530 organismos (3,40%) con *Pentaneura* Philippi (2,91%). A nivel espacial, la mayor abundancia se presentó en PL3 (parte baja; 27,84%), seguida por CA2 (parte media; 20,47%), y PE1 (parte alta; 1,93%). A nivel temporal, las tres quebradas presentaron la mayor abundancia durante el muestreo M4 (febrero de 2016 = 25,93%; transición a lluvias), seguido de M3 (noviembre-diciembre de 2015 = 20,59%; bajas lluvias), y M2 (octubre de 2015 = 3,94%; altas lluvias). Los resultados obtenidos permiten ampliar los listados taxonómicos de este grupo clave de macroinvertebrados en zonas altoandinas (1419 – 2586 m), y contribuir con la caracterización de los 19 géneros registrados en las quebradas seleccionadas, con aportes taxonómicos y ecológicos de los quironómidos en el departamento del Tolima y para Colombia.

Palabras clave: Diversidad, río Combeima, Chironomidae.

SYTX-O-06. Los grandes olvidados: El caso de los ciempiés de los órdenes

Geophilomorpha, Lithobiomorpha y Scutigeromorpha

Juan Carlos Díaz Sandoval¹, Gladys Reinoso Flórez

¹Grupo de investigación en Zoología (GIZ), Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima-Colombia

Correo para correspondencia: jcdiazsandoval@ut.edu.co

Resumen

Los quilópodos son un grupo de miriápodos con una diversidad media y que se componen de cinco órdenes. Tres de estos órdenes, Geophilomorpha, Lithobiomorpha y Scutigeromorpha han sido pobremente estudiados en el territorio colombiano a lo largo de los años. Los dos primeros órdenes contienen más de 1000 especies, mientras que el tercero apenas alcanza las 95. Teniendo en cuenta el bajo protagonismo que han tenido estos grupos de ciempiés, nace este estudio enfocado a actualizar la información taxonómica en Colombia de los tres órdenes mencionados utilizando diversas fuentes de datos. Se realizó una búsqueda exhaustiva de documentos en diferentes bases de datos, además de un análisis de los registros de ciempiés disponibles en el SIB Colombia en las colecciones biológicas. Se encontró que la diversidad de los tres taxones fue de 10 familias, 17 géneros y 15 especies. Asimismo, se encontró la presencia de los tres órdenes en 25 de los 32 departamentos del territorio colombiano. También fue posible evidenciar grandes vacíos taxonómicos, especialmente en Geophilomorpha, donde un gran número de registros no sobrepasan el nivel taxonómico de orden. La diversidad de estos grupos sigue siendo relativamente enigmática debido a la poca información que existe de estos grupos, además que en Colombia los expertos en el tema de la miriapodología son escasos. Por lo anterior es necesario adelantar estrategias que permitan la correcta formación de profesionales en esta área de la zoología y así resolver la cuestión de la diversidad de ciempiés en el país.

Palabras clave: ciempiés, diversidad, Geophilomorpha, Lithobiomorpha, Scutigeromorpha.

SYTX-O-73. El barrenador listado *Eoreuma insuastii* Solis and Osorio-Mejía 2020 (Lepidoptera: Crambidae): nueva plaga de la caña de azúcar para panela en Colombia

Pablo Andrés Osorio-Mejía¹, Zaida Xiomara Sarmiento-Naizaque¹, Nancy Barreto-Triana¹, M. Alma Solis²

¹Centro de Investigación Tibaitatá, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -Agrosavia-. Autor para correspondencia: posorio@agrosavia.co

²Systematic Entomology Laboratory, Beltsville Agriculture Research Center, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, c/o National Museum Natural History, Smithsonian Institution

Resumen

Durante 2015 a 2017 se adelantó un estudio para determinar las especies de barrenadores del tallo de la caña de azúcar para panela presentes en municipios de la Hoya del río Suárez (Boyacá y Santander). Mensualmente se visitaron nueve fincas distribuidas en tres zonas en las cuales se recolectaron tallos con el síntoma de corazón muerto, mediante un esfuerzo de muestreo de dos horas hombre. Además de larvas de *Diatraea* spp. y *Blastobasis* sp., se encontró un 6,8% de individuos de una nueva especie: *Eoreuma insuastii*, el barrenador listado de la caña para panela que ejerce daño al perforar tallos jóvenes y alimentarse en su interior. La especialista en Crambidae Alma Solis del Museo Smithsonian efectuó su determinación. La larva presenta una placa transversal de color marrón sobre el mesotórax, longitudinalmente sobre el abdomen exhibe cuatro franjas o listas de tonalidad rosada alternadas por franjas color crema. Las larvas de tipo eruciforme, miden cerca de 1 mm recién emergidas y alcanzan unos 20 mm al desarrollarse, tejen una capa de seda delgada y resistente en donde empupan. La pupa de color café claro carece de protuberancias cefálicas o laterales y tiene una longitud de 15 mm. El adulto es de color pajizo con palpos labiales alargados y 17 mm de longitud. Alimentándose con dieta artificial para *D. saccharalis*, el estado de larva tardó cerca de 60 días, 12 el de pupa y los adultos vivieron durante cinco días. En laboratorio, se obtuvieron huevos ovoides de color crema menores a 1 mm de diámetro, puestos aisladamente por la hembra. Algunos especímenes de *E. insuastii* se encontraron parasitados por *Billaea claripalpis*, *Genea jaynesi* (Diptera: Tachinidae), *Cotesia flavipes* y *Alabrus stigma* (Hymenoptera: Braconidae).

Palabras clave: Biología, descripción, nueva especie

SYTX-O-110. Índice de salud e indicadores de biodiversidad de la colección de Odonata de la Universidad del Quindío

Cristhian Camilo Arellano-Satizabal¹; Fredy Palacino-Rodriguez²; Andrea Lorena García-Hernández³

¹Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias básicas y tecnologías, Programa de Biología;

²Laboratorio de entomología de la Colección de Insectos de la Universidad del Quindío (CIUQ);

³Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnologías de la Universidad del Quindío (CIBUQ).

¹ccarellanos@uqvirtual.edu.co, ²odonata107@gmail.com, ³algarciah@uniquindio.edu.co

Resumen

Las colecciones biológicas salvaguardan el conocimiento sobre los procesos ecológicos y evolutivos que involucran a las especies, conservando el patrimonio histórico de la biodiversidad de una región. Colombia es considerado el cuarto país latinoamericano más diverso en libélulas, consolidando un registro para las colecciones de odonatos con aproximadamente 437 especies, clasificadas en 11 familias y más de 90 géneros. En este trabajo se evaluó el estado actual de salud e indicadores de conocimiento sobre biodiversidad de la colección de odonatos de la Universidad del Quindío. El estudio se realizó en la Colección de Insectos de la Universidad del Quindío (CIUQ). Este cuenta con una gran cantidad de ejemplares por ingresar, hasta el momento se registran 579 individuos sistematizados del orden Odonata, estos se encuentran divididos en dos unidades de preservación, la primera los individuos almacenados en seco (adultos) y la segunda los ejemplares en líquido (larvas). La estimación del índice de salud (ISC) se aplicó a cada ejemplar como unidad de medida, recopilando cada registro que exista en la colección con el propósito de conocer el estado actual de la colección, posteriormente se realizó una adecuada sistematización e identificación de los especímenes que lo requerían. Además, se obtuvieron los indicadores de representatividad taxonómica y geográfica generando información sobre la diversidad del grupo en la región. Los datos preliminares son tanto adultos y larvas, se han registrado 831 individuos distribuidos en 10 familias, 38 géneros y 17 morfoespecies, proyectando así una organización y recuperación de los datos para facilitar su uso con diferentes propósitos a largo plazo y proponer recomendaciones para una óptima preservación de los registros biológicos. Se resalta la importancia de las colecciones biológicas como elementos sumamente importantes para el mantenimiento y conservación de la información biológica.

Palabras clave: Colecciones biológicas, sistematización, odonatos, Colombia.

SYTX-O-134. Trips (Thysanoptera) presentes en arándano y zarzamora en Michoacán, México

Braulio Alberto Lemus Soriano¹, Ángel Ignacio Zamora Landa¹, Octavio Jhonathan Cambero Campos²

¹Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Paseo Lázaro Cárdenas esq. Berlín s/n, Col. Viveros, C.P. 60170. Uruapan, Michoacán, México.

²Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit, Carretera Tepic-Compostela Km. 9. C.P. 63155, Xalisco, Nayarit, México.

alberto.lemus@umich.mx

Resumen

En México las frutillas han adquirido relevancia económica en los últimos años, destacando en cuanto a superficie cultivada la zarzamora y el arándano. Estos cultivos han sido severamente afectados por la presencia de trips, disminuyendo la producción y calidad de fruto de manera alarmante. Debido a que existe información poco actualizada, el objetivo del presente estudio es ampliar el conocimiento y registrar la presencia de trips en las zonas productoras de Taretan y Ziracuaretiro, Michoacán, México. Mediante muestreo aleatorio en 50 plantas de zarzamora var. Tupi y 30 plantas de arándano var. Biloxi se recolectaron semanalmente muestras de trips durante los meses de marzo y abril de 2019. Se asperjó una solución jabonosa al 5% por medio de un atomizador para derribar los trips sobre un recipiente, los que se colocaron en alcohol al 70%. En laboratorio se separaron por morfoespecie para su montaje. Se identificaron los tisanópteros de la familia Thripidae: *Thrips palmi* Karny y *Frankliniella bruneri* Watson en zarzamora en Taretan, y *Thrips palmi* (76.7%), *Frankliniella bruneri*, y *Frankliniella fortissima* Watson en arándano y zarzamora en Ziracuaretiro.

Palabras clave: Tisanópteros, identificación, frutillas.

SYTX-O-134. Cicadélidos (Hemiptera: Cicadellidae) asociados al aguacate en Michoacán, México

Braulio Alberto Lemus Soriano¹, Jesús Guerrero Soto¹, Ángel Ignacio Zamora Landa¹, Jorge Adilson Pinedo Escatel², Hamilton Oliveira³

¹Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Paseo Lázaro Cárdenas esq. Berlín s/n, Col. Viveros, C.P. 60170. Uruapan, Michoacán, México.

²Departamento de Botánica y Zoología, CUCBA, Universidad de Guadalajara, km 15.5 carretera Guadalajara-Nogales, Las Agujas, Zapopan, C.P. 45110, Apdo. Postal 139, Jalisco, México.

³Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de México, Av. Tlaxcala 1675, Col. Los Ángeles, C.P. 60160, Uruapan, Michoacán, México.

alberto.lemus@umich.mx

Resumen

El aguacate es el cultivo de mayor importancia agrícola de México. Los cicadélidos han sido reportados como plagas secundarias del aguacate durante muchos años, sin embargo, en la actualidad son una de las plagas que más afectan al cultivo, tan solo después de los trips y ácaros; lo cual ha incrementado los costos de producción. Pero existe información poca actualizada de las especies de estos insectos asociadas al cultivo. Ante este panorama es importante tener información las especies que se encuentran en las zonas aguacateras, de esta manera podrán desarrollarse programas adecuados de manejo integrado para su control. La recolecta se realizó quincenalmente del 15 de mayo del 2018 al 15 de mayo del 2019 en la localidad de Tingambato, Michoacán en árboles con daños visuales de chicharritas con las siguientes características: brotes tiernos, sanos y otros con síntomas de enrollamiento o disminución de la lámina foliar. Se utilizó un aspirador entomológico y las muestras fueron trasladadas al laboratorio, los individuos fueron colocados en alcohol al 90%. Para la identificación y separación de especies se emplearon las genitalitas masculinas de las diferentes morfoespecies. Se identificaron las siguientes especies: *Idona gonzalezae* Freytag, 2015, *Joruma krausi* Ruppel & DeLong, 1953, *Joruma* sp. y *Empoasca anoteya* DeLong & Guevara, 1954, *Idona dmitrievi* Pinedo-Escatel & Blanco-Rodríguez, 2016 y *Dikrella mella* Ruppel & DeLong, 1952.

Palabras clave: *Persea americana*, hemípteros, identificación. Sesión: Sistemática y taxonomía

PRESENTACIONES EN POSTER

SYTX-P-38. Nuevos registros de los subórdenes Gerromorpha y Nepomorpha (Hemiptera: Heteroptera) en el Magdalena Medio Colombiano

Mariangelica Becerra¹, Irina Morales², Silvia Patricia Mondragón³

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Laboratorio de Entomología, Tunja, Colombia

¹mariangelica.becerra@uptc.edu.co, ²irina.morales@uptc.edu.co,

³patriciamondragon18@gmail.com

Resumen

Las chinches acuáticas son organismos depredadores que generalmente se encuentran en la capa superficial del agua o debajo de esta y representan un vínculo importante en la cadena trófica de los ambientes acuáticos. Sin embargo, el reducido conocimiento taxonómico de estos insectos en la región neotropical limita el desarrollo de investigaciones en diferentes campos como ecología, biogeografía, historia natural, entre otros. Por lo expuesto, el objetivo es presentar la información taxonómica actualizada de la heteropterofauna acuática del complejo cenagoso de Palagua, en la cuenca media del río Magdalena (Puerto Boyacá, Boyacá, Colombia). Para los muestreos de las chinches se establecieron 16 estaciones, ocho en la ciénaga de Palagua, cuatro en el caño Agualinda y cuatro en Jagüeyes; cada estación de muestreo estaba conformada por dos cuadrantes, cada uno de 5x5 metros en paralelo al litoral, un cuadrante para las colectas del fondo y otro para las de superficie. Los especímenes fueron colectados por medio de redes entomológicas, se determinaron hasta el mínimo nivel taxonómico posible con ayuda de claves y consulta a especialistas en el grupo y se depositaron en la colección de insectos del Museo de Historia Natural “Luis Gonzalo Andrade” de la UPTC. Se registran por primera vez para el departamento de Boyacá las especies *Belostoma columbiae* Lauck, *B. aff. micantulum* Stål (Nepomorpha: Belostomatidae), *Martarega pacifica* Manzano *et al.*, *M. hondurensis* (Nepomorpha: Notonectidae), *Hydrometra caraiba* Guérin-Méneville (Gerromorpha: Hydrometridae), *Mesovelis mulsanti*, *Mesoveloidea williamsi* Hungerford (Gerromorpha: Mesoveliidae), *Metrobates amblydonti* Nieser, *Ovatametra aff. obesa* Kenaga, *Rheumatobates imitator* Uler (Gerromorpha: Gerridae), *Rhagovelia calopa* Harris (Gerromorpha: Veliidae), y especímenes de los géneros *Lipogomphus* Berg, *Hebrus* Curtis y *Merragata* Buchanan-White (Gerromorpha: Hebridae). Finalmente, en el marco del proyecto fueron descritas dos especies para el complejo cenagoso *Neoplea hyaloderma* Cook, Mondragón-F & Morales y *Neoplea melanosoma* Cook, Mondragón-F & Morales (Nepomorpha: Pleidae) a pesar de los tensionantes ambientales que se presentan en la zona como la explotación petrolera y la tarulla, el ecosistema acuático responde positivamente. En conclusión, el inventario de las chinches acuáticas no es completo y las especies pueden estar sub-representadas debido a los escasos estudios realizados en la zona.

Palabras clave: Taxonomía, chinches acuáticas, complejo cenagoso.

SYTX-P-129. Diversidad de coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) asociados a cítricos en el centro- sur del estado de Tamaulipas, México.

Luis A. Lara-Mejía¹, Eduardo D. González-Nieto¹, Reyna Ivonne Torres Acosta¹, Verónica Robledo-Hernández¹, José Reyes-Hernández¹ y Hermelindo Hernández-Torres^{1*}

¹Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Boulevard Enrique Cárdenas González, No. 1201 Poniente. Colonia Jardín, C.P. 89840. Ciudad Mante, Tamaulipas, México.

Resumen

En el presente trabajo se dan a conocer los géneros y especies de la familia Coccinellidae presentes en huertos de cítricos de tres localidades del centro-sur del estado de Tamaulipas, México. El trabajo se llevó a cabo de marzo del 2020 a septiembre de 2021, en huertos de cítricos aledaños a los siguientes lugares del estado de Tamaulipas, México: Ciudad Mante, municipio de Nuevo Morelos incluyendo el municipio del Naranjo del estado de San Luis Potosí colindante con el sureste del estado de Tamaulipas. Se realizaron muestreos con intervalos semanales de ocho días. Para la recolección de ejemplares adultos de coccinélidos se utilizó red entomológica, trampas amarillas, manteo, trampa de luz y colectas manuales. Para su conservación, los insectos se colocaron en frascos transparentes con alcohol diluido con agua destilada al 70 % y se trasladaron al laboratorio de Botánica de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Para la identificación de los especímenes se utilizaron claves taxonómicas a nivel de especie de Alvez (1986), Perrier (1967), Plaza (1986) y Raimundo y Smirnov (1973), así como consultas en servicios electrónicos y publicaciones. Se observaron estructuras internas y externas y se tomaron fotografías con una cámara Cannon EOS Revel t6 acoplada a un estereoscopio de disección Zeiss modelo EZ4E. Se identificaron 4 subfamilias, 13 géneros y 20 especies de Coccinellidae. Siete especies son registradas por primera vez en la región y de acuerdo con la información bibliográfica, de este total existen 13 especies reportadas para el estado de Tamaulipas. Se concluye que la diversidad de especies de la familia Coccinellidae contribuirá al conocimiento de la entomofauna asociada a cultivos de cítricos de la región centro-sur del estado de Tamaulipas, México. Es necesario llevar a cabo estudios de distribución y ciclos biológicos para proporcionar más información sobre las especies de coccinélidos presentes en cultivos de cítricos de la región centro del estado de Tamaulipas, México.

Palabras clave: morfología, Coccinellidae, Especies.

GENÉTICA Y HERRAMIENTAS ÓMICAS

PRESENTACIONES ORALES

GHO-O-23. Primer micro-transcriptoma de larvas de la mosca *Anastrepha Obliqua* (Macquart) (Diptera:Tephritidae) detecta microRNAs únicos según el fruto hospedero

César Lemos-Lucumi¹, Sandra Velasco-Cuervo¹, Nelson Toro-Perea¹

¹Departamento de Biología, Sección de genética, Universidad del Valle, Cali, Colombia

Resumen

La mosca de la fruta *Anastrepha obliqua* es uno de los dípteros que tiene mayor impacto en la agroeconomía de Centro y Suramérica, esta mosca se caracteriza por ser un insecto polífago. Por su parte, los microRNAs son muy utilizados por los organismos como mecanismo de control de la expresión génica. El objetivo de este estudio fue obtener y caracterizar el micro-transcriptoma de larvas de tercer estadio de la mosca de la fruta *A. obliqua* cuando se encuentran alimentándose de los frutos de tres hospederos diferentes: mango, ciruela y carambolo. Para cumplir este objetivo se llevó a cabo la secuenciación de los ARNs pequeños de seis librerías de RNA total de larvas de tercer instar de la especie. La identificación y cuantificación de los microRNAs se realizó con el algoritmo mirdeep2. Según los análisis, se identificaron en total 127 microRNAs. La comparación con la base de datos miRBase mostró que, de los 127 microRNAs, 81 tienen un homólogo en la especie *Drosophila melanogaster*, 21 tienen un homólogo en una especie diferente a *D. melanogaster* y 25 no presentan un homólogo, lo cual sugiere que son microRNAs nuevos. Al comparar los perfiles de expresión de estos microRNAs, se encuentra que 65 de ellos son compartidos por las larvas de los tres frutos. Sin embargo 14 fueron exclusivos de mango, 12 de ciruela y 18 de carambolo. Los resultados reportan el primer micro- transcriptoma de *A. obliqua* y demuestra su utilidad al detectar microRNAs exclusivos dependiendo del fruto hospedero del cual se alimente la larva. Estudios posteriores sobre niveles de expresión y posibles mRNAs blancos de estos microRNAs serán de gran utilidad para conocer mecanismos de control de la expresión génica en esta especie.

Palabras Clave: MicroRNAs, Micro-transcriptoma, Tephritidae

GHO-O-59. Expresión diferencial de microRNAs de larvas de la mosca *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera Tephritidae) asociada a diferentes plantas hospederas.

César Lemos-Lucumi¹, Sandra Velasco-Cuervo¹, Nelson Toro-Perea¹

¹Departamento de Biología, Sección de genética, Universidad del Valle, Cali, Colombia

Resumen

La mosca de la fruta *Anastrepha obliqua*, es un insecto polífago capaz de alimentarse y desarrollar su etapa larval en frutos de plantas de diferentes especies, esta capacidad está siendo estudiada desde diferentes perspectivas, siendo una de ellas los microRNAs (miRNAs), moléculas capaces de regular la expresión génica. El objetivo de este estudio fue comparar la expresión de microRNAs de larvas de tercer estadio de la mosca de la fruta *A. obliqua* cuando se alimentan de frutos de: mango, ciruela y carambolo. Para esto, se determinaron los niveles de expresión de miRNAs obtenidos a partir del microtranscriptoma de la larva y, mediante la herramienta DESeq2, se determinó su expresión diferencial en los tres frutos. Posteriormente, se identificaron los posibles ARN mensajeros blancos de estos miRNAs y su función, empleando los programas TargetScanfly y Blas2GO. Los resultados sobre los niveles de expresión muestran que, entre las larvas de carambolo y ciruela se encuentran 12 microRNAs diferencialmente expresados, 14 entre ciruela y mango, y tres al contrastar mango con carambolo. El posterior estudio sobre los RNAs blanco determinó más de 600 transcritos que podrían ser regulados por los miRNAs que se encuentran diferencialmente expresados entre las muestras. Las funciones asociadas con los mejores posibles transcritos blancos encontrados muestran la presencia de proteínas involucradas en diferentes procesos metabólicos como, generación de energía mitocondrial, transporte de iones, oxido-reducción, entre otros. Finalmente, se sugiere la realización de estudios posteriores para corroborar de forma experimental la existencia de estos miRNAs y de sus RNAs blanco y su asociación con procesos metabólicos en la larva.

Palabras Clave: ARN interferente, ARN mensajero, Regulación génica.

GHO-O-132. Mitoproteoma de los estados juveniles y adultos de *Aedes aegypti* (L) (Diptera: Culicidae)

Ruth Mariela Castillo-Morales¹, Diana Lizeth Urbina Duitama², Stelia Carolina Mendez- Sanchez³,
Jonny E. Duque⁴

¹*cPh.D.* Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales - CINTROP. Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Departamento de Ciencias Básicas Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia. idiobionte@gmail.com

²*cMSc* Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales - CINTROP. Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Departamento de Ciencias Básicas Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia. durbina9606@gmail.com

³*Ph.D.* Grupo de Investigación en Bioquímica y Microbiología – GIBIM. Escuela de Química, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia. scmendez@uis.edu.co

⁴*Ph.D.* Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales - CINTROP. Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Departamento de Ciencias Básicas Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia. jonedulu@uis.edu.co

*Autor correspondencia

Resumen

En los seres vivos la expresión proteica se encarga de la regulación metabólica y comunicación celular. En insectos vectores poco o nada se conoce acerca del funcionamiento del proteoma mitocondrial, incluso en el ciclo de vida del zancudo *Ae. aegypti*, se ha asumido que la actividad mitocondrial es similar durante toda su vida. El presente estudio tiene como objetivo conocer la expresión funcional diferencial de proteínas mitocondriales entre estadios juveniles y adultos de *Ae. aegypti* (Diptera: Culicidae). Inicialmente, se aislaron mitocondrias de larvas L4 (L4), pupas (P) y adultos (Musculo del vuelo-A) de una colonia de *Ae. aegypti* (cepa Rockefeller). Posteriormente se caracterizó e identificó el proteoma mitocondrial de cada estadio mediante electroforesis bidimensional 2D-PAGE y su posterior análisis por espectrometría de masas (MALDI-TOF). Las proteínas se identificaron empleando su huella peptídica mediante comparación de espectros con BD *SwissProt* mediante software Mascot 2.1. Se identificaron 314 proteínas en todo el mitoproteoma del zancudo. Para larvas 70, para pupas 81 y para adulto 163 proteínas. Se encontraron 2 proteínas comunes entre L4-P, 5 entre P-A y 1 entre L4 y A. 12% de las proteínas identificadas se relacionan directamente con subunidades de los complejos I, II y V de la cadena respiratoria. Las demás se relacionan con procesos biológicos anexos a la bioenergética mitocondrial. Se concluye que la expresión de proteínas mitocondriales en *Ae. aegypti* cambia entre estadios de desarrollo, acorde a los requerimientos metabólicos específicos de cada etapa del ciclo de vida.

Palabras clave: Mitocondria, proteómica diferencial, larvas, pupas

PRESENTACIONES EN POSTER

GHO-P-75. Flavivirus Insecto Específicos: un diagnóstico del estado de la información genómica en el mundo y particularmente en Colombia.

Luis J. Pérez-Grisales¹, María Angélica Contreras-Gutiérrez¹, Sandra Uribe¹.

¹Grupo de Investigación en Sistemática Molecular, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Calle 59A 63-20. Bloque 16, Laboratorio 102. Medellín, Colombia.

Resumen

Los Flavivirus insecto específicos (ISF) son de interés por su potencial para el control biológico de virus patógenos y como plataformas de vacunas. En este trabajo se realizó un diagnóstico del estado de información genómica disponible de ISF en el mundo con énfasis en Colombia, con el fin de reconocer los ISF reportados a la fecha, patrones regionales, asociaciones a especies de insectos hospederos y la disponibilidad de genomas y secuencias. Se empleó el GenBank de NCBI como fuente referencial y se obtuvo un total de 281 productos genómicos de los que se clasificaron al menos 35 ISF diferentes, 273 fueron aislados de mosquitos de la familia Culicidae y 8 de otros hospederos dejando al menos 29 especies de insectos relacionadas a los productos genómicos siendo los mosquitos del género *Culex* (Diptera: Culicidae) los más representativos con 113 productos seguidos del género *Aedes* (Diptera: Culicidae) con 85. De los productos el 33% provienen de África, 18% de Suramérica, 17% de Norteamérica y el 31% restante de otras regiones, 181 corresponden a fragmentos del gen NS5, 24 a genomas completos y los 76 restantes a otros fragmentos y genes. El ISF más representativo fue *Culex* Flavivirus con más del 37% de productos, así mismo fue el único ISF reportado en Colombia con 20 productos genómicos de la misma región al norte del país obtenidos de mosquitos del género *Culex* (Culicidae: Diptera). Este trabajo actualiza el estado de conocimiento sobre información genómica de ISF y analiza perspectivas para la proyección de estudios y necesidades en el tema.

Palabras clave: “Insect Specific Virus”, “Genómica”, “Mosquitos”.

GHO-P-92. Rutas de dispersión de los principales vectores de la malaria humana en América: Evidencias genéticas a partir del gen mitocondrial COI

Silvia Juliana Fériz-Quiceno^{1, 2}, Jean Carlos Sánchez-Rojas^{1, 2}, Oscar Alexander Aguirre- Obando^{1, 2}

¹Escuela de Investigación en Biomatemática, Universidad del Quindío. Carrera 15 Calle 12 Norte, Armenia, Colombia.

²Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío. Carrera 15 Calle 12 Norte, Armenia, Colombia.

Resumen

La malaria es una enfermedad de importancia médica transmitida por vectores del orden Díptera, familia Culicidae del género *Anopheles*. Se determinó a nivel de las Américas el flujo y diversidad genética de siete vectores principales de la malaria humana, *A. (Nyssorhynchus) albimanus* (Wiedemann), *A. (Nyssorhynchus) aquasalis* (Curry), *A. (Nyssorhynchus) darlingi* (Root), *A. (Nyssorhynchus) marajoara* (Galvao y Damasceno), *A. (Anopheles) quadrimaculatus* (Say), *A. (Nyssorhynchus) goeldii* (Rozeboom y Gabaldon) y *A. (Anopheles) pseudopunctipennis* (Theobald), mediante secuencias del gen citocromo c oxidasa I (COI) disponibles en GenBank y BOLD Systems. Implementado métodos bioinformáticos se realizaron análisis de diversidad genética (haplotípica (H), nucleotídica (π)) y estructura genética obteniendo que la mayoría de especies presentan una diversidad haplotípica alta ($H_d = \geq 0.90$), la diversidad nucleotídica en todas las especies presentaron valores bajos ($\pi = \leq 0.26$), en los estadísticos D-Tajima la mayoría de especies presentaron valores negativos, los análisis de mutación neutral los valores oscilan entre 7.25 y 69.5, estas especies posiblemente pueden adaptarse a diferentes hábitats, lo que le facilita un alto flujo genético, dando así explicación a la alta diversidad haplotípica y los bajos valores de diversidad nucleotídica, algunas de estas especies posiblemente han enfrentado una rápida expansión poblacional según estadísticos negativos (D-Tajima) y tasas de mutaciones considerables para algunas especies, estos resultados sugieren una historia evolutiva similar para las especies.

Palabras claves: América, *Anopheles*, filogeografía.

INDICE DE AUTORES

A. Clavijo-McCormick.....	17
Adolfo Vásquez Trujillo	192
Adrian L.V. Davis	143
Adrienne Brundage.....	32
Agustín Góngora Orjuela.....	192
Alda Romero	20
Alejandro Pabón	120
Alex Enrique Bustillo Pardey	passim
Alex Pazmiño-Palomino.....	163
Alexander Vega Amante	119
Alexandra Segura	189
Alfonso Villalobos-Moreno.....	66
Alfredo Cuevas	109
Aliano Tette-Pomárico	166
Alicia Romero-Frías	94, 106
Ana G. Del Hierro	163
Ana Karina Ramírez	103
Anderson Arenas	173
Andrea Lorena García-Hernández.....	197, 203
Andrea Lovera.....	83
Andrea Narváez	185
Andrea Onelia Rodríguez Roa.....	156
Andrea Tafur a.....	130
Andrés Alfonso Patiño Martínez.....	73
Andrés F. Maya	191
Andres Felipe Silva Castaño.....	135, 136
Andrés López-Rubio	191
Andrés Ricardo Peraza Arias	100, 102
Ángel Ignacio Zamora Landa.....	204, 205
Angela Cristina Zapata.....	196
Angela Mancipe-Villamarin	189
Angela María Vargas Berdugo.....	76, 79, 114, 116
Ángela Motta	166
Ángela Patricia Castro.....	98
Ángela Rodríguez	106
Angela Y. Benavides Martínez	88
Antonella Sardi	150
Anuar Morales Rodríguez	passim
Ariane Julia Serafim	75

Armando Equihua-Martínez	133
Armando González Lozano	104
Astrid Carolina Sanchez	103
Audberto Quiroga Mosquera	115
Augusto Ramírez-Godoy	76
Ayda Fernanda Barona Rodríguez	96
Beatriz H. Ramírez	182
Beder D. Madrid P.	168
Blanca Irene Vargas	98
Braulio Alberto Lemus Soriano	204, 205
Brayan Jair Carvajal	103
Buenaventura Monje-Andrade	passim
Camila González	105
Camila Tocora	172
Camilo Andrés Llano Arias	141
Camilo Andrés Ortíz	73
Camilo Ignacio Jaramillo-Barrios	passim
Camilo Niño	81
Carlos Alberto Abaunza González	156
Carlos Andrés Ramirez-Cabrera	140
Carlos Ariza	131
Carlos Enrique Barrios Trilleras	86, 101
Carlos Esteban Brochero Bustamante	87, 89, 91
Carlos Humberto Barreto Tovar	175, 176, 177
Carlos Iván Cardozo	108
Carlos Londoño	72
Carlos Mario Ospina	131
Carlos Nabinger	180
Carlos Perafán L	146
Carlos Sermeño-Correa	188
Carlos Velásquez-Arroyo	85
Carlos Velázquez	72
Carmen Castillo Carrillo	4
Carmen Isabel Rosero	81
Carmenza Góngora	82
Carolina Ballesteros	20
Carolina Cardozo	107
Carolina Chegwin	94, 106
Carolina Reyes-Puig	163
Carolina Ruiz	110, 111
Catalina Alfonso-Parra	187, 198
Catalina Camelo	81
Catherine Henao-Rojas	153

Cecilia M. Lozano de la Rosa.....	151
César A. Sierra	94, 106
Cesar E. Tamaris-Turizo	166
César Lemos-Lucumi	208, 209
Christian David Vargas	81
Christian Libreros.....	99
Clara Inés Melo-Cerón	78, 154
Claudia Constanza Pérez-Rubiano	134, 138
Claudia Echeverri-Rubiano	80, 104, 109, 122
Claudia Martínez	82
Claudia Milena Flórez	117
Cristhian Camilo Arellano-Satizabal.....	203
Cristian Camilo Morales Marulanda	141
Cristo Rafael Pérez Cordero	39, 109
Daniel Pariona-Velarde	193
Daniel Pérez.....	107
Daniela Castañeda	194, 195
Danna Valentina García	175
Danny Vélez	164
Darwin Fabian Lombo Ortiz.....	147
David P. Edwards	142
David Román T.	146
Dávila-Gómez D.....	152
Dexi Andrea Cruz Lara	112
Diana Carolina Marín-Duque	197
Diana Isabel Rendón-Mera.....	128
Diana Lizeth Urbina Duitama	210
Diana María Molina Vinasco	84
Diana N. Duque-Gamboa	154
Diana Peña.....	106
Diana Sinuco	106
Díaz-Acevedo CJ	152
Diego Cruz Fagua.....	9
Diego Esteban Martínez- Revelo	169
Diego F. Toro-Tabares	137
Dionicio Bayardo Yepes	97
E Guzmán	48
Edgar Herney Varón Devia	117
Edgar Mauricio Rico Sierra.....	79, 114
Edgard Alonso Ortegón Ángel.....	93
Edith G. Estrada-Venegas.....	133
Eduardo Amat.....	25
Eduardo D. González-Nieto	207

Eduardo Flórez D.	146
Eduardo Hernández	182
Edwin R. Escobar	192
Elisa Rocha.....	180
Eloina Mesa Fuquen	101
Emmanuel José Quintero-Rivera.....	124
Erika Nuñez	179
Erika Santamaría	196
Erika Valentina Vergara-Navarro.....	128, 129
Esther Cecilia Montoya Restrepo	115
Fabiola Ospina.....	162
Fabiola Ospina-Bautista	137
Felicity A. Edwards	142
Felipe Vivallo	164
Fernando Z. Vaz-de-Mello	151
Francisco Carvallo.....	105
Francisco Cristóbal Yepes Rodríguez	70
Francisco Fabián Carrascal	89
Francisco José Cabrero-Sañudo.....	66
Francisco Serna	128, 129
Francisco Yepes.....	64
Frank Avila	187
Frank W. Avila	183, 198
Fredy Palacino-Rodriguez	203
Gábor L. Lövei	142
Gabriela Bolaños	184, 194
Gelys Mestre Carrillo	196
Geoff Gurr	143
German Vargas	107
Germán Vargas	passim
Gerson Ramírez	107
Gilberto Antonio Higinio Alzate	148
Gina Paola Fuquene-Suesca	138
Giovan F. Gómez	184, 186, 190, 191
Giovany Guevara Cardona	126, 158, 171, 200
GL Coaker	33
Gladys Reinoso Flórez	passim
Gloria Barrera.....	110
Gloria Marlene Vidal Cordoba.....	95
Gloria Milena Palma Méndez	90, 93
Gualdrón- Díaz JC.....	152
Guillermo López-Guillén	199
Gustavo A. Rincón	192

Hamilton Oliveira.....	205
Harol Revelo-Tobar.....	133
Harold A. Monje-Gutierrez	113
Héctor Emilio Tinjacá Torres.....	159, 174
Helena Brochero	135, 136
Helena Luisa Brochero	100, 102
Henry Benavides Recalde.....	104
Herberth J. Matheus	98
Hermelindo Hernández-Torres	207
Hernán Darío Menza	131
Hernando Cortina Guerrero.....	84
Hernando Duque Orrego	115
Horacio Silva.....	180
Hubert Sierra.....	157
Ian D. Hodgkinson	81
Inge Armbrecht.....	173
Ingri Tatiana Cardenas-Espitia	124, 125
Irina Morales	206
Irma Quintero-Pertuz.....	118
Isabel Ortega-Insaurralde	21
Isda Sánchez-Reinoso	76
J Li	33
J. P. Michaud.....	120
Jacobo Robledo-Buriticá	89, 165
Jaime Eduardo Muñoz.....	103
Jaime Estévez	137, 162
Jaime Gaviria.....	107
Jaime Gómez Ruiz.....	199
Jaime Leonardo Lozano Bravo.....	124
Jairo Rodríguez Chalarca.....	41, 122
Jaiver García	194
James Montoya Lerma.....	70, 173
Jan Bergmann	20
Javier Garcia-Gonzalez	121
Javier Jiménez Vargas	96
Jazibe Herrera-Dominguez	133
Jean Carlos Sánchez-Rojas.....	212
Jennifer Carmona Giraldo	80
Jennifer Vargas Durango.....	196
Jenny Barreno	185
Jenny. M Santos-Holguin	113, 116
Jens Amendt	28
Jeny Tatiana Bernal Zuluaga	141

Jershon López Gerena	122
Jesús Arbey Matabanchoy Solarte	92
Jesús Escovar Castro	196
Jesús Guerrero Soto.....	205
Jesús Hernando Gómez	160, 161
Jhon Felix Trejos	131
Jhon Mauricio Estupiñán Casallas.....	156
João Paulo Marigo Cerezoli	77
João Roberto Spotti Lopes	121
Johan Hernán Pérez	134, 138
Johán Roncallo	157
Jonathan Heimer	28
Jonny E. Duque	192, 210
Jorge Adilson Pinedo Escatel	205
Jorge Ardila	109
Jorge Ari Noriega	142, 143, 172
Jorge Hernán Palacino.....	81
José Álvaro Hoyos.....	97
José Antonio Rubiano-Rodríguez.....	145, 148
José Daniel Sarmiento-Roa	139
José Gabriel Otálvaro García	175, 176, 177
Jose Justo Escobar	77
José Luis Benavides	97
José Luis Pastrana Sánchez	92
José M. Contreras F.....	170
José M. Rey-Benayas	142
José Mauricio Montes Rodríguez.....	74, 169
Jose Ortiz Machado	167
José Reyes-Hernández.....	207
Juan C. Hernández-Valencia	184, 195
Juan Camilo Espinosa Osorio.....	115
Juan Camilo Gómez-Correa	83, 89, 91, 165
Juan Carlos Arias.....	82
Juan Carlos Díaz Sandoval.....	201
Juan Carlos García López.....	115
Juan Carlos Marín-Ortiz	167
Juan David Cajicá Velandia	175, 176, 177
Juan David Gutierrez.....	181
Juan David Martinez Jaramillo.....	167
Juan David Toro	88
Juan Diego Maldonado.....	160, 161
Juan Diego Ríos-Díez.....	118
Juan Felipe Ossa Yepes.....	74

Juan Guillermo Orrego	131
Juan Humberto Guarín Molina	34
Juan Luis Jurat-Fuentes	122
Juan Manuel Perilla López	129
Juan P. Vélez-Ramírez	186, 195
Juan Sebastián Ángel Salazar	122
Julia de Almeida Antunes	77
JuliánAvila-Jiménez	181
Juliana Agudelo	187, 198
Juliana Andrea Martínez Chiguachi	132
Juliana Cardona-Ortiz	144
Juliana Gómez	110, 111
Juliette Catalina Quintero	81
K. Min-Tun	17
Karen Lorena Ballestas-Álvarez	90, 145
Karen Tatiana Ocampo	103
Katerine Cañas Arbelaez	158
Khalid Haddi	77
Laguandio del Cristo Banda Sánchez	159, 174
LauraC.Marín Cossio	192
Laura Daniela Alfonso Montenegro	175, 176, 177
Laura Sofía Cajicá Velandia	175, 176, 177
Laura Villamizar	110, 111
Leandro Juen	12
Leidy Johanna Contreras-Arias	52
Lena Lutz	28
Leonardo Rivera	150
Leonardo Roberto Flórez-Pérez	197
Leopoldo Cruz-López	199
Liceth Carollay Martínez-Romero	134
Liliana Franco Lara	135, 136
Lina Pedraza	6
Lina Ramos	157
Liseth Suarez	72, 85
Livia Dorneles Audino	143
Lizeth Daniela Cristancho Gavilán	132
Lizeth Geraldine Guarín-Fonseca	138
Lucia, A	48
Lucimar Gomes-Dias	153, 155
Luis A. Lara-Mejía	207
Luis Carlos Pardo-Locarno	61, 64, 66, 70
Luis Felipe Ramírez-Sánchez	187
Luis Fernando García Hernández	175, 176, 177, 178

Luis G. Pérez	81
Luis García	179, 180
Luis Guillermo Montes-Bazurto.....	55
Luis J. Pérez-Grisales	211
Luis Miguel Constantino	64, 131
Luisa Amparo Diaz Jaimes.....	112
Luisa F. Guzmán	91
Luisa Fernanda Guzmán Sánchez	83, 87
Luisa María Montenegro-Silva.....	128, 129
Luisa. A. Diaz-Jaimes.....	144
Luisse Thümmel.....	28
Lumey Pérez Artilles.....	passim
Luz Angélica Quimbayo	182
Luz M. Gómez-P.	191
Lyda Patricia Mosquera.....	103
M. Alma Solis.....	202
M. Fernanda Flores	20
M. Minor.....	17
M. Soledad Oyarzun	20
Madeleyne Parra-Fuentes	passim
Maira Tique Obando.....	140
Manuela Moreno-Carmona.....	130
Marco Benamú	179
Margarita M. Correa.....	passim
María Angélica Contreras-Gutiérrez	211
María C. Velásquez Martínez.....	192
María Camila Ángel-Vallejo	143
Maria Camila Ortega	97
Maria Carolina Blassioli-Moraes	19, 23
María Colomba Castro	20
María Cristina Gallego Roperó	61
María del Pilar Arboleda	95
María Denis Lozano Tovar.....	90, 93, 97
Maria Edy Cadena Reyes	126
María F. Vidal Espinel.....	192
María Fernanda Díaz	81
María Pineda.....	75, 77
Maria R. Manzano	78, 99, 108, 154
María R. Manzano	150
Mariangelica Becerra.....	206
Mariano Altamiranda-Saavedra.....	167, 181
Mario Arias.....	172
Mario Nicolas Daza-Góngora.....	127

Mario Paul Camacho Rodríguez	16
Marisol Giraldo-Jaramillo	82, 115, 121, 167
Marlon José Yacomelo Hernández.....	89
Marta V. Albornoz.....	105
Martha Liliana Cárdenas	98
Martha Londoño Zuluaga	70
Martha Yazmin Sanchez	103
Mateo Restrepo-Rúa	189
Mateus-Pedrozo MV	152
Mauricio Bohada-Murillo.....	143
Maurício S. Bento.....	94, 106
Mauricio Soto-Suárez	83
Mayra Geraldine Rojas-Céspedes	200
Melisa Triana.....	178
Michely Ferreira Santos Aquino.....	19
Miguel Borges	19, 23
Miguel Gonzalo Andrade Correa	130
Miguel Toro.....	187
Miranda-Esquivel	152
Miriam Rosero Guerrero	58
Nancy Barreto-Triana	23, 96, 202
Naren Herrera Linero	118
Natalí Álvarez.....	190
Natalia Escobar Escobar.....	132
Natalia Julieth Castillo Villarraga	86
Natalia Torres-Moreno	167
Nataly Forero Chavez.....	173
Neis J. Martínez-Hernández	139, 168
Nelson A. Canal.....	130, 140
Nelson Naranjo-Díaz	190, 194, 195
Nelson Toro-Perea.....	154, 208, 209
Nilson Ibarra	109
Ninibeth Sarmiento Herrera.....	115
Nubia Liliana Cely-Pardo	23
Octavio Jhonathan Cambero Campos	204
Olga Patricia Pinzón	182
Ordoñez-Cassadiego AF.....	152
Oscar Alexander Aguirre- Obando.....	212
Oscar Daniel Hincapié.....	73
Oscar Efraín Ortega Molina	169
Oscar J. Dix Luna.....	81
PA Reyes	33
Pablo A. López-Bedoya.....	142, 143

Pablo Andrés Osorio-Mejía	96, 202
Pablo Benavides Machado	passim
Pablo Fierro	15
Paola Cuartas	111
Paola Vanessa Sierra-Baquero	119, 147
Patricia Jacqueline Thyssen.....	29
Paula Andrea Sepúlveda Cano	101
Pedro Alexander Rodriguez	98
Pedro Edgar Galeano	61, 64
Pedro Eslava	166
Pilar Moncada Botero.....	84
Rafael de Jesús Barletta.....	101
Rafael Ferreira dos Santos.....	122
Rafaela López Díaz	199
Raghu Sathiyamurthy	85
Ranyse B. Querino	80
Raúl Alberto Laumann	19, 23
Raúl Loayza Muro	193
Reyna Ivonne Torres Acosta	207
Ricardo Martínez Gamba	172
Roberto Guerrero	157
Romina B. Barrozo	21
Rosa Aldana.....	94, 106
Rosa Camaho-Portocarrero	167
Rubén Medina.....	82
Rubilma Tarazona Velazques	123
Ruth Mariela Castillo-Morales	192, 210
Sandra C. Montaña	192
Sandra Uribe	72, 85, 211
Sandra Velasco-Cuervo	208, 209
Santiago Rodríguez-García	172
Santiago Velásquez Murcia.....	175, 176, 177
Sebastián Díaz	183
Sebastián Martínez	179
Sebastián Quimbayo-Díaz	130, 171
Sebastián Zapata Henao	88
Sergio Losada-Prado	149
Shirley Palacios-Castro	73
Silva-Gómez MS	152
Silvia Juliana Fériz-Quiceno	212
Silvia Patricia Mondragón.....	206
Simão Dias Vasconcelos	31
Sofía Miranda	20

Stefani Piedrahita.....	194
Stelia Carolina Mendez- Sanchez.....	210
Stiven Gómez	172
T Toruño	33
T. Jones.....	17
Takumasa Kondo	123
Tania Zaviezo	20
Tatiana Sánchez Doria.....	147
Tibor Magura.....	142
Tito Bacca.....	75, 153, 155
Valentina Vidal	94, 106
Vanessa Valencia Rodríguez.....	93, 97, 114
Vanessa Vargas	184, 190
Verónica Robledo-Hernández	207
Victor Redondo Herrera	87, 89, 91
Vinícius Albano Araújo.....	155
Viviana Marcela Aya.....	109
William H. King C.	81, 98
Willian Tálaga-Taquinas	99
Yamileth Gómez Navia	108
Yeimi Noralba Sánchez	154
Yeisson Gutiérrez	1, 141
Yenifer Campos Patiño.....	123
Yesica A. Marín-Arenas	137
Yilmar Espinosa Vélez	169
Yuliana C. Reyes-Rico	149
Yulli Liliana Tamayo Vélez	100
Yuly Paola Sandoval-Cáceres	23, 128, 129
Zaida Xiomara Sarmiento-Naizaque	202
Zulma Edelmira Rocha-Gil	134, 138
Zulma Nancy Gil	131, 160, 161

INDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS

- A. (Anopheles) pseudopunctipennis*, 212
A. (Anopheles) quadrimaculatus, 212
A. (Nyssorhynchus) albimanus, 212
A. (Nyssorhynchus) aquasalis, 212
A. (Nyssorhynchus) darlingi, 212
A. (Nyssorhynchus) goeldii, 212
A. (Nyssorhynchus) marajoara, 212
A. albopictus, 183
A. bellator, 62
A. fraterculus, 93
A. obliqua, 90
A. suspensa, 98
A. uncatoides, 135
A. unicornis, 62
Acizzia uncatoides, 135
Acromyrmex, 140
Aedes, 186, 211
Aedes aegypti, 21, 183, 186, 187, 188, 198, 210
Aedes albopictus, 186
Alabagrus sp., 109
Alabagrus stigma, 202
Allium shoenoprasum, 112
Alnus acuminata, 171
Anaides fossulatus, 62
Ananas comosus, 74, 123
Anastrepha, 95, 118
Anastrepha fraterculus, 93
Anastrepha ludens, 98
Anastrepha obliqua, 93, 208, 209
Anastrepha spp., 118
Anastrepha striata, 93
Ancistrosoma rufipes, 131
Ancognatha, 97
Anómala, 97
Anomala cincta, 131
Anopheles, 184, 194, 195, 212
Anopheles (Nys.) darlingi, 194
Anopheles (Nys.) nuneztovari, 194
Anopheles albimanus, 190
Anopheles darlingi, 184
Anopheles gambiae, 21
Anopheles nuneztovari, 190
Anthonomus grandis, 156
Apanteles sp., 145
Apenes, 173
Aphis gossypii, 78, 99
Aphis sp., 147
Apis mellifera, 159, 161
Asaia, 183
Astaena, 97
Astaena valida, 131
Astaenomoechus, 62
Astaenomoechus redtenbacheri, 62
Athyreus, 61
Athyreus championi, 62
Atta, 140
Austrolimnius, 126
Avicularia, 146
Azadirachta indica, 123
Azteca, 173
B. aff. micantulum, 206
B. cockerelli, 4
B. hilaris, 105
B. oleracea, 105
B. popilliae, 70
Bacillus thuringiensis, 123
Bacillus thuringiensis, 59, 70, 122
Bactericera cockerelli, 4, 81
Bactris gasipaes, 116
Bactrocera spp., 98
Baetodes, 158
Bagrada hilaris, 105
Batachedra sp., 148
Batrachedra cabuya, 148
Beauveria, 70, 97
Beauveria bassiana, 53, 116
Belostoma columbiae, 206
Bemisia tabaci, 154
Bidens pilosa, 161
Billaea claripalpis, 96, 104, 202
Blaesoxipha stallengi, 31
Blastobasis sp., 202
Bolbapium, 61
Bombacoccus aguacatae, 73
Bracon, 75
Bradypus variegatus, 181
Brassica campestris, 105
C. annuum, 154
C. depressa, 55
C. sumatriensis, 85
C. vagelineata, 56
Ca Liberibacter, 33
Ca Phytoplasma, 33
Ca. Liberibacter, 81
Cactopinus, 141
Calliphora vicina, 189
Callosides campbelli, 62
Caloreas cydrotia, 72, 85
Camponotus, 140
Campsomeris dorsata, 131
Candidatus Liberibacter asiaticus, 34, 83
Candidatus Liberibacter solanacearum, 4

Candidatus phytoplasma asteris, 76, 114
Candidatus Phytoplasma asteris, 79
Candidatus Phytoplasma aurantifolia, 4
Candidatus Phytoplasma solani, 4
Candidatus Phytoplasma spp., 81
Canthidium, 152
Canthidium sp., 124
Canthon, 152
Caphys bilineata, 86
Capsicum, 154
Capsicum annuum, 154
Capsicum frutescens, 78, 99
Capsicum spp., 154
Cataglyphis piliscapa, 7
Celina, 125
Cephaloleia vagelineata, 53, 55, 58
Cephalotes, 173
Ceratitis rosa, 98
Chaetodus columbicus, 62
Cheilomenes sexmaculata, 87
Chinavia ubica, 155
Chrysomya albiceps, 31, 185
Chrysomya megacephala, 31
Chrysoperla sp., 148
Citrus aurantifolia, 83
Citrus sp., 83
Coenosia attenuata, 145
Coffea arabica, 82, 131, 160
Coilodes castaneus, 62
Commelina difusa, 161
Conyza bonariensis, 72, 85
Copelatus, 125
Coprophanaeus, 152
Coprophanaeus corytus, 124
Cordyceps catenianmulata, 53, 56
Cordyceps sp., 53
Coriandrum sativum, 105, 112
Cotesia, 104
Cotesia flavipes, 96, 104, 109, 202
Crematogaster evallans, 172
Crematogaster longispina, 172
Cricotopus, 200
Crotalaria juncea, 112
Culex, 211
Cyclocephala, 97
Cyclocephala fulgurata, 131
Cylindromyrmex, 173
Cylloepus, 126
Cynodon dactylon, 42
Cyrtomenus bergi, 113
D. busckella, 107, 122
D. citri, 35
D. indigenella, 122
D. maidis, 41, 42, 43, 44
D. neivai, 56
D. saccharalis, 104, 122, 202
D. tabernella, 107, 122
Dacus spp., 98
Dalbulbus maidis, 121
Dalbulus elimatus, 41
Dalbulus maidis, 41, 76, 79, 114
Danaus gilippus, 130
Deltachilum verruciferum, 31
Demotista neivai, 53, 55
Dermestes maculatus, 31
Diaphorina citri, 34, 83, 87, 91, 117, 165
Diaspis bromelia, 148
Diaspis sp., 148
Diatraea, 80, 109, 122
Diatraea saccharalis, 23, 109
Diatraea spp., 24, 80, 96, 104, 107, 109, 122, 202
Dichotomius satanas, 124
Dicraedon punctatum, 62
Didelphis marsupialis, 181
Dikrella mella, 205
Diphorina citri, 36
Dirphia gragatus, 56
Disersus, 126
Drosophila melanogaster, 25, 208
Dynamis borassi, 116
Dysmicoccus brevipes, 123
E. elaeasa, 56
Echinochloa, 39
Ectatoma ruidum, 7
Ectatomma ruidum, 7
Elaeis guineensis, 50, 86, 106
Elaeis oleifera, 86
Emilia sonchifolia, 154, 161
Empoasca anoteya, 205
Enterobacter, 183
Eoreuma insuastii, 202
Epitrix sp., 4
Espeletia sp., 159
Euchlaena, 42
Euchlaena mexicana, 42
Euclea diversa, 56
Eupalamides guyanensis, 58
Euphoria hera, 67
Euprosterna elaeasa, 55
Eutreta rhinophora, 72
Forelius, 173
Frankliniella solani, 4
Frankliniella, 103
Frankliniella bruneri, 204
Frankliniella fortissima, 204
Frankliniella occidentalis, 100, 102
Furcraea sp., 148
Galerita aequinoctialis, 173

Galinsoga parviflora, 161
Gallus gallus, 192
Genea jaynesi, 202
Geotrigona cf. tellurica, 161
Germarostes, 62
Germarostes colombianus, 62
Gossypium, 42
Grillus sp., 148
Guazuma ulmifolia, 173
H. amphichloe, 168
H. amphinome, 168
H. crudus, 56
H. februa, 168
Halticu bracteatus, 112
Hamadryas, 168
Hamadryas feronia, 168
Hanseniella sp., 74
Haplaxius crudus, 53, 55, 58
Heilipus lauri, 106
Heliconius eleuchia, 130
Hermetia illucens, 163
Heterelmis, 126, 158
Heterorhabdithis, 70
Heterorhabdithis sp., 58
Heterotermes tenuis, 89
Hexacylloepus, 126
Hirschfeldia incana, 105
Holothele, 146
Hybosorus illigeri, 62
Hydrometra caraiba, 206
Hypothenemus hampei, 82, 84, 115
Hyptis atrorubens, 161
Idona dmitrievi, 205
Idona gonzalezae, 205
Inga densiflora, 173
Isonychus, 131
Isonychus sp., 67
Joruma krausi, 205
Joruma sp., 205
L. elegans, 56
L. gibbicarina, 56
Laccodytes, 125
Laccophilus, 125
Laccornellus, 125
Lasioderma serricorne, 77
Lasius flavus, 7
Lasius niger, 7
Lecanicillium lecanii, 53
Leptoglossus sp., 147
Leptohyphes, 158
Leptopharsa gibbicarina, 53, 55, 101
Leucoptera coffeella, 167
Leucothyreus femoratus, 58
Lincus sp., 55

Linepithema humile, 7
Lioptilodes sp., 72
Lipogomphus, 206
Liriomyza huidobrensis, 4
Loxotoma elegans, 55, 59
Lutzomyia gomezi, 181
Lutzomyia longiflocosa, 196
Lydella minense, 109
M. aquatica, 145
M. arvensis, 145
M. hondurensis, 206
M. piperita, 145
M. spicata, 145
Macrelmis, 126
Macroductylus sp., 67
Manihot esculenta, 113
Martarega pacifica, 206
Mastigimas sp., 135
Megaphobema, 146
Melia azedarach, 123
Mentha spicata, 145
Meotachys, 173
Merragata, 206
Mesovelis mulsanti, 206
Mesoveloidea, 158
Metarhizium, 70, 97
Metarhizium anisopliae, 53, 56
Metarhizium rileyi, 53
Metarhizium robertsii, 90, 93
Metarhizium sp., 53
Metrobates amblydonti, 206
Microcylloepus, 126, 158
Murraya paniculata, 35
Mycetomoelleirus farinosus, 172
Mycosepurus, 173
Mycosepurus smithii, 7
Myrmica rubra, 7
Myzus persicae, 145
Nannotrigona gaboi, 161
Nannotrigona sp., 150
Necrobia rufipe, 31
Neoathyreus, 61
Neoathyreus accintus, 62
Neocylloepus, 126
Neelmis, 126, 158
Neoleucinodes elegantalis, 75
Neoplea hyaloderma, 206
Neoplea melanosoma, 206
Nesomyrmex, 173
Nesomyrmex asper, 172
O. cassina, 56
O. tridentatus, 61
Ochodaeus rugatus, 61
Ocinum basilicum, 112

Octostruma, 173
Odontomachus, 140
Odontomachus hastatus, 7
Oebalus insularis, 155
Oligonychus yothersi, 73
Omorgus, 61
Onthophagus, 152
Onychelmis, 126
Ophyra aenescens, 191
Ophyra chalcogaster, 191
Opsiphanes cassina, 55, 59, 92
Ovatametra aff. obesa, 206
Oxelytrum discicolle, 189
P. menetriesi, 131
P. obsoleta, 131
Pachydrus, 125
Pamphobeteus, 146
Paratrachymyrmex bugnioni, 172
Partamona cf. peckolti, 161
Parthenium hysterophorus, 154
Paspalum, 42
Pelargonium hortorum, 105
Pentagonica, 173
Pentaneura, 200
Pericoma sp., 162
Persea, 42
Persea americana, 73, 103, 106
Pharceonus, 126
Phaseolus vulgaris, 144
Phthorimaea operculella, 4
Phyllophaga, 97
Phyllophaga obsoleta, 67
Phyllophaga sericata, 131
Piezodorus guildinii, 155
Pimpla, 75
Piophila casei, 185
Platycoelia sp., 67
Platycoelia valida, 131
Platynectes, 125
Platythyrea punctata, 7
Plectris, 97
Plectris pavidia, 131
Plectris talinay, 131
Polistes erythrocephalus, 127
Polistes sp., 148
Polybia, 127
Polybia emaciata, 127
Polynoncus, 61
Polypedilum, 200
Premnobius, 141
Premnotrypes vorax, 4
Proba vitiscuttis, 72
Pseudococcus brevipes, 148
Pseudococcus calceolariae, 20
Pseudococcus sp., 148
Psychodopygus panamensis, 181
Punica granatum, 147
Purpureocillium lilacinum, 53, 56
Puto barberi, 72
Quercus humboldtii, 135, 136
R. palmarum, 56
Rhagovelia calopa, 206
Rhantus, 125, 158
Rheumatobates imitator, 206
Rhodnius prolixus, 21
Rhynchophorus palmarum, 55, 116
Rhyssomatus, 199
Rhyssomatus nigerrimus, 199
Rogeria, 173
S. aloeus, 56
S. carpocapsae, 58, 59
S. fusca, 56
S. impressella, 56
Sagalassa valida, 55, 58
Scaphytopius sp., 135, 136
Scarabatermes amazonicus, 62
Selenophorus, 173
Serratia, 183
Sibine fusca, 55
Sitophilus zeamais, 108
Solanum, 42
Solanum tuberosum, 81, 106
solenopsis invicta, 7
Sorghum bicolor, 42, 144
Sorghum halepense, 42
Spiroplasma, 33
Spiroplasma kunkelii, 42, 76, 79
Spiroplasma kunkelii Whitcomb, 41
Spiroplasma kunkelli, 114
Spodoptera, 145
Spodoptera frugiperda, 119
Spodoptera sp., 145
Steinernema, 70
Stenoma impresella, 53
Stenoma impressella, 55, 59
Strategus aloeus, 53, 55, 94, 106
Sus scrofa, 189
Sus scrofa domesticus, 185
Swinglea glutinosa, 83
Sylvicanthon, 152
Sylvilagus brasiliensis, 181
Symmela sp., 131
Symmetrischema tangolias, 4
T. atopovirilia, 80
T. exiguum, 80
Tabanus, 158
Tagetes verticillata, 108
Tagosodes orizicolus, 39

Tamarixia radiata, 34, 35, 36, 165
Tapinoma nigerrimum, 7
Tecia solanivora, 4, 106
Telchin licus, 120
Temnothorax crassispinus, 7
Tenebrio molitor, 193
Tetracha affinis, 139
Tetragonisca angustula, 150, 161
Tetranuchus sp., 145
Thrips palmi, 204
Thrips sp., 145, 147
Thrips tabaci, 102
Thymus vulgaris, 105
Tibouchina lepidota, 171
Tillandsia usneoides, 133
Trialeurodes vaporariorum, 145
Triatoma dimidiata, 192
Triatoma infestans, 21
Trichogramma, 80
Trichogramma exiguum, 96, 107
Trichogramma sp., 145

Trigona sp., 147
Tripsacum, 42
Trupanea bonariensis, 72, 85
Tuberolachnus salignus, 17
Tuta absoluta, 110
Ulex europaeus, 159, 174
Vespa orientalis, 170
Waltheria sp., 154
Wolbachia, 183, 186
Wyeomyia spp., 162
Xanthosoma sagittifolium, 162
Xyleborinus, 141
Xylella fastidiosa, 33
Z. diploperennis, 41
Z. mays mexicana, 41
Z. mays parviglumis, 41
Z. perennis, 41
zea mays, 41
Zea perennis, 42
Zeacoma teosintes, 42