

MEMORIA

VII CONGRESO BOLIVIANO DE ENTOMOLOGÍA

ISSN Impreso 2664-5114
Virtual 2664-5742

doi: 10.5281/zenodo.6380910



FOTO: Eliamne Karenina Gutierrez Ojeda
Decimiana sp. Uvarov, 1940 off.
(Mantodea: Acanthopidae)



Revista científica oficial de la Facultad
de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas

CREADA EN 2018
UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICO FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS

 C. Dalence N°51 Sucre, Bolivia  591-4-6452504  www.usfx.bo <https://farbio.usfx.bo/>  bioscientia@usfx.bo

Sergio Padilla Cortez PhD
RECTOR U.M.R.P.S.F.X.CH.

MSc. Peter Campos Quiroga
VICERRECTOR U.M.R.P.S.F.X.CH.

DIRECTORIO DE LA REVISTA

MSc. José Luis Arrázola Delgadillo
DECANO FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICO FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS

MSc. Magalí Magariños Egüez
DIRECTORA CARRERA DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA

MSc. Thania Castillo Vladislavic
DIRECTORA CARRERA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA

MSc. Scarley Martínez Pérez
EDITORA EN JEFE

MSc. Abigail R. Nina Mamani
CO EDICIÓN

MSc. Claudia Pereira Bonifaz
TRADUCCIONES

MSc. Guillermo Calvo Ayaviri
ESTILO DE REVISIÓN

Alejandro Mostajo Choque
APOYO TÉCNICO

Bio Scientia es una publicación académica científica semestral de la Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca que publica contribuciones originales relacionadas con la salud pública en general y con las disciplinas de Bioquímica, Químico Farmacéutica y Biología en cualquiera de sus ámbitos de desempeño.

FORMATOS

Bio Scientia, se encuentra disponible en formato físico, con tiraje de 250 ejemplares para el presente número y volumen y en formato virtual en revistas.usfx.bo

FUENTES DE INDEXACIÓN



ISSN IMPRESO: 2664 - 5114 ISSN VIRTUAL: 2664 - 5742
Vol.4 N°Especial, diciembre 2021
Periodicidad: semestral
Sucre, Bolivia



COMITÉ EDITORIAL

- Omar Arzabe Maure PhD
oarzabe@hotmail.com
Universidad Mayor de San Simón Bolivia
- Alvaro Padilla Omiste PhD
apadilla@icloud.com
Escuela Militar de Ingeniería Bolivia
- María Cristina López Roberts PhD
macrisroberts@gmail.com
Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca Bolivia
- Carlos Pinto Navia PhD
pinto.carlos,@usfx.bo
Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca Bolivia
- Jenny Durán Pérez PhD
Duran.jenny@usfx.bo
Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca Bolivia

COMITÉ CIENTÍFICO

- José Ramón Alonso Peña PhD
jralonso@usal.es
Universidad de Salamanca España
- Patricia Parra Cervates PhD
pparra@unam.mx
Universidad Nacional Autónoma de México
- Sarah Sullivan MPH
sarah.sullivan@tu.edu
Touro University California EEUU
- José Manuel Saiz Alvarez PhD
josemanuel.saizalvarez@gmail.com
Tecnológico de Monterrey México
- Marcelo D'Agostino PhD
marcelojdagostino@gmail.com
Organización Panamericana de la Salud Washington EEUU
- Ramón Soto Vazquez PhD
ramonsv@unam.mx
Universidad Nacional Autónoma de México
- Renzo Vargas Rodriguez PhD
rvargas@ificc.cl
Universidad La Serena Chile
- Rodrigo Zarate Bladés PhD
zarate.blades@ufsc.br
Universidad Federal de Santa Catarina Brasil

SOCIEDAD BOLIVIANA DE ENTOMOLOGÍA

COMITÉ ORGANIZADOR

VII CONGRESO BOLIVIANO DE ENTOMOLOGÍA

Dip. Maria Rene Vacaflores Argandoña
PRESIDENTE



Bióloga nacida en Cochabamba y criada en Oruro, titulada en la UMSA La Paz, con experiencia de trabajo en Manejo Integrado de Vectores (Dengue, Malaria, Leishmaniasis) tanto en campo como laboratorio, ha trabajado en el MINISTERIO DE SALUD COMO EN EL Servicio Departamental de Salud en La Paz, es miembros fundador de la SBE. Fue Vice presidente de relacionamiento institucional en la SBE gestión 2015 - 2017 y organizadora del VI Congreso Nacional de Entomología en la ciudad de Oruro 2017. Promotora de la conformación de la Red Latinoamericana de Entomología Forense creada el 2020 a raíz del primer Simposio Latinoamericano de Entomología Forense, organizado por la SBE el mismo año.



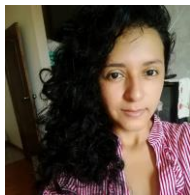
M. Sc. Marcia Andrea Adler Yañez
VICE PRESIDENTE DE RELACIONAMIENTO INSTITUCIONAL

Bióloga cruceña, estudió en la UAGRM Santa Cruz, tiene experiencia en identificación, taxonomía y biología de abejas nativas, así como en programas de desarrollo a través de la meliponicultura en comunidades rurales en proyectos de las Naciones Unidas y en el Vallecito.



M. Sc. Alexandria Lucero Saravia Nava
VICEPRESIDENTE DE ASUNTOS ACADÉMICOS Y CIENTÍFICOS

Bióloga con estudios en UAGRM Santa Cruz y la maestría en la universidad de Xalapa Veracruz Mexico, tiene experiencia en identificación de abejas nativas y cría de las mismas, actualmente consultora independiente.



Lic. Daniela Nazaret Moron Aguilar
SECRETARIA GENERAL

Bióloga paceña formada en Santa Cruz en la UAGRM, con experiencia en la relación planta animal principalmente polinizadores. Actualmente consultora independiente.



Lic. Daniela Nazaret Moron Aguilar
SECRETARIA GENERAL

Bióloga paceña, estudió en la UMSA La Paz, tiene formación y experiencia en arachnidae, Latroectus, trabajo en INLASA ministerio de Salud. Consultora en BIOSBO y actualmente curadora del área de Invertebrados en la Colección Boliviana de Fauna del Museo Nacional de Historia Natural La Paz, fue delegada departamental de la SBE gestión 2017-2019.

COMITÉ EDITOR DE LA SBE

M. Sc. Ariel Ángel Cespedes Llave
M. Sc. Alexandria Saravia Nava

STAFF DE APOYO

Ing. Edwin Plata
SISTEMAS Y DESARROLLO WEB

APOYO INSTITUCIONAL DEL CONGRESO

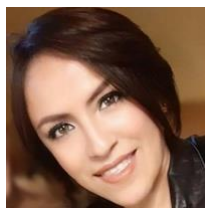
Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado
Universidad Amazónica de Pando

COMITÉ CIENTÍFICO DEL CONGRESO



Reinaldo Quispe Tarqui

Ing. Agr. (UMSA, La Paz, Bolivia) y M. Sc. Entomología (UNALM, Lima, Perú), responsable del laboratorio de Entomología de la Fundación PROINPA, Regional Altiplano. Con experiencia en desarrollo de alternativas agroecológicas para el manejo de insectos plaga de cultivos andinos, y docencia en Entomología Agrícola y Manejo Integrado de Plagas (Ing. Agronómica, UPEA). Miembro de la Sociedad Boliviana de Entomología.



Claudia Sanabria Contreras

MS.c., Bioquímica y Farmacéutica de la U.M.S.F.X.CH. Posgrados: Máster en Ciencia e Investigación Forense, Diplomados en Investigación Científica del Delito, Criminalística e Investigación Criminal, Entomología Forense, Metodologías Analíticas Cromatográficas, HPLC, Gaseosa y Estacionaria en la Universidad de Buenos Aires, Perito en Biología del I.D.I.F. - Bolivia. Miembro de la Sociedad Boliviana de Entomología.



Ilich Figueroa Candia

Doctor en Entomología y Manejo Ecológico de Plagas, Master en protección vegetal, Ingeniero Agrónomo. Docente investigador del Laboratorio de Entomología, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias UMSS, Cochabamba. Su investigación se enfoca en el desarrollo de innovaciones en control agroecológico de plagas agrícolas, incluyendo control biológico y control etológico mediante Ecología Química. Miembro de la Sociedad Boliviana de Entomología.



Pamela Alison Castillo Vega

Magister en Medicina Forense. Miembro de la Red Latinoamericana de Entomología Forense. Docente de Microbiología e Investigador en el área de Entomología en el Instituto de Investigación de la Universidad Pública de El Alto. PhD (estudios) en Ciencias Forenses en la Universidad Autónoma del Beni y Centro Universitario CESTE - España. Miembro de la Sociedad Boliviana de Entomología.



Fernando Guerra Serrudo

Estudió en la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca y en la Universidad Mayor de San Andrés de La Paz. Desde hace 30 años ha dedicado sus estudios a la fauna silvestre boliviana. Desde 1985, inició colecciones en Sucre, aplicando técnicas de taxidermia en vertebrados silvestres para museos. Entre los muchos aportes de literatura destacamos “Mariposas diurnas del Valle de La Paz”, 2013. Actualmente, es investigador asociado de la Colección Boliviana de Fauna MNHN-IE, Investigador de la Universidad Tecnológica Boliviana y Representante Legal de la Consultora Conservación y Medio ambiente - EIRU S.R.L. Miembro de la Sociedad Boliviana de Entomología.



Eddy Octavio Martínez Avendaño

Docente Investigador titular en la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Medicina, Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo, Responsable de la Unidad de Parasitología, Medicina Tropical y Medio Ambiente. Docente titular de la Cátedra de Parasitología. Master en Enfermedades Parasitarias Tropicales en la Universidad de Valencia. Valencia, España, 1993 – Cursos de Doctorado en Parasitología Humana y Animal, Universidad de Valencia. Valencia, España, 1999-2001. Autor de varias publicaciones científicas en el área de entomología médica y parasitología. Miembro de la Sociedad Boliviana de Entomología.



Maria Julieta Ledezma Arias

M.Sc. es bióloga, jefe del área de invertebrados del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, también es profesora de ecología en la facultad de farmacia y bioquímica de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno en Santa Cruz de la Sierra. Especialista en mariposas y a publicado más de 20 artículos sobre la Entomofauna boliviana, incluyendo varios libros. Miembro de la Sociedad Boliviana de Entomología.



Carlos I. Molina

Ph.D, es biólogo, con amplia experiencia y especialista en fauna acuícola principalmente de zonas altas. Docente Investigador del Instituto de Ecología, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Colección Boliviana de Fauna (Convenio, Instituto de Ecología y Museo Nacional de Historia Natural de Bolivia).



Mateo Vargas

Ing. agronomo, docente de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, con experiencia en entomología, en manejo de plagas, fruticultura, raíces y tuberculos. Miembro fundador de la Sociedad Boliviana de Entomología.



Alexandria Saravia Nava

Bióloga, con maestría en Ciencias Agropecuarias, Xalapa, México. Tiene experiencia en agroecología, comportamiento de abejas nativas e interacción planta - insecto. Es investigadora asociada al área de Invertebrados del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Santa Cruz, Bolivia.



Daniela Morón Aguilar

Bióloga con experiencia en anatomía vegetal y su respuesta al cambio climático, conocimientos en taxonomía de abejas nativas y su interacción con los recursos vegetales. Estudiante de maestría en Manejo de Recursos Naturales, y Medio Ambiente, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, también es Investigadora asociada al área de Invertebrados del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Santa Cruz, Bolivia.



Sociedad Boliviana de Entomología

Entidad Civil sin Fines de Lucro cuya sigla es SBE
Resolución Ministerial N° 234/19

<https://entomobolivia.com/>
sobolento@gmail.com

Contenido

Entomología Veterinaria	1
DIVERSIDAD DE ECTOPARÁSITOS LAELÁPIDOS EN PEQUEÑOS ROEDORES EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DEL PN ANMI MADIDI-BOLIVIA	2
MOLLERICONA-QUISPE, Jose L. , ALFARO-FLORES, Adalid, BERNAL-HOVERUD, Nuria, HIDALGO-COSSIO, Marisol	
DISTRIBUCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE PULGAS (INSECTA, SIPHONAPTERA), SUS HOSPEDEROS ROEDORES E IMPLICANCIA EN SALUD HUMANA, PARQUE MADIDI	4
RAMOS-YANA, Vanessa S., MOLLERICONA-QUISPE, José L, ARTEAGA, Daniela, BERNAL-HOVERUD, Nuria	
Entomología Médica	7
LOS GRILLOS (ACHETA DOMESTICUS) COMO MODELO ANIMAL PARA ESTUDIAR LA ENFERMEDAD DE PARKINSON	8
ROJAS, Andres, ARIAS, Christian, LAOUAFA, Sofien, SOLIZ, Jorge	
RASTREO DE LAS FUNCIONES ANCESTRALES DE LA ERITROPOYETINA: NEURO-PROTECCIÓN Y MODULACIÓN MITOCONDRIAL	10
ROJAS, Andres, ARIAS, Christian, POMA, Liliana, LOSANTOS, Karen, SCHNEIDER, Edith M, SOLIZ, Jorge	
CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES DE MOSQUITOS (DIPTERA: CULICIDAE) PRESENTES EN EL ÁREA URBANA Y SILVESTRE DEL BARRIO LA PLAYA, BARRANQUILLA-COLOMBIA	12
FUENTES, E., MASSI, A., RIVERA, M., ARDILA, M.M., HERRERA, L., CERRO, J.	
ACTIVIDAD REPELENTE DE TRES ACEITES ESENCIALES CONTRA TRIATOMA INFESTANS KLUG (HEMIPTERA: REDUVIIDAE)	14
MOJICA, M., ALZOGARAY, R.A., REYNOSO, M.M. N., MENGONI, S., PINTO, C.F., NIEMEYER, H.M. ECHEVERRÍA, J.	
CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE AEADES AEGYPTI (LINNAEUS, 1762) A MÁS DE 2.400 METROS DE ALTITUD: EL CASO DEL MUNICIPIO DE COLCAPIRHUA	16
LAURA-RIVADENEIRA, José L., PÉREZ-CASCALES, Esdenka, QUISPE-RODRÍGUEZ, Edgar, RODRÍGUEZ, Roberto, BUENO-MARÍ, Rubén	
TRIATOMINOS EN LA AMAZONIA BOLIVIANA	18
DEPICKERE, Stéphanie, VILLACIS, Anita G., SANTILLAN-GUAYASAMIN, Soledad, CALLAPARAFAEL, Jorgina E., BRENIERE-SIMONE, Frédérique, REVOLLO-ZEPITA, Susana	
IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE LAS FUENTES DE SANGRE EN FLEBOTOMINOS DE UN FOCO DE LEISHMANIASIS CUTÁNEA EN EL NORTE DE COLOMBIA	20

ARDILA, M.M., CERA, Y., HERRERA, L., PÉREZ-DORIA, A.

Entomología Forense	22
CASUÍSTICA FORENSE DE DOHRNIPHORA CORNUTA (BIGOT) (DIPTERA, PHORIDAE) EN LA REPÚBLICA ARGENTINA, APORTES PARA INVESTIGACIONES CRIMINALES Y ARQUEOLÓGICAS	23
MARIANI, R., VARELA, GL., TEILECHE, T.D.	
DIVERSIDAD DE DÍPTEROS NECRÓFAGOS ASOCIADOS AL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN CADAVÉRICA EN CERDOS (SUS SCROFA DOMESTICUS), EN DIFERENTES ESCENARIOS DELITO ABIERTO (SUCRE-BOLIVIA)	25
MACHICADO-OCAMPO, W. H.	
COLEÓPTEROS DE IMPORTANCIA FORENSE EN LOS ESTADOS DE DESCOMPOSICIÓN CADAVÉRICA DE (SUS SCROFA) EN DOS CONDICIONES AMBIENTALES, COROICO Y EL ALTO	27
CASTILLO, Pamela	
ENTOMOFAUNA FORENSE UTILIZANDO CERDOS COMO BIOMODELO, EN UN REMANENTE DE BOSQUE SECO	29
BARRENO, Jenny, NARVÁEZ, Andrea	
Entomología Agrícola y Control Biológico	30
IDENTIFICACIÓN DE ARGYROTAENIA SPHALEROPA MEYRICK (LEPIDÓPTERA: TORTRICIDAE) EN CULTIVOS DE PERSEA AMERICANA MILL	31
VALVERDE, Agustina, GONZALES, Fernando	
CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DEL CICLO BIOLÓGICO DE CUATRO ESPECIES PLAGA (LEPIDÓPTERA: NOCTUIDAE) DE LA QUINUA	33
QUISPE, Reinaldo, GOMEZ, Monica	
DINÁMICA POBLACIONAL DE PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES BAJO CONTROL BIOLÓGICO DE CONSERVACIÓN EN FLORES DE CORTE	35
PERAPI, Virginia, CONDE, Mabel, FUENTES, Roger, ORTUÑO, Noel, FIGUEROA, Ilich	
EVALUACIÓN DE ACEITES ESENCIALES COMO ESTRATEGIA DE CONTROL ETOLÓGICO CONTRA LA POLILLA DEL TOMATE TUTA ABSOLUTA	37
MEJÍA, Ruddy, COPAICO, Maribel, GONZALES, Dutzi, RIOS, Bilma, FIGUEROA, Ilich	
DESARROLLO Y COMPORTAMIENTO DE LARVAS DE CHLORIDEA VIRESCENS EN TOMATE ROJO	39
MANZANAREZ-JIMÉNEZ, Lucía A.	
OCURRENCIA DE PARASITISMO EN NINFAS DE TUTHILLIA COGNATA (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) EN CAMU-CAMU CULTIVADO EN YARINACocha, PERÚ	41
MANIHUARI, S., GUERRA, B., SÁNCHEZ, J., VELASCO, E.	
ESPECIES EXÓTICAS ASOCIADAS A BOSQUES DE PINOS Y EUCALIPTOS EN LA ÚLTIMA DÉCADA EN LA PROVINCIA DE JUJUY, ARGENTINA	43

GALLARDO, Claudia B., MEDINA, Omar D., AGOSTINI, S., QUINTANA DE QUINTEROS, S. PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LEGUMINOSAS DE GRANO EN LA PROVINCIA DE JUJUY, ARGENTINA	45
GALLARDO, Claudia B. MEDINA, Omar D., AGOSTINI, S. DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN ATRAYENTE SINTÉTICO PARA ADULTOS DE MOSCA DE LA FRUTA CERATITIS CAPITATA	47
FLORES, Maribel, CABALLERO, Jesús, QUINTEROS, Vladimir, FIGUEROA, Ilich CRÍA ARTIFICIAL DE UNA LÍNEA LOCAL DE MOSCA SOLDADO NEGRA HERMETIA ILLUCENS EN CONDICIONES DE LABORATORIO	49
FLORES, Blanca, FIGUEROA, Ilich PLANTAS HOSPEDERAS Y COMPORTAMIENTO DE RAOIELLA INDICA (ACARI: TENUIPALPIDAE) EN MÉXICO	51
ESTRADA-VENEGAS, Edith ¹ , EQUIHUA-MARTÍNEZ, Armando DIVERSIDAD DE ESPECIES AMBROSIALES EN REGIONES PRODUCTORAS DE AGUACATE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) EN MÉXICO	53
EQUIHUA-MARTÍNEZ, Armando, ESTRADA-VENEGAS, Edith G. DIVERSIDAD DE TRIBUS DE GORGOJOS EN CULTIVARES DE PAPA EN UNA COMUNIDAD DEL ALTIPLANO PACEÑO	55
ECHAZÚ, Yanela, MOLINA, Carlos BÚSQUEDA E IDENTIFICACIÓN DE PARASITOIDES DE POLILLA DEL TOMATE TUTA ABSOLUTA EN VALLES MESOTÉRMICOS DE COCHABAMBA	57
COPAICO, Maribel, MEJÍA, Ruddy, SAINZ, Claudia, FIGUEROA, Ilich CONTROL ETOLÓGICO DE LA ARAÑUELA TETRANYCHUS URTICAE CON ACEITES ESENCIALES COMO REPELENTES	59
CONDE, Mabel, PERAPI, Virginia, FUENTES, Roger; GONZALES, Dutzi, FIGUEROA, Ilich IDENTIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL GORGOJO DE LOS ANDES EN EL ALTIPLANO CENTRAL, LA PAZ	61
CASA, Ruth, QUISPE, Reinaldo, BARRANTES, Miguel IDENTIFICACIÓN Y ESTUDIO DE HÁBITOS ALIMENTICIOS DE COCCINÉLIDOS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE), EN LA TAMBORADA, COCHABAMBA	63
CANAVIRI, Justino, ANDREW, René E. EFICIENCIA DEL ECOINSECTICIDA BIOMAX EN EL CONTROL DE INSECTOS PLAGA DE QUINUA Y PAPA	65
CALLIZAYA, Franz, QUISPE, Reinaldo	

BÚSQUEDA Y EVALUACIÓN DE ORGANISMOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA CERATITIS CAPITATA WIED	67
ARROYO, Jeremías, ORTUÑO, Noel, RIO, Bilma, FIGUEROA, Ilich	
CURCULIONIDOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE PAPA	69
AMARU-CASTELO, Javier, YABAR-LANDA, Erick, HALANOCCA-YANA, Lilia, LOAYZA-HUILLCA, Arnol, JORGE-HUAMANI, Melany	
Biodiversidad, Biogeografía y Cambio Climático	71
NOTAS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE SYNANTHEDON CARDINALIS DAMPF (LEPIDOPTERA: SESIIDAE) EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO.	72
VÁSQUEZ-GONZÁLEZ, C.Y., HERNÁNDEZ-BAZ, F., LÓPEZ-GUILLEN, G., LARA-CAPISTRÁN, L., CASTRO-BOBADILLA, G.	
ABUNDANCIA DE ESCARABAJOS DE LA FAMILIA STAPHYLINIDAE EN EL BOSQUE AMAZÓNICO DE PANDO	74
VALLEJOS-CALLISAYA, Michelle G.; COLQUE-GARCÍA, Rosario R., RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, Jaime I., ASENJO, Angelico, RODRÍGUEZ-TORREZ, Antonio, VICTORIA DE AMORIM, Lilian M., NINA-PEÑA, Priscila T., ROMERO-CHUPINAGUA, Vianka	
DIVERSIDAD DE MARIPOSAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) EN GUANAJUATO, MÉXICO: ¿CUÁNTO SABEMOS?	76
VÁZQUEZ-ARELLANO, Rubén M., HERNÁNDEZ-NAVARRO, Efrén M., SALINAS-GUTIÉRREZ, José L.	
DIVERSIDAD Y REGISTRO DE LA ACTIVIDAD DE HORMIGAS ASOCIADAS CON COLMENAS DE ABEJAS (JUJUY, ARGENTINA)	78
RUIZ, Gisela, BENITEZ-AHRENDTS, Marcelo	
¿AFECTA EL TURISMO A LA COMUNIDAD DE INVERTEBRADOS CAVERNOSOS EN UNA CUEVA BOLIVIANA?	80
OLIVEIRA, Laís, FERREIRA, Rodrigo, RODRIGUEZ-FERNANDEZ, Jaime I., SOUZA-SILVA Marconi	
JARDÍN DE PLANTAS, PARA LA COLONIZACIÓN DE INSECTOS EN EL ÁREA URBANA DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA	82
LEDEZMA-ARIAS, Maria J.	
VARIACIÓN EN LA PROPORCIÓN DE SEXOS DE CALLIPHORIDAE (DIPTERA): ¿ESTÁ LIGADA A VARIABLES AMBIENTALES Y POBLACIONALES?	84
DUFEK, Matías I., BATTÁN-HORENSTEIN, Moira, MULIERI, Pablo R.	
Ecología de Bioindicadores Terrestres y Acuáticos	86
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD BIOLÓGICA DEL SUELO QBS Y SU ADAPTACIÓN PARA CONDICIONES DEL TRÓPICO HÚMEDO	87

REVELO-TOBAR, H.G., KOHLMANN, B., GILMAN, A.C.	
MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS COMO BIOINDICADORES DE CAUDAL ECOLÓGICO	89
MONTECINOS, Angela, MOLINA, Carlos, POUILLY, Marc	
MACROINVERTEBRADOS Y CALIDAD DE AGUAS DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA DE TAHUAMANO	91
FUERTES, Paula, MOYA, Nabor , CESPEDES-LLAVE, Ariel A.	
PRIMERA EVALUACIÓN USANDO MACROINVERTEBRADOS PARA EL MONITOREO DE LA CUENCA KATARI (GESTIÓN 2020)	93
MOLINA-RODRIGUEZ, Jorge, FERNÁNDEZ-PAZ, Lucy A., PINTO-MENDEIETA, Julio	
Ecología y Agroecología de Poblaciones y Comunidades	95
VARIACIÓN MORFOMÉTRICA DE TRIATOMA DIMIDIATA Y SU RELACIÓN EN DOS TIPOS DE CLIMA DEL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO	96
VÁZQUEZ-ORDOÑEZ, J., REYES-NOVELO, E., RUIZ-PIÑA, H., CHAN-ESPINOZA, D.	
LAS AVISPAS CAZADORAS DE TARÁNTULAS DEL CENTRO DE COLECCIONES CIENTÍFICAS DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA - COLOMBIA	98
SIERRA Hubert, RONCALLO Johan, GUERRERO Roberto, CONTRERAS José	
EFFECTO DE LOS MACRONUTRIENTES EN LA DISPERSIÓN SECUNDARIA DE SEMILLAS POR HORMIGAS EN BOSQUES Y ÁREAS DEFORESTADAS DE LOS YUNGAS	100
RAMOS D., AYALA A.I., GALLEGOS S.C	
INTERACCIÓN PLANTA - INSECTO DESDE UN ESTUDIO PALINOLÓGICO PARA LA CASTAÑA (BERTHOLLETIA EXCELSA HUMB. & BONPL.) EN LA AMAZONIA BOLIVIANA	102
ESCOBAR-TORREZ, Mariela, ESCOBAR-TORREZ, Katerine, MOREJON Geovana, PACAJES Jeanette, RODRIGUEZ-FERNÁNDEZ, Jaime I., ORTUÑO-LIMARINO, Teresa, LEDEZMA Sergio.	
VARIACIÓN DE LA RIQUEZA Y COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE ABEJAS EN EL GRADIENTE URBANO DE LA CIUDAD DE LA PAZ	104
MORILLAS, E., GARITANO-ZAVALA, Á.	
REVISIÓN DE LA RESPUESTA TAXONÓMICA Y FUNCIONAL DE ABEJAS (HYMENOPTERA, APOIDEA) EN SISTEMAS AGRÍCOLAS COLOMBIANOS	106
MORALES Andrés, MORALES Irina, CARVAJAL Juan	
EFFECTO DE LA PÉRDIDA DE HÁBITAT SOBRE INSECTOS EN EL PIEDEMONTE COLOMBIANO: UNA VISIÓN MULTITAXÓN	108
MARTÍNEZ, David, CARVAJAL, Juan	
EFFECTO DE LA LUZ SOLAR POLARIZADA SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LAS LIBÉLULAS DEL JARDÍN BOTÁNICO DE LA PAZ	110
MAMANI-MEDINA, C., MOLINA, C., ROBERTSON, B.A.	

ARANEOFAUNA EPÍGEEA ASOCIADA AL CULTIVO ORGÁNICO DE THEOBROMA CACAO L. EN TINGO MARÍA - PERÚ	112
APONTE, Analy N., EGOÁVIL, Giannfranco, HUAMANÍ, Hugo A., ANDIA, Juan M.	
AVANCES DEL PROYECTO AYUDEMOS A LOS POLINIZADORES (COMPONENTE MARIPOSARIO) EN EL REFUGIO SENDA VERDE	114
APAZA, Martín, OSSIO, Virginia, MEDRANO, M.	
Simposio de Sanidad Vegetal	116
DESARROLLO DE COMPONENTES DE ATRACCIÓN PARA EL COMPLEJO GORGOJO DE LOS ANDES MEDIANTE OLFACTOMETRÍA	117
CRUZ-FLORES, Mirian; CRESPO, Luis; RIOS, Bilma; QUISPE, Reynaldo, FIGUEROA, Ilich	
BACILLUS INDUCTOR DE RESISTENCIA SISTÉMICA A GLOBODERA SP. EN DOS VARIEDADES DE PAPA (SOLANUM TUBEROSUM)	119
FERRUFINO, Nilda, ORTUÑO, Noel	
EVALUACIÓN DEL “CURA-SEMILLA” PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE PAPA	123
MAMANI, Carmenio, BARRANTES, Miguel	
PREVENCIÓN DE DAÑO ECONÓMICO POR PLAGAS DE QUINUA A TRAVÉS DE SENSIBILIZACIÓN SOCIAL Y ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES	125
CALLISAYA, Eliana, BARRANTES, Miguel	
CAMPAÑAS FITOSANITARIAS MUNICIPALES - ASISTENCIA TÉCNICA MÁSICA PÚBLICO/PRIVADO PARA EL CONTROL DEL GORGOJO DE LOS ANDES	127
BARRANTES, Miguel, OROS, Rolando, RODRIGUEZ, Felix, BUSTILLOS, Lindsay	
CÓDIGO ÉTICO	130

PRESENTACIÓN

En varios lugares se va desarrollando, construyendo o reestructurando conocimiento científico valioso y parte importante es la difusión de este nuevo saber. Es por ello que se decidió reunir en el **“VII Congreso Boliviano de Entomología”** y **“Simposio de Sanidad Vegetal”** (nueva denominación por resolución de directorio) diferentes miradas interdisciplinarias de especialistas, científicos con larga trayectoria y nuevos investigadores con los cuales se intercambiaron y discutieron conocimientos. A pesar de las secuelas de la pandemia, en junio del 2021 en La Paz-Bolivia, se llevó a cabo este evento de manera virtual reuniendo exitosamente a 143 participantes, 64 expositores y 12 expositores magistrales, de países de Argentina, Brasil, Colombia, Francia, México y Paraguay. Con el ánimo de reconocer este evento académico se decidió reunir las memorias y difundirlo en un apartado especial en la revista Bio Scientia perteneciente a la USFX.

Agradecemos a todo el equipo de trabajo de la Sociedad Boliviana de Entomología, investigadores asociados, a las instituciones y a los participantes que formaron parte de este congreso totalmente singular.

Maria Rene Vacastores Argandoña

PRESIDENTE

SOCIEDAD BOLIVIANA DE ENTOMOLOGÍA

Entomología Veterinaria



DIVERSIDAD DE ECTOPARÁSITOS LAELÁPIDOS EN PEQUEÑOS ROEDORES EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DEL PN ANMI MADIDI-BOLIVIA

DIVERSITY OF LAELAPID ECTOPARASITES IN SMALL RODENTS IN AN ALTITUDINAL GRADIENT OF PN ANMI MADIDI-BOLIVIA

MOLLERICONA-QUISPE, Jose L.^{1*}, ALFARO-FLORES, Adalid², BERNAL-HOVERUD, Nuria¹, HIDALGO-COSSIO, Marisol³

*1 Programa Gran Paisaje Madidi-Tambopata, Wildlife Conservation Society
jmollericona@wcs.org
La Paz, Bolivia.*

*2 Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la
Universidad Mayor de San Andrés
La Paz, Bolivia.*

*3 Museo de Historia Natural Alcide d'Orbigny
Cochabamba, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021

Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La información sobre las relaciones interespecíficas entre ectoparásitos y sus hospederos aún es escasa en Bolivia, inclusive en el orden Rodentia que representa el 42% de las especies de mamíferos a nivel mundial. En el presente estudio se determinaron los índices parasitarios (prevalencia, abundancia media, intensidad media y nivel de agregación) de ectoparásitos ácaros en hospederos roedores pequeños en un gradiente altitudinal desde 194 m hasta 5300 m, cubriendo 15 sitios de estudio, dentro del área protegida más megadiversa del mundo Madidi, durante los años 2015 al 2017. Se emplearon modelos lineales generalizados para evaluar los factores que influyen para que los ácaros laelapidos parasiten a roedores hospederos de la familia Cricetidae, subfamilia Sigmodontinae y cinco de las tribus, Abrotrichini, Akodontini, Oryzomyini, Phyllotini, Thomasomyini, y de la familia Echimyidae, y la subfamilia Eumysopinae. Se registraron 43 especies de ácaros de las cuales, 17 registraron distribución agregada significativa ajustada a una distribución binomial negativa. Los laelapidos *Androlaelaps fahrenheiti* y *Gigantolaelaps oudemansi* presentaron mayores niveles de prevalencia, abundancia media e intensidad media. Posiblemente la diferencia registrada en los índices parasitarios se deba a la capacidad de los ácaros en infestar gran diversidad de hospederos roedores y presentar una amplia distribución en Sudamérica, así como la alta especificidad de los ácaros con el hospedero. Los patrones de agregación en los ácaros fueron diferentes según el sitio de muestreo, donde el rango altitudinal

entre los 194 m y los 3600 m influyó en la diversidad y riqueza de los laelapidos y roedores hospederos; estas variaciones también se observaron de acuerdo a la tribu, el género, la especie y sexo del hospedero, que podría explicarse por asociaciones filogenéticas, la relación de ácaro-roedores, así como el patrón conductual y estructura social del hospedero, principalmente en los machos. Se evidenció que los factores que influyen de manera significativa para que los ácaros parasiten con éxito al roedor hospedero fueron: la mayor altitud del sitio de muestreo y la condición de los roedores que tienen además otros ectoparásitos (piojos, pulgas, garrapatas), por lo que facilitan con mayor probabilidad el ser parasitados. Este estudio es uno de los pocos en abordar los factores que influyen en la relación parásito-hospedero roedores y nos permite tener una visión más clara sobre la diversidad de laelápidos en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi.

Palabras clave: Ácaros, Bolivia, PN-ANMI Madidi, Roedores.

Abstract

Information on interspecific relationships between ectoparasites and their hosts is still scarce in Bolivia, even in the order Rodentia, which represents 42% of mammal species worldwide. In the present study, the parasitic indices (prevalence, mean abundance, mean intensity and level of aggregation) of mite ectoparasites in small rodent hosts were determined in an altitudinal gradient from 194 m to 5300 m, covering 15 study sites, within the protected area. megadiverse in the Madidi world, during the years 2015 to 2017. Generalized linear models were used to evaluate the factors that influence laelapid mites to parasitize host rodents of the family Cricetidae, subfamily Sigmodontinae and five of the tribes, Abrotrichini, Akodontini, Oryzomyini, Phyllotini, Thomasomyini, and from the family Echimyidae, and the subfamily Eumysopinae. 43 species of mites were recorded, of which 17 recorded a significant aggregate distribution adjusted to a negative binomial distribution. The laelapids *Androlaelaps fahrenheiti* and *Gigantolaelaps oudemansi* presented higher levels of prevalence, average abundance and average intensity. Possibly the difference recorded in the parasitic indices is due to the ability of the mites to infest a great diversity of rodent hosts and present a wide distribution in South America, as well as the high specificity of the mites with the host. The aggregation patterns in the mites were different depending on the sampling site, where the altitude range between 194 m and 3600 m influenced the diversity and richness of the host laelapids and rodents; these variations were also observed according to the tribe, gender, species and sex of the host, which could be explained by phylogenetic associations, the mite-rodent relationship, as well as the behavioral pattern and social structure of the host, mainly in male. It was evidenced that the factors that significantly influence the mites to successfully parasitize the host rodent were: the higher altitude of the sampling site and the condition of the rodents that also have other ectoparasites (lice, fleas, ticks), therefore that facilitate more likely to be parasitized. This study is one of the few to address the factors that influence the rodent parasite-host relationship and allows us to have a clearer view of the diversity of laelapids in the Madidi National Park and Integrated Management Natural Area.

Key words: Mites, Bolivia, PN-ANMI Madidi, Rodents.

DISTRIBUCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE PULGAS (INSECTA, SIPHONAPTERA), SUS HOSPEDEROS ROEDORES E IMPLICANCIA EN SALUD HUMANA, PARQUE MADIDI

DISTRIBUTION AND MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF FLEAS (INSECTA, SIPHONAPTERA), THEIR RODENT HOST AND IMPLICATION ON HUMAN HEALTH, MADIDI PARK

RAMOS-YANA, Vanessa S.^{1*}, MOLLERICONA-QUISPE, José L², ARTEAGA, Daniela³, BERNAL-HOVERUD, Nuria²

*1 Universidad Pública de El Alto, Medicina Veterinaria y Zootecnia
solvangy@hotmail.com
El Alto, Bolivia.*

*2 Wildlife Conservation Society
La Paz, Bolivia.*

*3 Instituto de Investigaciones Técnico Científicas, Centro de Investigación Genética Policía Boliviana
Cochabamba, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Reportamos la distribución de especies que componen la comunidad de roedores y sus ectoparásitos (Siphonaptera) en siete sitios de estudio del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi al noroeste boliviano y su implicancia como potencial zoonótico. De la colecta realizada por el equipo Identidad Madidi, los años 2016 y 2017, en 2018 se estudiaron 436 roedores de los que se identificaron morfológicamente 509 sifonápteros, registrándose 23 especies agrupadas en 12 géneros y seis familias. Se sometieron 23 sifonápteros al análisis molecular con el gen ribosomal nuclear 18(S), revelando una concordancia (morfo-molecular) a nivel de género y especie del 43,48% con una probabilidad de correspondencia molecular del 100%; el 30,43% presentó concordancia a nivel de género con 100% de probabilidad de correspondencia, mientras que un 26,10% reveló discordancia a nivel de género con el análisis morfológico convencional. Ocho especies son reportadas por primera vez para Bolivia, 16 sifonápteros extienden su distribución geográfica conocida, y se reportan 68 nuevas asociaciones parásito – hospedero. De acuerdo a análisis cuantitativos a nivel de comunidad compuesta, el sitio de estudio Suches (4100 - 4600 m) presentó los mayores valores de prevalencia en *Polygenis platensis*, *Polygenis rimatus*, *Craneopsylla minerva wolffhugeli* (17,20%; 13,50% y 8,90%) y abundancia media (0,3; 0,2 y 0,1) respectivamente. La riqueza específica predominante se presentó en Suches, Mojos Cargadero y Keara con (13, 12 y 10 especies) correspondientemente. Además, la relación de

cluster (índice de Jaccard) de similitud entre las comunidades de parásitos muestran cercanía entre Pampas Heath-Sarayoj en un clado, y por el otro Mojos Cargadero-Keara y Mojos Isañuyuj-Suches. La especie dominante en los siete sitios fue *Polygenis (Polygenis) platensis* D=111 individuos (prevalencia= 75%, abundancia media= 17,2) y parasitando a 18 especies hospederas. El 56,5% de la comunidad de ectoparásitos presentan una disposición espacial agregada ($V/M > 1$, Disc. Poulin=1) y el 48,48% una disposición azarosa ($V/M = 1$). La relación entre sifonápteros con sus hospederos refleja especificidad a nivel de géneros. De acuerdo al gradiente altitudinal, el 88,46% del género *Polygenis* tiene como hospederos a roedores en altitudes de 190 a 3000 m, 83,33% del género *Neotyphloceras* tiene como hospederos a roedores en altitudes de 1700 a 4600 m, el género *Ectinorus* es parásito exclusivo de roedores en altitudes de 4100 a 4600 m. La caracterización molecular de hospederos amplifica y secuenció la matriz molecular de los loci Citocromo Oxidasa I y Citocromo B del ADN mitocondrial, determinando 26% de concordancia a nivel de género y especie con una probabilidad de correspondencia del 97,62%, el 60% concuerdan a nivel de género con 97,27% de probabilidad de correspondencia y el 14% revelan discordancia a nivel de género, mismas que permitieron asentar las identificaciones taxonómicas de hospederos como de sus ectoparásitos. El análisis molecular también reveló la presencia de la bacteria *Bartonella elizabethae* en un roedor hembra *Nephelomys levipes* a una altitud de 1700-2650 m. Estos resultados amplían la información sobre caracterización taxonómica morfo-molecular de las pulgas constituyéndose en el primer resultado ecológico de sifonápteros y roedores en Bolivia, e indica la presencia de una bacteria zoonótica de importancia para la salud pública, contribuyendo al conocimiento de la biodiversidad boliviana.

Palabras clave: Siphonaptera, Rodentia, Parque Madidi.

Abstract

We report the distribution of species that make up the rodent community and their ectoparasites (Siphonaptera) in seven study sites of the Madidi National Park and Integrated Management Natural Area in northwestern Bolivia and its implications as zoonotic potential. From the collection carried out by the Identidad Madidi team, in 2016 and 2017, in 2018, 436 rodents were studied, of which 509 siphonaptera were morphologically identified, registering 23 species grouped into 12 genera and six families. Twenty-three siphonaptera were subjected to molecular analysis with the 18(S) nuclear ribosomal gene, revealing a concordance (morpho-molecular) at the genus and species level of 43.48% with a probability of molecular correspondence of 100%; 30.43% presented concordance at the gender level with 100% probability of correspondence, while 26.10% revealed discordance at the gender level with the conventional morphological analysis. Eight species are reported for the first time for Bolivia, 16 siphonaptera extend their known geographic distribution, and 68 new parasite-host associations are reported. According to quantitative analyzes at the compound community level, the Suches study site (4100 - 4600 m) presented the highest prevalence values in *Polygenis platensis*, *Polygenis rimatus*, and *Craniopsylla minerva wolffhuegeli* (17.20%; 13.50% and 8.90%) and average abundance (0.3; 0.2 and 0.1) respectively. The predominant specific richness was presented in Suches, Mojos Cargadero and Keara with (13, 12 and 10 species) correspondingly. In addition, the cluster relationship (Jaccard index) of similarity between the parasite communities shows closeness between Pampas Heath-Sarayoj in one clade, and Mojos Cargadero-Keara and Mojos Isañuyuj-Suches on the other. The dominant species in the seven sites was *Polygenis (Polygenis) platensis* D=111 individuals (prevalence= 75%, average abundance= 17.2) and parasitizing 18 host species. 56.5% of the ectoparasite community present an aggregate spatial arrangement ($V/M > 1$, Disc. Poulin=1) and 48.48% a random arrangement ($V/M = 1$). The relationship between siphonaptera with their hosts reflects specificity at the genus level. According to the altitude gradient, 88.46% of the genus *Polygenis* has rodents as hosts at altitudes of 190 to 3000 m, 83.33% of the genus *Neotyphloceras* has rodents as hosts at altitudes of 1700 to 4600 m, the genus *Ectinorus* It is an exclusive

parasite of rodents at altitudes of 4,100 to 4,600 m. The molecular characterization of hosts amplified and sequenced the molecular matrix of the Cytochrome Oxidase I and Cytochrome B loci of mitochondrial DNA, determining 26% agreement at the genus and species level with a probability of correspondence of 97.62%, 60% agree at the genus level with 97.27% probability of correspondence and 14% reveal discrepancy at the genus level, which allowed the taxonomic identifications of hosts and their ectoparasites to be confirmed. Molecular analysis also revealed the presence of the bacterium *Bartonella elizabethae* in a female *Nephelomys levipes* rodent at an altitude of 1700-2650 m. These results expand the information on the morpho-molecular taxonomic characterization of fleas, constituting the first ecological result of siphonaptera and rodents in Bolivia, and indicate the presence of a zoonotic bacterium of importance for public health, contributing to the knowledge of Bolivian biodiversity.

Key words: Siphonaptera, Rodentia, Madidi Park.

Entomología Médica



LOS GRILLOS (ACHETA DOMESTICUS) COMO MODELO ANIMAL PARA ESTUDIAR LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

THE CRICKETS (ACHETA DOMESTICUS) AS AN ANIMAL MODEL TO STUDY PARKINSON'S DISEASE

ROJAS, Andres^{1*}, ARIAS, Christian¹, LAOUAFA, Sofien¹, SOLIZ, Jorge^{1,2}

1 Institut Universitaire de Cardiologie et de Pneumologie de Québec, Centre Hospitalier Universitaire de Québec (CHUQ), Faculty of Medicine, Université Laval Québec, QC, Canadá.

2 High Altitude Pulmonary and Pathology Institute IPPA. La Paz, Bolivia.

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La neurotransmisión glutamatérgica afectada y la disfunción metabólica neuronal son alteraciones clásicas en la fisiopatología de la enfermedad de Parkinson (EP). La sustancia negra compacta del cerebro (el área donde se localiza la lesión patológica primaria) está particularmente expuesta al estrés oxidativo y a daños tóxicos y metabólicos. Una capacidad reducida para hacer frente a las demandas metabólicas, posiblemente relacionadas con una función mitocondrial deteriorada, puede hacer que la sustancia negra sea muy vulnerable a los efectos del glutamato, que actúa como neurotoxina en presencia de un metabolismo energético celular deteriorado. Teniendo en cuenta que los insectos y los mamíferos comparten una arquitectura molecular similar en cuanto a la función cerebral, en este trabajo se investigó si los grillos domésticos (*Acheta domesticus*) pueden utilizarse como modelo animal para el estudio de la EP. Para esto, los grillos recibieron una inyección intra-linfática (entre el 2º y 3º tergito del segmento ventral abdominal) de glutamato (10 µl; 2M). Los animales de control recibieron un volumen igual de una solución de PBS. Veinticuatro horas después del tratamiento, los cerebros de los animales fueron diseccionados. Utilizamos nuestro sistema oxygraph-2K (OROBOROS Instruments), que requiere 2 mg de tejido permeabilizado con saponina, para determinar la respiración mitocondrial activando los complejos mitocondriales CI, CII, CI&II y CIV. Nuestros resultados preliminares mostraron que el tratamiento con glutamato reduce la actividad de los complejos mitocondriales CI, CII, CI&II y C IV en aproximadamente un 30%. Experimentos adicionales, también realizados con el sistema OROBOROS, mostraron que la producción mitocondrial de especies reactivas de oxígeno (ROS) en animales tratados con glutamato aumentó significativamente en relación a los controles. Estos resultados sugieren fuertemente que, los grillos domésticos pueden utilizarse como un modelo animal para investigar los mecanismos mitocondriales involucrados en la enfermedad de Parkinson.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson, *Acheta domesticus*, glutamate.

Abstract

Impaired glutamatergic neurotransmission and neuronal metabolic dysfunction are classic alterations in the pathophysiology of Parkinson's disease (PD). The substantia nigra compacta of the brain (the area where the primary pathological lesion is located) is particularly exposed to oxidative stress and to toxic and metabolic damage. A reduced ability to cope with metabolic demands, possibly related to impaired mitochondrial function, may make the substantia nigra highly vulnerable to the effects of glutamate, which acts as a neurotoxin in the presence of impaired cellular energy metabolism. Taking into account that insects and mammals share a similar molecular architecture in terms of brain function, this work investigated whether house crickets (*Acheta domesticus*) can be used as an animal model for the study of PD. For this, the crickets received an intralymphatic injection (between the 2nd and 3rd tergite of the ventral abdominal segment) of glutamate (10 μ l; 2M). Control animals received an equal volume of PBS solution. Twenty-four hours after treatment, the brains of the animals were dissected. We used our oxygraph-2K system (OROBOROS Instruments), which requires 2 mg of saponin-permeabilized tissue, to determine mitochondrial respiration by activating mitochondrial complexes CI, CII, CI&II, and CIV. Our preliminary results showed that glutamate treatment reduces the activity of mitochondrial complexes CI, CII, CI&II and C IV by approximately 30%. Additional experiments, also performed with the OROBOROS system, showed that mitochondrial production of reactive oxygen species (ROS) in glutamate-treated animals was significantly increased relative to controls. These results strongly suggest that house crickets can be used as an animal model to investigate the mitochondrial mechanisms involved in Parkinson's disease.

Key words: Parkinson's disease, *Acheta domesticus*, glutamate.

RASTREO DE LAS FUNCIONES ANCESTRALES DE LA ERITROPOYETINA: NEURO-PROTECCIÓN Y MODULACIÓN MITOCONDRIAL

TRACING THE ANCESTRAL FUNCTIONS OF ERYTHROPOIETIN: NEURO-PROTECTION AND
MITOCHONDRIAL MODULATION

ROJAS, Andres^{1*}, ARIAS, Christian¹, POMA, Liliana¹, LOSANTOS, Karen¹, SCHNEIDER, Edith M³,
SOLIZ, Jorge^{1,2}

¹ *Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec, Centre Hospitalier Universitaire de Québec
(CHUQ), Faculty of Medicine, Université Laval
Québec, QC, Canada.*

² *High Altitude Pulmonary and Pathology Institute IPPA,
La Paz, Bolivia.*

³ *Institute of Veterinary Physiology, Vetsuisse-Faculty University of Zurich*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021

Resumen

Tradicionalmente se pensaba que la eritropoyetina (EPO) estaba involucrada exclusivamente en la eritropoyesis. Ahora se sabe que la EPO en los mamíferos es un factor clave en el desarrollo, mantenimiento, protección y reparación del sistema nervioso. Remarcablemente, el descubrimiento de que la EPO humana recombinante (rhEPO) también tiene efectos neuroprotectores en insectos del orden Orthoptera (como los saltamontes) plantea preguntas interesantes sobre el origen evolutivo de esta molécula. Teniendo en cuenta que: 1) la EPO en mamíferos modula la fosforilación oxidativa mitocondrial y la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) en el tejido cerebral y 2) que la divergencia evolutiva entre insectos y mamíferos ocurre en el período geológico en el que el O₂ atmosférico estaba drásticamente aumentando en la atmósfera (explosión cámbrica). En este trabajo proponemos la hipótesis de que la rhEPO en el cerebro de grillos (*Acheta domesticus*) modula las funciones mitocondriales y controla la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS). Para esto, los grillos fueron expuestos a condiciones normóxicas e hipóxicas (6% O₂ por 5 días), y pasado ese periodo, los grillos recibieron una inyección intra-linfática (entre el 2º y 3º tergito del segmento ventral abdominal) de rhEPO (10 µl; 30 U/ml). Los animales control recibieron un volumen similar de una solución de PBS. Tanto la actividad de los complejos mitocondriales (CI, CII y CI+CII), como la producción mitocondrial de ROS fue evaluada con el sistema oxygraph-2K (OROBOROS instruments) que requiere 2 mg tejido permeabilizado con saponina. Nuestros resultados preliminares mostraron que la rhEPO aumenta la tasa de actividad de los complejos mitocondriales CI & CII, únicamente en normoxia. Sin embargo, la rhEPO disminuye significativamente la producción de ROS en hipoxia. Estos resultados sugieren que la EPO evolucionó en diferentes grupos taxonómicos desde la "explosión cámbrica", como un factor regulador de las funciones de señalización molecular dependientes de la mitocondria.

Palabras clave: Eritropoyetina, mitocondria.

Abstract

Erythropoietin (EPO) was traditionally thought to be exclusively involved in erythropoiesis. EPO in mammals is now known to be a key factor in the development, maintenance, protection, and repair of the nervous system. Remarkably, the discovery that recombinant human EPO (rhEPO) also has neuroprotective effects in insects of the order Orthoptera (such as grasshoppers) raises interesting questions about the evolutionary origin of this molecule. Taking into account that: 1) EPO in mammals modulates mitochondrial oxidative phosphorylation and reactive oxygen species (ROS) production in brain tissue and 2) that the evolutionary divergence between insects and mammals occurs in the geological period in which atmospheric O₂ was drastically increasing in the atmosphere (Cambrian explosion). In this work we hypothesize that rhEPO in the brain of crickets (*Acheta domesticus*) modulates mitochondrial functions and controls the production of reactive oxygen species (ROS). For this, the crickets were exposed to normoxic and hypoxic conditions (6% O₂ for 5 days), and after that period, the crickets received an intra-lymphatic injection (between the 2nd and 3rd tergite of the abdominal ventral segment) of rhEPO (10 µl; 30 U/ml). Control animals received a similar volume of PBS solution. Both the activity of the mitochondrial complexes (CI, CII and CI+CII), as well as the mitochondrial production of ROS were evaluated with the oxygraph-2K system (OROBOROS instruments), which requires 2 mg of tissue permeabilized with saponin. Our preliminary results showed that rhEPO increases the rate of activity of mitochondrial complexes CI & CII, only in normoxia. However, rhEPO significantly decreases ROS production in hypoxia. These results suggest that EPO evolved in different taxonomic groups since the "Cambrian explosion", as a regulatory factor of mitochondria-dependent molecular signaling functions.

Key words: Erythropoietin, mitochondria.

CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES DE MOSQUITOS (DIPTERA: CULICIDAE) PRESENTES EN EL ÁREA URBANA Y SILVESTRE DEL BARRIO LA PLAYA, BARRANQUILLA-COLOMBIA

CHARACTERIZATION OF MOSQUITO SPECIES (DIPTERA: CULICIDAE) PRESENT IN THE URBAN AND WILD AREA OF LA PLAYA NEIGHBORHOOD, BARRANQUILLA-COLOMBIA

FUENTES, E.¹, MASSI, A.¹, RIVERA, M.^{1*}, ARDILA, M.M.^{1,2}, HERRERA, L.³, CERRO, J.^{4,5}

*1 Grupo Interdisciplinario en Ciencias Marinas y Ambientales (GICMARA), Universidad del Atlántico
marivera@mail.uniatlantico.edu.co
<https://orcid.org/0000-0001-7703-5736>
Puerto Colombia, Colombia.*

*2 Grupo de Investigación Básica y Clínica en Ciencias de la Salud, Fundación Universitaria San Martín
Puerto Colombia, Colombia*

*3 Laboratorio de Biología de Vectores y Parásitos, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Universidad Central
de Venezuela
Caracas, Venezuela.*

*4 Laboratorio de Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV), Unidad de Entomología de la Secretaría de
Salud Distrital de Barranquilla
Barranquilla, Colombia.*

5 Grupo de investigación Humedales del Caribe Colombiano, Universidad del Atlántico.

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Ante el escenario de poblaciones humanas expandiéndose hacia zonas silvestres y lagunares con riesgo potencial de aparición de enfermedades de transmisión vectorial (ETV), las investigaciones enfocadas solo al estudio del vector más relevante pueden resultar insuficientes debido a la circulación conjunta de mosquitos que predominan en ambientes urbanos y silvestres, implicando más de un agente etiológico. Tal es el caso del barrio La Playa, cerca de la Ciénaga de Mallorquín en Barranquilla-Colombia, establecida como área de estudio. Se caracterizaron las especies de mosquitos en el área urbana y silvestre y sus implicaciones como transmisores de patógenos asociados a las ETV. Para colecta de culícidos, se realizaron cinco muestreos entre mayo y octubre de 2019, en dos transectos con entrada directa a la ciénaga. Las larvas de mosquitos presentes en criaderos naturales y artificiales fueron extraídas con pipetas y Dipping; los mosquitos adultos fueron colectados mediante trampas Shannon, CDC, y un colector para Deinocerites (Betancourt y Loaiza, 2016). Las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de Entomología de la Secretaría de Salud de Barranquilla para su identificación (Adames, 1971; Gonzáles y Carrejo, 2009). Se obtuvieron 4.367 culícidos de seis géneros y 14 especies. *Deinocerites atlanticus* fue la especie más abundante (N=1.832-42,03%), exclusiva de la zona

silvestre; *Culex nigripalpus* (N=1.323-30%) y *Culex quinquefasciatus* (N=662-15%), ambas de zonas silvestre y urbana, siguieron en número; *Aedes aegypti* (N=454-10,35%) solo estuvo presente en la zona urbana. En menor proporción se encontraron las especies *Anopheles albimanus* (N=10-0,23%) y *Mansonia titilans* (N=3-0,07%). En el presente estudio no fue evaluada la capacidad vectorial de estas especies, sin embargo, en otras regiones de Latinoamérica estas se encuentran asociadas en la transmisión de agentes etiológicos de enfermedades como Encefalitis (De. atlanticus); Filariasis (Cx. quinquefasciatus, Cx. nigripalpus y Ae. aegypti); Dengue, Zika, Chikungunya, Fiebre Amarilla (Ae. aegypti) y Malaria (An. albimanus).

Palabras clave: Mosquitos, enfermedades de transmisión vectorial, Ciénaga de Mallorquín.

Abstract

Given the scenario of human populations expanding into wild areas and lagoons with a potential risk of the appearance of vector-borne diseases (ETV), research focused only on the study of the most relevant vector may be insufficient due to the joint circulation of mosquitoes that predominate in environments urban and wild, involving more than one etiological agent. Such is the case of the La Playa neighborhood, near the Ciénaga de Mallorquín in Barranquilla-Colombia, established as a study area. The species of mosquitoes in urban and wild areas and their implications as transmitters of pathogens associated with VTE were characterized. For the collection of Culicidae, five samples were taken between May and October 2019, in two transects with direct access to the swamp. The mosquito larvae present in natural and artificial breeding sites were extracted with pipettes and Dipping; adult mosquitoes were collected using traps Shannon, CDC, and a collector for *Deinocerites* (Betancourt and Loaiza, 2016). The samples were transferred to the Entomology Laboratory of the Health Secretariat of Barranquilla for identification (Adames, 1971; González and Carrejo, 2009). 4,367 culicids of six genera and 14 species were obtained. *Deinocerites atlanticus* was the most abundant species (N=1,832-42.03%), exclusive to the wild area; *Culex nigripalpus* (N=1,323-30%) and *Culex quinquefasciatus* (N=662-15%), both from wild and urban areas, followed in number; *Aedes aegypti* (N=454-10.35%) was only present in the urban area. To a lesser extent, the species *Anopheles albimanus* (N=10-0.23%) and *Mansonia titilans* (N=3-0.07%) were found. In the present study the vectorial capacity of these species was not evaluated, however, in other regions of Latin America they are associated with the transmission of etiological agents of diseases such as Encephalitis (De. atlanticus); Filariasis (Cx. quinquefasciatus, Cx. nigripalpus and Ae. aegypti); Dengue, Zika, Chikungunya, Yellow Fever (Ae. aegypti) and Malaria (An. albimanus).

Key words: Mosquitoes, vector-borne diseases, Ciénaga de Mallorquín.

ACTIVIDAD REPELENTE DE TRES ACEITES ESENCIALES CONTRA TRIATOMA INFESTANS KLUG (HEMIPTERA: REDUVIIDAE)

REPELLENT ACTIVITY OF THREE ESSENTIAL OILS AGAINST TRIATOMA INFESTANS KLUG (HEMIPTERA: REDUVIIDAE)

MOJICA, M.^{1*}, ALZOGARAY, R.A. ^{2,3}, REYNOSO, M.M. N. ², MENGONI, S. ², PINTO, C.F. ⁴, NIEMEYER, H.M. ⁵, ECHEVERRÍA, J. ⁶

*1 Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier, Chuquisaca
mojica.maracruz@usfx.bo
Sucre, Bolivia.*

*2 Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas (UNIDEF-CITEDEF-CONICET-CIPEIN)
Villa Martelli, Argentina.*

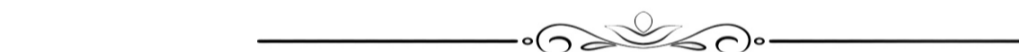
*3 Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín
San Martín, Argentina.*

*4 Facultad de Tecnología, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca
Sucre, Bolivia.*

*5 Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile
Santiago, Chile.*

*6 Departamento de Ciencias del Ambiente, Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile
Santiago, Chile.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

El insecto hematófago, *Triatoma infestans* es el principal vector de la Enfermedad de Chagas en Bolivia y países vecinos. El control de este insecto se basa principalmente en la aplicación de productos insecticidas. Los efectos de repelentes de insectos han sido muy poco estudiados en esta especie, pero identificar un buen repelente de *T. infestans* podría aportar una nueva herramienta para el manejo integrado de esta plaga sanitaria. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición química y evaluar la actividad repelente de los aceites esenciales (AEs) de *Amomyrtus meli* (Phil.) D.Legrand & Kausel (Myrtaceae), *Peumus boldus* Molina (Monimiaceae) y *Senecio nutans* Sch. Bip. (Asteraceae). Los AEs se obtuvieron por hidrodestilación y su composición se determinó mediante cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas. Los componentes mayoritarios del AE de *A. meli* fueron alfa-farneseno (20,2%), germacreno D (16,5%), alfa-copaeno (15,3%) y beta-cariofileno (12,1%); los del AE de *P. boldus*, Ascaridol (60,3%), m-Cimeno (19,2%) y 1,8-Cineol (15,7%); y los del AE de *S. nutans*, 4-Terpineol (23,7%), Cinamato de metilo (11,4%) y Sabineno (10,3%). La repelencia se evaluó sobre un círculo de papel de filtro que tenía una mitad impregnada con solución acetónica de AE; y la otra mitad, con acetona sola. Se evaluaron varias concentraciones de cada AE, comprendidas entre 4,125 y 66

$\mu\text{g}/\text{cm}^2$. Como control positivo se usó N,N-dietil-3-metilbenzamida (DEET). Se colocó sobre el papel de filtro una ninfa de *T. infestans* con un ayuno de 1-7 días desde la última muda. Durante diez minutos se registró el tiempo que la ninfa permaneció en la mitad de la arena tratada con AE. Luego se calculó un Coeficiente de Distribución: $DC = (AT - At) / AT$; donde AT es el tiempo experimental y At es el tiempo que la ninfa pasó en la mitad tratada con AE. Se hicieron 5-6 réplicas independientes de cada ensayo. Los resultados fueron analizados con la prueba de Kruskal-Wallis. El AE de *S. nutans* produjo repelencia a partir de $16,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (CD = 0,78); el de *A. meli*, a partir de $33 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (CD = 0,85); y el de *P. boldus*, a partir de $66 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (CD = 0,93). La DEET repelió a partir de $16,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (CD = 0,85). Estos resultados alientan a investigar la repelencia de los componentes mayoritarios de estos AE. También sería interesante explorar la repelencia producida por mezclas de dichos componentes, para averiguar si es posible que ocurran interacciones sinérgicas. Es decir, que la repelencia de una mezcla sea mayor que la suma de los efectos repelentes de sus componentes individuales.

Palabras clave: *Triatoma infestans*, aceites esenciales, repelencia.

Abstract

The hematophagous insect, *Triatoma infestans*, is the main vector of Chagas disease in Bolivia and neighboring countries. The control of this insect is mainly based on the application of insecticide products. The effects of insect repellents have been little studied in this species, but identifying a good repellent for *T. infestans* could provide a new tool for the integrated management of this health pest. The objective of this work was to determine the chemical composition and to evaluate the repellent activity of essential oils (EOs) from *Amomyrtus meli* (Phil.) D.Legrand & Kausel (Myrtaceae), *Peumus boldus* Molina (Monimiaceae) and *Senecio nutans* Sch. Beep. (Asteraceae). The EOs were obtained by hydrodistillation and their composition was determined by gas chromatography coupled to mass spectrometry. The main components of the EO of *A. meli* were alpha-farnesene (20.2%), germacrene D (16.5%), alpha-copaene (15.3%) and beta-caryophyllene (12.1%); those of the EO of *P. boldus*, Ascaridol (60.3%), m-Cymene (19.2%) and 1,8-Cineol (15.7%); and those of the EO of *S. nutans*, 4-Terpineol (23.7%), Methyl cinnamate (11.4%) and Sabinene (10.3%). The repellency was evaluated on a circle of filter paper that had one half impregnated with acetonic solution of EA; and the other half, with acetone alone. Various concentrations of each EO were evaluated, ranging from 4.125 to $66 \mu\text{g}/\text{cm}^2$. As a positive control, N,N-diethyl-3-methylbenzamide (DEET) was used. A nymph of *T. infestans* with a fast of 1-7 days since the last molt was placed on the filter paper. For ten minutes, the time that the nymph remained in the middle of the sand treated with EA was recorded. Then a Distribution Coefficient was calculated: $DC = (AT - At) / AT$; where AT is the experimental time and At is the time that the nymph spent in the half treated with EA. 5-6 independent replicates of each test were made. The results were analyzed with the Kruskal-Wallis test. The AE of *S. nutans* produced repellency from $16.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (CD = 0.78); that of *A. meli*, from $33 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (CD = 0.85); and that of *P. boldus*, from $66 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (CD = 0.93). DEET repelled starting at $16.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (CD = 0.85). These results encourage to investigate the repellency of the major components of these AE. It would also be interesting to explore the repellency produced by mixtures of these components, to find out if it is possible that synergistic interactions occur. That is, the repellency of a mixture is greater than the sum of the repellent effects of its individual components.

Key words: *Triatoma infestans*, essential oils, repellency.

CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE AEDES AEGYPTI (LINNAEUS, 1762) A MÁS DE 2.400 METROS DE ALTITUD: EL CASO DEL MUNICIPIO DE COLCAPIRHUA

CHARACTERIZATION OF THE ACTIVITY OF AEDES AEGYPTI (LINNAEUS, 1762) AT MORE THAN 2,400 METERS OF ALTITUDE: THE CASE OF THE MUNICIPALITY OF COLCAPIRHUA

LAURA-RIVADENEIRA, José L.¹, PÉREZ-CASCALES, Esdenka², QUISPE-RODRÍGUEZ, Edgar², RODRÍGUEZ, Roberto³, BUENO-MARÍ, Rubén⁴

*1 Programa Nacional Dengue - Ministerio de Salud
La Paz, Bolivia.*

*2 Centro Nacional de Enfermedades Tropicales - Ministerio de Salud
Santa Cruz, Bolivia.*

*3 Escuela Técnica de Salud - Ministerio de Salud
Cochabamba, Bolivia.*

*4 Departamento de Investigación y Desarrollo (I+D), Laboratorios Lokímica
Valencia, España.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Se realizó el estudio de investigación en el año de 2018, para caracterizar la presencia del vector *Aedes aegypti*, en la localidad de Colcapirhua (Cochabamba, Bolivia), en el mes de marzo (época de lluvia), donde se realizó la búsqueda de huevos a través del colocado de ovitrampas (etapa de huevo), larvas a través del método Lebol (levantamiento entomológico boliviano) y el aspirado de mosquitos, en viviendas y establecimientos de salud. Los resultados indican que el vector fue encontrado en los distritos A, B y C. Las condiciones de humedad relativa, temperatura (23°C) y el inadecuado manejo de residuos sólidos brindaron las condiciones para encontrar al vector en las etapas de huevo, larva y mosquito, por lo que se reporta su existencia a 2565 metros sobre el nivel del mar. Esto nos indica la dispersión del vector de arbovirosis en nuestro país que ocurre desde los 130 m.s.n.m como es el caso de Guayaramerín, hasta los 2600 m.s.n.m reportado en la ciudad de Cochabamba, siendo la gestión 2020, donde se reportaron 370 casos confirmados de Dengue, y 5 en Colcapirhua.

Palabras clave: Caracterización, *Aedes Aegypti*, Colcapirhua.

Abstract

The research study was carried out in the year 2018, to characterize the presence of the *Aedes aegypti* vector, in the town of Colcapirhua (Cochabamba, Bolivia), in the month of March (rainy season), where the search for eggs was carried out. through the placement of ovitraps (egg stage), larvae through the Lebol method (Bolivian entomological survey) and the aspiration of mosquitoes, in homes and health establishments. The results indicate that the vector was found in districts A, B and C. The conditions of relative humidity, temperature (23°C) and the inadequate management of solid waste provided the conditions to find the vector in the stages of egg, larva and mosquito, so its existence is reported at 2565 meters above sea level. This indicates the dispersion of the arbovirus vector in our country that occurs from 130 meters above sea level, as is the case of Guayaramerín, up to 2,600 meters above sea level reported in the city of Cochabamba, being the 2020 administration, where 370 confirmed cases of Dengue were reported, and 5 in Colcapirhua.

Key words: Characterization, *Aedes Aegypti*, Colcapirhua.

TRIATOMINOS EN LA AMAZONIA BOLIVIANA

TRIATOMINE IN THE BOLIVIAN AMAZON

DEPICKERE, Stéphanie^{1*}, VILLACIS, Anita G.², SANTILLAN-GUAYASAMIN, Soledad², CALLAPARAFAEL, Jorgina E.³, BRENIERE-SIMONE, Frédérique⁴, REVOLLO-ZEPITA, Susana³

*1 Instituto de Investigaciones Físicas, UMSA
stephanie.depickere@gmail.com*

La Paz, Bolivia.

2 Centro de Investigación para la Salud en América Latina (CISeAL), Escuela de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Quito, Ecuador.

*3 Laboratorio de Genética Molecular, Instituto SELADIS, Facultad Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, UMSA
La Paz, Bolivia.*

*4 Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR INTERTRYP IRD-CIRAD
Montpellier, France.*

Recibido en 04 septiembre 2021

Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Los triatominos (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) presentes en la región amazónica de Bolivia han sido muy pocos estudiados. Sin embargo, es muy importante conocer más sobre las especies que viven en esta región, su distribución y su ecología, ya que pueden ser vectores de la enfermedad de Chagas a las poblaciones humanas. En esta charla, presentamos los resultados de un estudio de búsqueda de triatominos en los departamentos de Beni y Pando. Un total de 1200 trampas con cebo fueron repartidas alrededor de seis localidades: Cobija, Riberalta, Guayaramerín, Trinidad, San Joaquín y San Borja. Las trampas han sido colocadas durante una noche, mayormente en palmeras, lugar de predilección del género *Rhodnius*, que son Triatominae importantes de punto de vista epidemiológico. Se capturaron 325 triatominos en 238 palmeras. El 97.3% de los insectos eran ninfas. De acuerdo a estudios biomoleculares y filogenéticos, los triatominos capturados pertenecen a dos especies de *Rhodnius*: *R. stali* y *R. montenegrensis*. Las dos especies tienen una amplia distribución geográfica. Se encontraron en varios géneros de palmeras, pero mayormente en *Attalea* (69%). Con una tasa de infección por *Trypanosoma cruzi*, el agente causante de la enfermedad de Chagas, de alrededor de 30%, una presencia demostrada cerca a las poblaciones humanas, y un contacto establecido con el humano por la detección de fuentes de alimentación de origen humana, estas poblaciones de *Rhodnius* podrían representar un riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas en las poblaciones humanas de la Amazonia boliviana. Por otra parte, por primera vez en Bolivia, el parásito *Trypanosoma rangeli* ha sido encontrado infectando a triatominos. Este parásito no representa un riesgo para la salud humana. Sin embargo, su presencia en la sangre humana puede provocar reacciones cruzadas en pruebas serológicas, causando falsos positivos para Chagas, y es importante conocer más sobre su presencia y su distribución en Bolivia.

Palabras clave: Enfermedad de Chagas, Triatominae, Amazonia

Abstract

The triatomines (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) present in the Amazon region of Bolivia have been very little studied. However, it is very important to know more about the species that live in this region, their distribution and their ecology, since they can be vectors of Chagas disease to human populations. In this talk, we present the results of a triatomine search study in the departments of Beni and Pando. A total of 1200 baited traps were distributed around six localities: Cobija, Riberalta, Guayaramerín, Trinidad, San Joaquín and San Borja. The traps have been placed overnight, mostly in palm trees, a predilection site for the genus *Rhodnius*, which are important Triatominae from an epidemiological point of view. 325 triatomines were captured in 238 palm trees. 97.3% of the insects were nymphs. According to biomolecular and phylogenetic studies, the captured triatomines belong to two species of *Rhodnius*: *R. stali* and *R. montenegrensis*. The two species have a wide geographical distribution. They were found in various palm genera, but mostly in *Attalea* (69%). With an infection rate for *Trypanosoma cruzi*, the causative agent of Chagas disease, of around 30%, a demonstrated presence close to human populations, and established contact with humans by detecting food sources of human origin, these *Rhodnius* populations could represent a risk of transmission of Chagas disease in human populations of the Bolivian Amazon. On the other hand, for the first time in Bolivia, the parasite *Trypanosoma rangeli* has been found infecting triatomine bugs. This parasite does not represent a risk to human health. However, its presence in human blood can cause cross-reactions in serological tests, causing false positives for Chagas, and it is important to know more about its presence and distribution in Bolivia.

Key words: Chagas disease, Triatominae, Amazonia.

IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE LAS FUENTES DE SANGRE EN FLEBOTOMINOS DE UN FOCO DE LEISHMANIASIS CUTÁNEA EN EL NORTE DE COLOMBIA

MOLECULAR IDENTIFICATION OF BLOOD SOURCES IN PHLETS FROM AN FOCUS OF CUTANEOUS LEISHMANIASIS IN NORTHERN COLOMBIA

ARDILA, M.M.^{1,2*}, CERA, Y.¹, HERRERA, L.³, PÉREZ-DORIA, A.⁴

1 Grupo Interdisciplinario en Ciencias Marinas y Ambientales (GICMARA), Universidad del Atlántico biomardila@gmail.com, mmardila@mail.uniatlantico.edu.co ydcera@mail.uniatlantico.edu.co Puerto Colombia, Colombia.

2 Grupo de Investigación Básica y Clínica en Ciencias de la Salud, Fundación Universitaria San Martín Puerto Colombia, Colombia.

3 Laboratorio de Biología de Vectores y Parásitos, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Universidad Central de Venezuela Caracas, Venezuela.

4 Grupo de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre Sincelejo, Colombia.

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

El complejo ecopatogénico de la leishmaniasis formado por parásitos del género *Leishmania*, mamíferos-hospedadores e insectos flebotominos, es muy poco explorado en Colombia. En la actualidad la Biología Molecular ha permitido detectar ADN de vertebrados a partir de la ingesta sanguínea de flebotominos. En Los Montes de María, un macrofoco de leishmaniasis en el país, está circulando *Leishmania braziliensis*, *Leishmania panamensis*, *Leishmania guyanensis* y *Leishmania chagasi*. En la presente investigación se identificaron las fuentes de ingestas sanguíneas de flebotomíneos recolectados en El Carmen de Bolívar-Norte de Colombia. Trimestralmente (2017-2018) durante tres noches consecutivas (18:00 y 06:00), se colocaron trampas CDC en el domicilio (D), peridomicilio (PD) y extradomicilio (ED). Los insectos fueron identificados según Galati (2013) y a las hembras hematófagas facultativas se les extrajo el ADN para amplificar el gen mitocondrial citocromo b/Mt-Cyb. Se recolectaron 628 flebotominos: 485 *Pintomyia evansi* (77,3%), 105 *Lutzomyia gomezi* (16,7%), 32 *Psychodopygus panamensis* (9,8%), 2 *Micropygomyia trinidadensis* (0,3%), 2 *Psathyromyia aclydifera* (0,3%), 1 *Evandromyia dubitans* (0,16%) y 1 *Psathyromyia abonnenci* (0,16%). 100 de estas hembras presentaron restos sanguíneos, siendo *Pi. evansi* la especie más ecléctica (16%) en el uso de fuentes sanguínea a saber: *Canis familiaris*/*Sus scrofa*/*Ovis aries* (1), *O. aries*/*C. familiaris* (2), *C. familiaris*/*Bos taurus* (2), *O. aries*/*S. scrofa*/*B. taurus* (1), *C. familiaris* (1), *Homo sapiens* (1), *O. aries* (5), *B. taurus* (1) y *S. scrofa* (2). *Ps. panamensis* (2%) presentó ingesta sobre: *S. scrofa*/*H. sapiens* (1) y *B. taurus*/*C. familiaris* (1) y *Lu. gomezi* (6%)

presentó ingesta con *S. scrofa*/*B. taurus* (1) y *O. aries* (5). La presencia de estos insectos en áreas hiperendémicas para leishmaniasis, sumada a los hábitos eclécticos sobre la mastofauna doméstica y el humano de *Pi. evansi* y *Ps. panamensis*, representan un riesgo potencial de contraer LC y LV, donde el D y PD son hábitats adecuados para la instalación del complejo ecopatogénico de esta zoonosis.

Palabras clave: Leishmaniasis, flebotominos, fuentes de ingestas sanguíneas, gen mitocondrial Citocromo B, Colombia.

Abstract

The ecopathogenic complex of leishmaniasis formed by parasites of the *Leishmania* genus, mammalian hosts and sandfly insects, is very little explored in Colombia. At present, Molecular Biology has allowed the detection of vertebrate DNA from the blood intake of sandflies. In Los Montes de María, a leishmaniasis macro-focus in the country, *Leishmania braziliensis*, *Leishmania panamensis*, *Leishmania guyanensis* and *Leishmania chagasi* are circulating. In the present investigation, the sources of blood intake of sandflies collected in El Carmen de Bolívar-Northern Colombia were identified. Quarterly (2017-2018) for three consecutive nights (6:00 p.m. and 6:00 a.m.), CDC traps were placed at home (D), peridomicile (PD) and outside domiciliary (ED). The insects were identified according to Galati (2013) and DNA was extracted from facultative hematophagous females to amplify the mitochondrial cytochrome b/Mt-Cyb gene. A total of 628 sandflies were collected: 485 *Pintomyia evansi* (77.3%), 105 *Lutzomyia gomezi* (16.7%), 32 *Psychodopygus panamensis* (9.8%), 2 *Micropygomyia trinidadensis* (0.3%), 2 *Psathyromyia aclydifera* (0.3%), 1 *Evandromyia dubitans* (0.16%) and 1 *Psathyromyia abonnenci* (0.16%). 100 of these females presented blood remains, being *Pi. evansi* the most eclectic species (16%) in the use of blood sources, namely: *Canis familiaris*/*Sus scrofa*/*Ovis aries* (1), *O. aries*/*C. familiaris* (2), *C. familiaris*/*Bos taurus* (2), *O. aries*/*S. scrofa*/*B. taurus* (1), *C. familiaris* (1), *Homo sapiens* (1), *O. aries* (5), *B. taurus* (1), and *S. scrofa* (2). *. panamensis* (2%) presented ingestion of: *S. scrofa*/*H. sapiens* (1) and *B. taurus*/*C. familiaris* (1) and *Lu. gomezi* (6%) presented ingestion with *S. scrofa*/*B. taurus* (1) and *O. aries* (5). The presence of these insects in hyperendemic areas for leishmaniasis, added to the eclectic habits on the domestic mastofauna and the human of *Pi. evansi* and *Ps. panamensis*, represent a potential risk of contracting LC and LV, where D and PD are suitable habitats for the installation of the ecopathogenic complex of this zoonosis.

Key words: Leishmaniasis, sandflies, sources of blood intake, cytochrome B mitochondrial gene, Colombia.

Entomología Forense



CASUÍSTICA FORENSE DE DOHRNIPHORA CORNUTA (BIGOT) (DIPTERA, PHORIDAE) EN LA REPÚBLICA ARGENTINA, APORTES PARA INVESTIGACIONES CRIMINALES Y ARQUEOLÓGICAS

FORENSIC CASUISTRY OF DOHRNIPHORA CORNUTA (BIGOT) (DIPTERA, PHORIDAE) IN THE ARGENTINE REPUBLIC, CONTRIBUTIONS TO CRIMINAL AND ARCHAEOLOGICAL INVESTIGATIONS

MARIANI, R.^{1*}, VARELA, GL.¹, TEILECHE, T.D.¹

1 División Entomología, Museo de La Plata (FCNyM, UNLP)

rmariani@fcnym.unlp.edu.ar

<https://orcid.org/0000-0002-0066-6692>

Buenos Aires, Argentina.

Recibido en 04 septiembre 2021

Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Dohrniphora cornuta (Bigot) fue adicionada a los Phoridae con importancia forense por los registros en restos humanos de casos criminales de Europa y más recientemente de América del Sur. Además, ha sido mencionada en la República Argentina como indicativa de contextos de entierro ya que pueden colonizar cadáveres con difícil acceso debido a su tamaño pequeño, tolerancia a la oscuridad y habilidad para cavar en el suelo. En esta contribución se analiza la presencia de *D. cornuta* en la provincia de Buenos Aires y Ciudad Autónoma de Buenos Aires (región Pampeana), caracterizadas por clima templado cálido y estacionalidad marcada. La misma fue hallada en seis casos forenses en situación de encierro (domicilio) y dos en exhumaciones legales de entierros a 40-50 cm de profundidad de un cementerio contemporáneo. En encierro, se hallaron larvas del tercer estadio, pupas y puparios, lo que evidenció que completaron el ciclo de vida en el cadáver; asociados a los estados de descomposición avanzada y restos esqueletizados y a una época de transición entre las estaciones cálida y fría (primavera y otoño). En un caso fue registrada como única colonizadora y en los restantes con *Megaselia scalaris* (Phoridae) y además, con restos de moscas primarias de los estados fresco e hinchado, *Chrysomya albiceps*, *Calliphora vicina* (Calliphoridae), *Sarcophaga argyrostoma* (Sarcophagidae) y de la descomposición activa y avanzada, *Ophyra aenescens*, *Synthesiomyia nudiseta*, *Muscina stabulans* (Muscidae), *Fannia scalaris*, *F. pusio*, *F. albitarsis* (Fanniidae), *Piophilidae* *casei* (Piophilidae) y Sphaeroceridae y los coleópteros *Dermestes maculatus*, *D. ater* (Dermestidae) y *Necrobia rufipes* (Cleridae). En el entierro se recolectaron puparios, junto con las especies distintivas de entierro e inhumaciones, *M. scalaris* y *O. aenescens*. Estos nuevos datos resultan relevantes para su aplicación en investigaciones criminales como así también en arqueológicas para la interpretación de la historia del cadáver y procesos tafonómicos. Financiamiento P+I M/218.

Palabras clave: Phoridae, Importancia Forense, Contexto de hallazgo.

Abstract

Dohrniphora cornuta (Bigot) was added to the Phoridae with forensic importance due to records of human remains from criminal cases in Europe and more recently in South America. In addition, it has been mentioned in the Argentine Republic as indicative of burial contexts since they can colonize corpses with difficult access due to their small size, tolerance to darkness and ability to dig in the ground. This contribution analyzes the presence of *D. cornuta* in the province of Buenos Aires and the Autonomous City of Buenos Aires (Pampean region), characterized by warm temperate climate and marked seasonality. It was found in six forensic cases in a confinement situation (home) and two in legal exhumations of burials at a depth of 40-50 cm in a contemporary cemetery. In confinement, third stage larvae, pupae and puparium were found, which showed that they completed the life cycle in the corpse; associated with states of advanced decomposition and skeletonized remains and a time of transition between the hot and cold seasons (spring and autumn). In one case it was recorded as the only colonizer and in the rest with *Megaselia scalaris* (Phoridae) and also with remains of primary flies from the fresh and swollen states, *Chrysomya albiceps*, *Calliphora vicina* (Calliphoridae), *Sarcophaga argyrostoma* (Sarcophagidae) and the active and advanced decomposition, *Ophyra aenescens*, *Synthesiomyia nudiseta*, *Muscina stabulans* (Muscidae), *Fannia scalaris*, *F. pusio*, *F. albitarsis* (Fanniidae), *Piophilidae* and *Sphaeroceridae* and the beetles *Dermestes maculatus*, *D. ater* (Dermestidae) and *Necrobia rufipes* (Cleridae). In the burial, puparia were collected, along with the distinctive species of confinement and burials, *M. scalaris* and *O. aenescens*. These new data are relevant for their application in criminal investigations as well as in archeology for the interpretation of the history of the corpse and taphonomic processes. Financing P+I M/218.

Key words: Phoridae, Forensic Importance, Context of discovery.

DIVERSIDAD DE DíPTEROS NECRÓFAGOS ASOCIADOS AL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN CADAVERICA EN CERDOS (*SUS SCROFA DOMESTICUS*), EN DIFERENTES ESCENARIOS DELITO ABIERTO (SUCRE-BOLIVIA)

DIVERSITY OF NECROPHAGOUS DIPTERANS ASSOCIATED WITH THE PROCESS OF CADAVERAL DECOMPOSITION IN PIGS (*SUS SCROFA DOMESTICUS*), IN DIFFERENT OPEN CRIME SCENARIOS (SUCRE-BOLIVIA)

MACHICADO-OCAMPO, W. H.¹

*1 Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca
william.machicado11@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0063-5674>
Sucre, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021

Resumen

La entomología forense está asociada al área de la medicina legal dando informaciones judiciales por homicidio o muertes dudosas. Las moscas de la superfamilia Muscoidea (Diptera) son las primeras en llegar a la escena del crimen y siendo las más importantes por ser depredador, parasitoide y descomponedores de materia orgánica. Y debido a sus estadios que ocurre en el cuerpo en descomposición ayudan a establecer el intervalo Post-mortem. Los recientes trabajos sobre la diversidad de Muscoidea como fauna cadavérica está en proceso de desarrollo en investigación Forense en Bolivia.

El estudio se realizó en la Barranca, distrito 6 del municipio de Sucre-Bolivia, se colocaron dos jaulas siendo reforzadas con malla de gallinero separadas entre sí, uno de los cerdos se encuentra descubierto y el otro se encuentra con ropa y dentro de un saco de yute. Las jaulas están implementadas con una trampa pasiva modificada Malaise. El muestreo fue día por medio (lunes, miércoles y viernes) hasta llegar al estado de reducción esquelética.

En la trampa del cerdo descubierto se encontraron 257 individuos de las familias Sarcophagidae, Anthomyiidae, Fannidae, Muscidae, Calliphoridae y Sciaridae. En la trampa del cerdo cubierto se encontraron 295 individuos de las familias Sarcophagidae, Anthomyiidae, Fannidae Muscidae y Calliphoridae, durante la primera semana.

En resultados del trabajo se llegó a observar que, en la primera etapa de descomposición, se capturan más individuos de la familia Sarcophagidae, a comparación de otros trabajos realizados en Bolivia que se captaron individuos de la familia Calliphoridae, lo cual muestra que la composición está influenciadas por el entorno o hábitat. En este trabajo se desarrolló en hábitats de valles secos interandinos, con clima xérico asociados al piso bioclimático Supratropical.

Palabras clave: Pos-mortem, Diptera, Malaise.

Abstract

Forensic entomology is associated with the area of legal medicine providing legal information for homicide or doubtful deaths. The flies of the superfamily Muscoidea (Diptera) are the first to arrive at the crime scene and are the most important because they are predators, parasitoids and decomposers of organic matter. And due to its stages, that occurs in the decomposing body, they help establish the Post-mortem interval. Recent work on the diversity of Muscoidea as cadaveric fauna is in the process of being developed in Forensic research in Bolivia.

The study was carried out in La Barranca, district 6 of the municipality of Sucre-Bolivia, two cages were placed, being reinforced with chicken coop mesh separated from each other, one of the pigs is uncovered and the other is found with clothes and inside a sack made of yute. The cages are implemented with a modified Malaise passive trap. Sampling was every other day (Monday, Wednesday and Friday) until reaching the state of skeletal reduction.

In the discovered pig trap, 257 individuals of the families Sarcophagidae, Anthomyiidae, Fannidae, Muscidae, Calliphoridae and Sciaridae were found. In the covered pig trap, 295 individuals of the families Sarcophagidae, Anthomyiidae, Fannidae Muscidae and Calliphoridae were found during the first week.

In the results of the work, it was observed that, in the first stage of decomposition, more individuals of the Sarcophagidae family are captured, compared to other works carried out in Bolivia that individuals of the Calliphoridae family were captured, which shows that the composition is influenced by the environment or habitat. In this work, it was developed in inter-Andean dry valley habitats, with a xeric climate associated with the Supratropical bioclimatic belt.

Key words: Post-mortem, Diptera, Malaise.

COLEÓPTEROS DE IMPORTANCIA FORENSE EN LOS ESTADOS DE DESCOMPOSICIÓN CADAVERICA DE (SUS SCROFA) EN DOS CONDICIONES AMBIENTALES, COROICO Y EL ALTO

BETLES OF FORENSIC IMPORTANCE IN THE STATES OF CADAVERIC DECOMPOSITION OF
(SUS SCROFA) IN TWO ENVIRONMENTAL CONDITIONS, COROICO AND EL ALTO

CASTILLO, Pamela¹

*1Universidad Pública de El Alto.
medlegiscastillo@gmail.com
La Paz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

En el estudio de la entomología forense además de los Dípteros, también intervienen los Coleópteros, conocidos comúnmente como escarabajos. Son quienes aparecen desde las primeras etapas de la descomposición cadavérica como necrófilos, se encuentran en la carroña para alimentarse de otros insectos y los necrófagos que están en relación directa con el cadáver. El presente estudio aportará datos que anexa a la investigación de dípteros en las mismas regiones. Tiene como objetivo describir a los coleópteros de importancia forense en los estados de descomposición cadavérica utilizando biomodelos (Sus scrofa) en Coroico y El Alto ambos en época seca.

El Municipio de Coroico está localizado en la provincia de Nor Yungas del Departamento de La Paz y se caracteriza por presentar un clima cálido y húmedo, mientras que la Ciudad de El Alto está ubicado en el altiplano del departamento de La Paz, al oeste del país, y es una zona seca y árida. En las zonas de estudio se instalaron dos jaulas con los biomodelos, en la Ciudad de El Alto campus de Universidad y en un terreno particular de Coroico, ambas jaulas de metal con una dimensión de 1 cm de apertura, 1 m. de largo por 50cm. de ancho y alto, con una puerta central anterior de 50cm x 70cm. para el acceso a las muestras entomológicas. Las trampas para coleóptero fueron de caída libre utilizando vasos de plástico. Ambos biomodelos se encontraron vestidos y entre 7,20 a 8,20 Kg. de peso.

Se identificaron 95% (149) de Coleópteros de Importancia Médico Legal, un 43% (67) de especímenes oportunistas y otros. Se identificaron: Silphidae Oxelitrum sp. Oxelitrum discicolle, Staphylinidae, Aleocharinae sp. Silphidae, Oxelitrum anticola, Histeridae, Euspilotus azureus. Se observó mayor diversidad en Coroico en relación a El Alto donde predominó la especie Oxelitrum antícola comúnmente encontrada en zonas andinas y climas fríos como el Altiplano boliviano.

Palabras clave: Coleóptero, Biomodelos, Altiplano.

Abstract

In the study of forensic entomology, in addition to Diptera, Coleoptera, commonly known as beetles, are also involved. They are the ones who appear from the first stages of cadaveric decomposition as necrophiles, they are found in the carrion to feed on other insects and the necrophages that are in direct relation with the corpse. The present study will provide data that is annexed to the investigation of Diptera in the same regions. Its objective is to describe beetles of forensic importance in cadaveric decomposition states using biomodels (*Sus scrofa*) in Coroico and El Alto, both in the dry season.

The Municipality of Coroico is located in the province of Nor Yungas of the Department of La Paz and is characterized by a hot and humid climate, while the City of El Alto is located in the highlands of the department of La Paz, in the west of the country, and it is a dry and arid area. Two cages with the biomodels were installed in the study areas, in the City of El Alto campus of the University and on a private plot of land in Coroico, both metal cages with an opening dimension of 1 cm, 1 m. long by 50cm. wide and high, with a front central door of 50cm x 70cm. for access to entomological samples. The beetle traps were free fall traps using plastic cups. Both biomodels were found dressed and weighing between 7.20 and 8.20 kg.

95% (149) of Coleoptera of Legal Medical Importance were identified, 43% (67) of opportunistic specimens and others. They were identified: Silphidae *Oxelitrum* sp. *Oxelitrum discicolle*, Staphylinidae, Aleocharinae sp. Silphidae, *Oxelitrum anticola*, Histeridae, *Euspilotus azureus*. Greater diversity was observed in Coroico in relation to El Alto, where the species *Oxelitrum anticola* predominated, commonly found in Andean areas and cold climates such as the Bolivian Altiplano.

Key words: Beetle, Biomodels, Altiplano.

ENTOMOFAUNA FORENSE UTILIZANDO CERDOS COMO BIOMODELO, EN UN REMANENTE DE BOSQUE SECO

FORENSIC ENTOMOFAUNA USING PIGS AS BIOMODEL, IN A DRY FOREST REMNANT

BARRENO, Jenny^{1*}, NARVÁEZ, Andrea¹

*1 Carrera de Biología, Universidad de Guayaquil
Guayaquil, Colombia.*

Recibido en 04 septiembre 2021

Acceptado en 11 octubre 2021



Resumen

En Ecuador, la mayor parte de estudios forenses se han concentrado en zonas de clima templado usando biomodelos pequeños, como cobayos, o empleando vísceras como atrayente, por eso este trabajo pretende entender la entomofauna relacionada a la sucesión cadavérica de un remanente de bosque seco en la ciudad de Guayaquil. Con este objetivo se usaron cuatro cerdos (*Sus scrofa domestica*) como biomodelo para estudiar el proceso de descomposición y la entomofauna relacionada al mismo, durante dos períodos del 2019 (julio y noviembre-diciembre). Los cebos tardaron, en promedio, 27 días en llegar a la última etapa de descomposición; tiempo en el que se capturaron 12 especies de dípteros y 20 de coleópteros, donde la especie más abundante fue *Chrysomya albiceps*. Además, se registró por primera vez en el país dos especies en relación con carroña: *Piophilidae casei* y una especie de escarabajo de la familia Nitidulidae, insectos de interés mencionados en otros trabajos de entomología forense.

Palabras clave: Sucesión cadavérica, Etapas de descomposición, Calliphoridae y Nitidulidae.

Abstract

In Ecuador, most forensic studies have focused on temperate climate zones using small biomodels, such as guinea pigs, or using viscera as an attractant, which is why this work aims to understand the entomofauna related to the cadaverous succession of a remnant of dry forest in Ecuador. the city of Guayaquil. With this objective, four pigs (*Sus scrofa domestica*) were used as a biomodel to study the decomposition process and the entomofauna related to it, during two periods of 2019 (July and November-December). The baits took, on average, 27 days to reach the last stage of decomposition; time in which 12 species of Diptera and 20 of Coleoptera were captured, where the most abundant species was *Chrysomya albiceps*. In addition, two species related to carrion were recorded for the first time in the country: *Piophilidae casei* and a species of beetle from the Nitidulidae family, insects of interest mentioned in other forensic entomology works.

Key words: Cadaveric Succession, Stages of Decomposition, Calliphoridae and Nitidulidae.

*Entomología Agrícola y
Control Biológico*



IDENTIFICACIÓN DE ARGYROTAENIA SPHALEROPA MEYRICK (LEPIDÓPTERA: TORTRICIDAE) EN CULTIVOS DE PERSEA AMERICANA MILL

IDENTIFICATION OF ARGYROTAENIA SPHALEROPA MEYRICK (LEPIDOPTERA:
TORTRICIDAE) IN PERSEA AMERICANA MILL CROPS

VALVERDE, Agustina^{1*}, GONZALES, Fernando²

*1 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Hermilio Valdizán
avalverde@unheval.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0003-1522-4827>
Huánuco, Perú.*

*2 Centro de Investigación Olerícola Frutícola-Perú, UNHEVAL
<https://orcid.org/0000-0002-7006-4240>
Huánuco, Perú.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021

Resumen

Entre los meses de marzo a agosto del año 2019, se realizaron 24 monitoreos y evaluaciones en el cultivo del palto (*Persea americana* Mill.) perteneciente al banco de germoplasma de 22 variedades, propiedad del Centro de Investigación Frutícola Olerícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, ubicado a 1894 msnm de altitud, región yunga fluvial, zona de vida natural estepa espinoso – Montano Bajo Tropical (ee -MBT) de clima cálido-templado siendo su temperatura media anual de 23 °C y fluctuante entre los 18°C y 24 °C. Al margen izquierdo del río Huallaga, distrito de Pillcomarca, departamento de Huánuco, -Perú. Con el objetivo de identificar la plaga con daños a nivel de hojas y frutos en el cultivo, se tomaron 3 árboles de cada variedad, en las que se realizaron las revisiones visuales y recojo de muestras con una frecuencia de 7 días, por un periodo de 6 meses. Como resultado de las evaluaciones se llegó a coleccionar 47 frutos dañados, 23 larvas (diferentes estadios) y 18 pupas de la especie, este material fue trasladado a la zona de crianza entomológica de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán para permitir el desarrollo de adultos. Los daños y la especie fueron descritos a través de las observaciones según las características dadas por Betancourt y Scatoni (2002; 1995). Entre las 22 variedades de palto, la variedad Hass registró el mayor número de frutos dañados (32), mayor número de larvas (16) y pupas (13), seguida por la variedad Naval verde con 9 frutos dañados, 5 larvas y 3 pupas, y la variedad Verónica con 6 frutos dañados, 2 larvas y 2 pupas. Las larvas de color verde amarillento al principio y verde oscuro en los últimos estadios, fabrican hilos de seda para unir las hojas o frutos entre sí, esta unión es utilizado como escondrijo. Inician su alimentación con raspaduras irregulares del tejido parenquimático y del epicarpio pudiendo afectar hasta el mesocarpio del fruto y a su paso dejan deyecciones de color blanco. Las pupas inactivas de color verde al principio y castaño marrón al final completan su ciclo de desarrollo entre los frutos u hojas pegadas. Los adultos de 15 mm de ancho y 8 mm de largo; el

macho, en la parte dorsal entre las dos alas anteriores forman una figura en forma de “V” de color negro sobre el cual descansa otra figura que se asemeja a un “rombo”, de color claro. La hembra adulta es de color marrón claro con algunas manchas negras irregulares en ala anterior. En base a las características descritas se confirma la identificación de la especie *Argyrotaenia spheropa* Meyrick (1909) con daños en el cultivo del palto, de preferencia en la variedad Hass, registrándose también los ataques en otras variedades.

Palabras clave: *Argyrotaenia spheropa*, hilos de seda, plaga del palto.

Abstract

Between the months of March to August of the year 2019, 24 monitoring and evaluations were carried out in the cultivation of the avocado (*Persea americana* Mill.) belonging to the germplasm bank of 22 varieties, owned by the Olericola Fruit Research Center of the Faculty of Agricultural Sciences of the Hermilio Valdizán National University, located at 1894 meters above sea level, yunga fluvial region, thorny steppe - Montano Bajo Tropical (ee -MBT) natural life zone with a warm-temperate climate, with an average annual temperature of 23 °C and fluctuating between 18°C and 24°C. On the left bank of the Huallaga River, Pillcomarca district, Huánuco department, -Peru. In order to identify the pest with damage to the leaves and fruits in the crop, 3 trees of each variety were taken, in which visual inspections were carried out and samples were collected with a frequency of 7 days, for a period of 6 months. As a result of the evaluations, 47 damaged fruits, 23 larvae (different stages) and 18 pupae of the species were collected, this material was transferred to the entomological breeding area of the National University Hermilio Valdizán to allow the development of adults. The damage and the species were described through observations according to the characteristics given by Betancourt and Scatoni (2002; 1995). Among the 22 avocado varieties, the Hass variety recorded the highest number of damaged fruits (32), the highest number of larvae (16) and pupae (13), followed by the green Naval variety with 9 damaged fruits, 5 larvae and 3 pupae, and the Veronica variety with 6 damaged fruits, 2 larvae and 2 pupae. The yellowish-green larvae at the beginning and dark green in the last stages, make silk threads to join the leaves or fruits together, this union is used as a hiding place. They start their feeding with irregular scrapings of the parenchyma and epicarp tissue, which can even affect the mesocarp of the fruit and leave white droppings in their wake. Dormant pupae, green at first and brownish-brown at the end, complete their development cycle between attached fruits or leaves. Adults 15 mm wide and 8 mm long; the male, on the dorsal part between the two forewings, forms a black “V” shaped figure on which rests another figure that resembles a light colored “rhombus”. The adult female is light brown with some irregular black spots on the forewing. Based on the characteristics described, the identification of the species *Argyrotaenia spheropa* Meyrick (1909) with damage to avocado cultivation, preferably in the Hass variety, is confirmed, with attacks also being recorded in other varieties.

Key words: *Argyrotaenia spheropa*, silk threads, avocado pest.

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DEL CICLO BIOLÓGICO DE CUATRO ESPECIES PLAGA (LEPIDÓPTERA: NOCTUIDAE) DE LA QUINUA

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE BIOLOGICAL CYCLE OF FOUR PLAGUE SPECIES (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) OF QUINUA

QUISPE, Reinaldo^{1*}, GOMEZ, Monica²

*1 Laboratorio de Entomología, Fundación PROINPA, Regional Altiplano r.quispe@proinpa.org
La Paz, Bolivia.*

*2 Carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto (UPEA)
El Alto, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

El complejo “noctuido” formado por *Helicoverpa quinoa*, *Helicoverpa titicacae*, *Copitrasia incommoda* y *Agrotis* sp. (Lepidóptera: Noctuidae), en estado larval causa severos daños al cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), lo que se refleja en menor rendimiento y disminución de ingresos económicos de los agricultores. Su manejo integrado requiere información básica y local sobre su biología. Con el objetivo de actualizar el ciclo biológico *H. quinoa*, *H. titicacae*, *C. incommoda* y *Agrotis* sp. se implementó su cría en el Laboratorio de Entomología (21 °C, 60±5% y 12 horas luz) del Centro K’iphak’iphani (Viacha, La Paz), a partir de 30 pupas (15 ♂ y 15 ♀) de cada especie, proporcionadas por la Fundación PROINPA, las cuales fueron colectas de parcelas de quinua durante la campaña agrícola 2017-18. El estado larval fue alimentado con dieta artificial a base de quinua, vitaminas y antibióticos, en cambio los adultos con una solución de miel al 10%. El seguimiento a la cría fue diario registrando la eclosión de larvas y cuando cambiaban de estadio, forman pupa, emergían y morían los adultos. El número de estadios larvales se estableció en base al número de exuvias desprendidas de las larvas. La fecundidad de hembras adultas se determinó cuantificando las posturas diariamente por especie durante 14 días. El ciclo de vida complejo “noctuidae” fue distinto, siendo más largo para *H. titicacae* (223,8±18,17 días), seguido por *H. quinoa* (189,11±7,42 días), *Agrotis* sp. (91,6±2,58 días) y *C. incommoda* (70,4±3,61 días). El estado de huevo varió de 6 días (*Agrotis* sp., *H. quinoa*) a 5 días (*H. titicacae* y *C. incommoda*), las larvas de *Agrotis* sp. vivieron más tiempo (47 días) en comparación a *C. incommoda*, *H. quinoa* y *H. titicacae* (30 a 33 días), el estado pupal fue variable con 179, 139, 23 y 20 días para *H. titicacae*, *H. quinoa*, *Agrotis* sp. y *C. incommoda*, respectivamente, el estado adulto varió de 15 (*Agrotis* sp.) a 5 días (*H. titicacae*). El número de estadios larvales no fue igual, registrando 7 estadios en *Agrotis* sp. y 6 en *H. quinoa*, *H. titicacae* y *C. incommoda*. La curva de oviposición de hembras fue distinta *H. quinoa* registró mayores posturas entre el segundo y sexto día, en cambio *Agrotis* sp. y *C. incommoda* entre sexto y décimo día, y además *H. quinoa* registró mayor cantidad de huevos (1301) a diferencia de *Agrotis* sp. y *C. incommoda* (587 y 567), *H. titicacae* no registró posturas porque la emergencia de los adultos no fue homogénea. Esta información contribuirá al desarrollo de alternativas de manejo del complejo “noctuidae”, plaga clave del cultivo de quinua.

Palabras clave: Biología, Complejo “noctuidae”, Quinua.

Abstract

The “noctuid” complex formed by *Helicoverpa quinoa*, *Helicoverpa titicacae*, *Copitrasia incommoda* and *Agrotis* sp. (Lepidoptera: Noctuidae), in the larval state, causes severe damage to the quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) crop, which is reflected in lower yields and lower economic income for farmers. Its integrated management requires basic and local information about its biology. In order to update the biological cycle *H. quinoa*, *H. titicacae*, *C. incommoda* and *Agrotis* sp. their breeding was implemented in the Entomology Laboratory (21 °C, 60±5% and 12 light hours) of the K'iphak'iphani Center (Viacha, La Paz), from 30 pupae (15 ♂ and 15 ♀) of each species, provided by the PROINPA Foundation, which were collected from quinoa plots during the 2017-18 agricultural campaign. The larval stage was fed with an artificial diet based on quinoa, vitamins and antibiotics, while the adults were fed with a 10% honey solution. The hatchling was monitored daily, recording the hatching of larvae and when they changed stage, pupated, emerged and the adults died. The number of larval stages was established based on the number of exuviae detached from the larvae. The fecundity of adult females was determined by quantifying the postures daily by species for 14 days. The complex life cycle “noctuidae” was different, being longer for *H. titicacae* (223.8±18.17 days), followed by *H. quinoa* (189.11±7.42 days), *Agrotis* sp. (91.6±2.58 days) and *C. incommoda* (70.4±3.61 days). The egg stage varied from 6 days (*Agrotis* sp., *H. quinoa*) to 5 days (*H. titicacae* and *C. incommoda*), the larvae of *Agrotis* sp. lived longer (47 days) compared to *C. incommoda*, *H. quinoa* and *H. titicacae* (30 to 33 days), the pupal stage was variable with 179, 139, 23 and 20 days for *H. titicacae*, *H. quinoa*, *Agrotis* sp. and *C. incommoda*, respectively, the adult stage varied from 15 (*Agrotis* sp.) to 5 days (*H. titicacae*). The number of larval stages was not the same, registering 7 stages in *Agrotis* sp. and 6 in *H. quinoa*, *H. titicacae* and *C. incommoda*. The oviposition curve of females was different. *H. quinoa* registered higher postures between the second and sixth days, while *Agrotis* sp. and *C. incommoda* between the sixth and tenth day, and also *H. quinoa* recorded a greater number of eggs (1301) unlike *Agrotis* sp. and *C. incommoda* (587 and 567), *H. titicacae* did not record postures because the emergence of adults was not homogeneous. This information will contribute to the development of management alternatives for the “noctuidae” complex, a key pest of the quinoa crop.

Key words: Biology, “noctuidae” Complex, Quinoa.

DINÁMICA POBLACIONAL DE PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES BAJO CONTROL BIOLÓGICO DE CONSERVACIÓN EN FLORES DE CORTE

POPULATION DYNAMICS OF PESTS AND NATURAL ENEMIES UNDER BIOLOGICAL CONTROL OF CONSERVATION IN CUT FLOWERS

PERAPI, Virginia^{1*}, CONDE, Mabel¹, FUENTES, Roger², ORTUÑO, Noel³, FIGUEROA, Ilich¹

*1 Laboratorio de Entomología, Dep. de Fitotecnia, FCAYP – UMSS
virginiaperapi@gmail.com
Cochabamba, Bolivia.*

*2 Instituto de Investigaciones, FCAYP – UMSS
Cochabamba, Bolivia.*

*3 Laboratorio de Microbiología, Dep. de Fitotecnia, FCAYP – UMSS
Cochabamba, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La araña (Tetranychus urticae) y trips (Frankliniella sp.) son las especies plaga más importantes en cultivo de flores de corte, pueden causar fuertes daños directos a las plantas y capullos especialmente en la época seca en los invernaderos florícolas del Valle Central de Cochabamba. Los floricultores basan su estrategia de control mayormente en químicos los cuales causan desarrollo de resistencia, con el consecuente efecto a la salud pública y al medioambiente. En la presente investigación se evaluó la dinámica poblacional de araña, trips y sus enemigos naturales en el cultivo de clavel bajo invernadero en la localidad de “El Paso” con dos sistemas de producción: Manejo ecológico (ME) y Manejo convencional (MC) en naves de cultivo de clavel bajo invernadero. Para el ME se implementó una franja de flores silvestres en el exterior del invernadero como refugio de insectos benéficos que influenciaron la nave de ME. Los muestreos de insectos se realizaron en cada nave semanalmente de manera directa con red entomológica, e indirecta con muestreo de plantas. Se determinó la presencia de insectos plaga (araña, trips) y enemigos naturales (depredadores, parasitoides), por el lapso de 15 semanas. Los resultados mostraron que, en el muestreo directo e indirecto, la presencia de plagas (araña y trips) no fue diferente entre las naves con ME y MC, pero sí en la presencia de enemigos naturales con un 65% en las naves bajo ME. Así mismo la presencia de enemigos naturales en la franja de flores, fue hasta 12 veces más que en las naves. Estos resultados muestran que la influencia de la franja de flores, al estar fuera del invernadero, no fue suficiente. Se colectaron e identificaron 14 diferentes morfotipos de artrópodos benéficos incluyendo las especies Amblyseius sp. (ácaro depredador) y Orius sp. (Chinche pirata diminuto), especies muy importantes que pueden ser utilizados en futuros programas de cría masiva y control biológico de arañas en flores.

Palabras clave: Tetranychus Urticae, Control Biológico de Conservación, Enemigos Naturales, Manejo Ecológico.

Abstract

The spider mite (*Tetranychus urticae*) and thrips (*Frankliniella* sp.) are the most important pest species in cut flower cultivation, they can cause strong direct damage to plants and flower buds, especially in the dry season in the flower greenhouses of the Central Valley of Cochabamba. Flower growers base their control strategy mainly on chemicals which cause the development of resistance, with the consequent effect on public health and the environment. In the present investigation, the population dynamics of spider mites, thrips and their natural enemies in carnation cultivation under greenhouse in the town of "El Paso" with two production systems was evaluated: Ecological Management (EM) and Conventional Management (MC) in Carnation cultivation buildings under greenhouse. For the EM, a strip of wild flowers was implemented outside the greenhouse as a refuge for beneficial insects that influenced the EM ship. Insect sampling was carried out weekly in each warehouse directly with an entomological network, and indirectly with plant sampling. The presence of pest insects (spider mites, thrips) and natural enemies (predators, parasitoids) was determined for a period of 15 weeks. The results showed that, in the direct and indirect sampling, the presence of pests (spider mites and thrips) was not different between the buildings with ME and MC, but the presence of natural enemies was different with 65% in the buildings under ME. Likewise, the presence of natural enemies in the flower strip was up to 12 times more than in the ships. These results show that the influence of the flower strip, being outside the greenhouse, was not sufficient. Fourteen different morphotypes of beneficial arthropods were collected and identified, including the species *Amblyseius* sp. (predatory mite) and *Orius* sp. (Tiny pirate bug), very important species that can be used in future mass breeding programs and biological control of spider mites in flowers.

Key words: *Tetranychus Urticae*, Conservation Biological Control, Natural Enemies, Ecological Management.

EVALUACIÓN DE ACEITES ESENCIALES COMO ESTRATEGIA DE CONTROL ETOLÓGICO CONTRA LA POLILLA DEL TOMATE TUTA ABSOLUTA

EVALUATION OF ESSENTIAL OILS AS AN ETOLOGICAL CONTROL STRATEGY AGAINST THE TOMATO MOTH TUTA ABSOLUTA

MEJÍA, Ruddy^{1*}, COPAICO, Maribel¹, GONZALES, Dutzi², RIOS, Bilma³, FIGUEROA, Ilich¹

*1 Laboratorio de Entomología, Departamento de Fitotecnia, FCAyP – UMSS
Ulices7949943@gmail.com
Cochabamba, Bolivia.*

*2 Departamento de Tecnología Agroindustrial, FCAyP – UMSS
Cochabamba, Bolivia.*

*3 Laboratorio de Entomología, Fundación PROINPA
Cochabamba, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La polilla del tomate Tuta absoluta es considerada una de las plagas de mayor impacto económico en el cultivo de tomate. Para combatir esta plaga los productores hacen uso indiscriminado de insecticidas sintéticos, con sus consecuentes efectos negativos en la sanidad pública y medio ambiente. Una de las estrategias para el combate de esta plaga es el control etológico, el cual se refiere a la utilización de atrayentes, repelentes, feromonas y otros. Para esta investigación se desarrolló una metodología de cría de T. absoluta a fin de contar con material biológico para los bioensayos, posteriormente se realizó la extracción de productos vegetales mediante hidrodestilación por arrastre de vapor para fines de repelencia y/o biocida. Se realizaron pruebas toxicológicas con los aceites esenciales de “Romero” (*Rosmarinus officinalis*), “Eucalipto” (*Eucalyptus globulus*), “Jengibre” (*Zingiber officinale*), “Molle” (*Shinus molle*) y un extracto alcohólico de “Locoto” (*Capsicum pubescens*), sobre huevos de T. absoluta obtenidos de la cría en laboratorio; de estas pruebas se determinó que la Concentración Letal Media (CL50) de cada uno no es suficiente para presentar efecto ovicida. Mientras tanto se evaluó y validó la mezcla de 2-metil, 1-butanol y ácido acético a una concentración 10-2 dando resultados favorables como atrayente de adultos de T. absoluta. Por otro lado, la evaluación de repelencia en el olfactómetro tubo en “Y”, mostró que el aceite esencial de romero presentó un efecto repelente en el 87,5% de los individuos evaluados, resultando el más significativo, seguidamente el aceite esencial de jengibre con un 70%. Estos resultados son bastante promisorios para el desarrollo de una metodología de aplicación de repelente en campo y/o invernadero y su combinación como estrategia Push-Pull contra T. absoluta.

Palabras clave: Tuta absoluta, Control etológico, Aceites esenciales, Olfactometría, Biocida.

Abstract

The Tuta Absolute tomato moth is considered one of the pests with the greatest economic impact on tomato crops. To combat this plague, producers make indiscriminate use of synthetic insecticides, with their consequent negative effects on public health and the environment. One of the strategies to combat this plague is ethological control, which refers to the use of attractants, repellents, pheromones and others. For this research, a breeding methodology for *T. absolute* was developed in order to have biological material for bioassays, later the extraction of plant products was carried out by hydrodistillation by steam dragging for repellency and/or biocide purposes. Toxicological tests were carried out with the essential oils of "Romero" (*Rosmarinus officinalis*), "Eucalyptus" (*Eucalyptus globulus*), "Ginger" (*Zingiber officinale*), "Molle" (*Shinus molle*) and an alcoholic extract of "Locoto" (*Capsicum pubescens*), on *T. absolute* eggs obtained from laboratory rearing; From these tests it was determined that the Median Lethal Concentration (LC50) of each one is not enough to present an ovicidal effect. Meanwhile, the mixture of 2-methyl, 1-butanol and acetic acid at a concentration of 10⁻² was evaluated and validated, giving favorable results as an attractant for adults of *T. absolute*. On the other hand, the evaluation of repellency in the "Y" tube olfactometer showed that rosemary essential oil had a repellent effect in 87.5% of the individuals evaluated, being the most significant, followed by ginger essential oil. with 70%. These results are quite promising for the development of a repellent application methodology in the field and/or greenhouse and its combination as a Push-Pull strategy against *T. absolute*.

Key words: Absolute tuta, Ethological control, Essential oils, Olfactometry, Biocide.

DESARROLLO Y COMPORTAMIENTO DE LARVAS DE CHLORIDEA VIRESCENS EN TOMATE ROJO

DEVELOPMENT AND BEHAVIOR OF CHLORIDEA VIRESCENS LARVAE IN RED TOMATO

MANZANAREZ-JIMÉNEZ, Lucía A.¹

1 Estudiante de Doctorado. Departamento de Biotecnología agrícola. BEIFI. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional. Unidad Sinaloa. Guasave lmanzanarezj1800@alumno.ipn.mx https://orcid.org/0000-0001-7395-2836 Sinaloa, México.

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021

Resumen

En Sinaloa el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) genera alrededor de 937,796 toneladas anuales, con rendimientos de 40.5 a 69 ton/ha. El tomate es afectado por el gusano del fruto *Chloridea virescens* (Duncan & Westwood) (Insecta: Lepidóptera: Noctuidae) = *Heliothis virescens* (Fabricius, 1777), cuyas larvas causan un umbral económico de 8.5% en fruto dañado. Por esta razón se estudió el desarrollo y comportamiento de las larvas en plantas de tomate. El estudio se llevó a cabo en el valle agrícola de Ahome Sinaloa, México, (25°55'10"N 109°10'16"O; 12 m.s.m). Se utilizaron 750 plantas de tomate de la var. Saladette, separadas en tres bloques (250 plantas/bloque), en etapa de floración y fructificación (45 días), cultivadas en macetas (30 × 24 cm) con sustrato compuesto por una mezcla de turba negra, perlita y suelo, durante el ciclo otoño-invierno (2020-21). Cada planta se infestó artificialmente con cinco larvas de último instar de *C. virescens*, provenientes de una colonia de laboratorio y fueron observadas durante 60 días a intervalos de 24 horas. Las condiciones climatológicas fueron 23.5 ± 4.5 °C; humedad relativa <70% y fotoperiodo de 10:14 horas de luz: oscuridad. Los datos de crecimiento y tiempo de desarrollo, se analizaron como medidas de tendencia central y dispersión. El estudio contó con tres réplicas, realizadas bajo las mismas condiciones experimentales. El ciclo de vida duró 41.1 ± 1.5 días. Los estados de huevo, larva, pupa y adulto duraron 3.4 ± 0.5, 22.4 ± 1.5, 8.9 ± 1 y 7.5 ± 0.5 días, respectivamente. Las larvas desarrollaron seis instares con duración de L1:2.5, L2:2.9, L3:2.9 L4:3.2, L5:4.7, L6:6.0 días. Las larvas L1, L2 y L3 se alimentaron en 30 ± 10 y 18 ± 5% de las hojas y flores, respectivamente. En el instar L4 y L5 se movieron hacia los frutos, causando orificios de 0.5-0.8 mm a 2-3 cm del cáliz; donde permanecieron alimentándose de la fibra del fruto en 50-75% de su totalidad, para después trasladarse a otro fruto. En el instar L6, eventualmente dejaron de alimentarse y moverse. Finalmente se ubicaron en el sustrato de cultivo. Este patrón de comportamiento ha sido reportado por otros autores en tabaco, algodón y garbanzo, donde el mayor daño ocurre en los frutos, afectando de manera directa la calidad de la fibra en consistencia y color. En este estudio, las larvas L1, L2 y L3 se movilizaban activamente en el follaje de la planta, alimentándose de porciones tiernas de las hojas y flores. En el instar L4 y L5 se observó mayor movilidad e ingesta de alimento, cambiando eventualmente su preferencia alimenticia por el fruto de tomate. En el instar L6 su presencia fue

menos visible, reduciendo su actividad. Este comportamiento indica el estatus y el potencial del insecto como plaga en cultivos de importancia económica. El conocimiento de su desarrollo y comportamiento en el cultivo, permitiría mejorar su control, mediante un pronóstico sobre el momento en que las larvas son mayormente susceptibles de controlar.

Palabras clave: *C. virescens*, Comportamiento, Plaga.

Abstract

In Sinaloa, tomato cultivation (*Solanum lycopersicum* L.) generates around 937,796 tons per year, with yields of 40.5 to 69 tons/ha. Tomato is affected by the fruitworm *Chloridea virescens* (Duncan & Westwood) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae) = *Heliothis virescens* (Fabricius, 1777), whose larvae cause an economic threshold of 8.5% in damaged fruit. For this reason, the development and behavior of larvae in tomato plants was studied. The study was carried out in the agricultural valley of Ahome Sinaloa, Mexico, (25°55'10"N 109°10'16"W; 12 m.s.m). 750 tomato plants of the var. Saladette, separated into three blocks (250 plants/block), in the flowering and fruiting stage (45 days), grown in pots (30 × 24 cm) with a substrate composed of a mixture of black peat, perlite and soil, during the cycle fall-winter (2020-21). Each plant was artificially infested with five last-instar larvae of *C. virescens* from a laboratory colony and observed for 60 days at 24-hour intervals. Weather conditions were 23.5 ± 4.5 °C; relative humidity <70% and photoperiod of 10:14 hours of light: darkness. Growth and development time data were analyzed as measures of central tendency and dispersion. The study had three replicates, carried out under the same experimental conditions. The life cycle lasted 41.1 ± 1.5 days. The egg, larva, pupa, and adult stages lasted 3.4 ± 0.5, 22.4 ± 1.5, 8.9 ± 1, and 7.5 ± 0.5 days, respectively. The larvae developed six instars lasting L1:2.5, L2:2.9, L3:2.9 L4:3.2, L5:4.7, L6:6.0 days. L1, L2 and L3 larvae fed on 30 ± 10 and 18 ± 5% of the leaves and flowers, respectively. At instar L4 and L5 they moved towards the fruits, causing 0.5-0.8 mm holes 2-3 cm from the calyx; where they remained feeding on the fiber of the fruit in 50-75% of its totality, to later move to another fruit. At the L6 instar, they eventually stopped feeding and moving. Finally they were located in the culture substrate. This behavior pattern has been reported by other authors in tobacco, cotton and chickpea, where the greatest damage occurs in the fruits, directly affecting the quality of the fiber in consistency and color. In this study, the L1, L2 and L3 larvae actively moved in the foliage of the plant, feeding on tender portions of the leaves and flowers. In instars L4 and L5, greater mobility and food intake were observed, eventually changing their food preference for the tomato fruit. At instar L6 their presence was less visible, reducing their activity. This behavior indicates the status and potential of the insect as a pest in economically important crops. Knowledge of its development and behavior in the crop would allow its control to be improved, through a forecast of the moment in which the larvae are most likely to control.

Key words: *C. virescens*, Behavior, Plague.

OCURRENCIA DE PARASITISMO EN NINFAS DE TUTHILLIA COGNATA (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) EN CAMU-CAMU CULTIVADO EN YARINACOCHA, PERÚ

OCCURRENCE OF PARASITISM IN NYMPHS OF TUTHILLIA COGNATA (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) IN CAMU-CAMU CULTIVATED IN YARINACOCHA, PERU

MANIHUARI, S.¹, GUERRA, B.^{1*}, SÁNCHEZ, J.², VELASCO, E.²

*1 Consultor independiente
entoblagueam@gmail.com
Ucayali, Perú.*

*2 Laboratorio de Entomología Agroforestal, Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía
Ucayali, Perú.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021

Resumen

Tuthillia cognata (Hemiptera: Psyllidae), es una de las principales plagas de importancia económica que viene afectando a los brotes en el cultivo de *Myrciaria dubia* "camu camu", en la Amazonía Peruana. La investigación, tuvo por objetivo identificar a las microavispa parasitoides de ninfas de *Tuthillia cognata* y evaluar su porcentaje de parasitismo natural en camu-camu cultivado en Yarinacocha, Ucayali, Perú. Se realizaron muestreos mensuales de brotes para la obtención de ninfas de *T. cognata* en el penúltimo y último estadio de desarrollo, durante Enero a Diciembre del 2018. Brotes del tercio inferior, medio y superior fueron seleccionadas de 50 plantas escogidas al azar y seguidamente las muestras se trasladaron al laboratorio, donde se mantuvieron a $28\pm 1^{\circ}\text{C}$, $78\pm 2\%$ de humedad relativa y fotoperiodo 12:12h (L:O) hasta la emergencia de los parasitoides. Del total de 167 microavispa adultas emergidas, el 61,68% (103 individuos) fue representado por *Psyllaephagus* sp. y el 38,32% (64 individuos) por *Signiphora* sp. (Hymenoptera: Chalcidoidea: Signiphoridae). Por lo tanto, *Signiphora* sp., alcanzó más del 40% de parasitismo pero solo fue encontrado durante un mes y en cambio *Psyllaephagus* sp., alcanzó niveles de parasitismo menores pero fueron reportados durante casi todos los meses excepto en los meses sin lluvia (época seca). En el Perú, *Psyllaephagus pilosus* fue introducido de California-USA, para el control de *Ctenarytaina eucalypti* en plantaciones de eucalipto y *Signiphora* sp., fue reportado en algunas especies de queresas y moscas blancas. El parasitismo natural de *Psyllaephagus* sp. y *Signiphora* sp., se encuentra influenciado por las condiciones ambientales, fenología del cultivo y por la presencia de los daños de *T. cognata*, en los brotes de camu camu. Similarmente, Pérez y Iannacone (2009), encontraron un mayor número de ninfas de *T. cognata* en la época lluviosa que en la seca, para el mismo distrito.

Palabras clave: Parasitismo, *Psyllaephagus*, *Signiphora*.

Abstract

Tuthillia cognata (Hemiptera: Psyllidae), is one of the main pests of economic importance that has been affecting the outbreaks in the cultivation of *Myrciaria dubia* "camu camu", in the Peruvian Amazon. The objective of the research was to identify the parasitoid microwasps of *Tuthillia cognata* nymphs and to evaluate their percentage of natural parasitism in camu-camu cultivated in Yarinacocha, Ucayali, Peru. Monthly shoot sampling was carried out to obtain *T. cognata* nymphs in the penultimate and last stage of development, during January to December 2018. Shoots from the lower, middle and upper thirds were selected from 50 plants chosen at random and then the Samples were transferred to the laboratory, where they were kept at $28\pm 1^{\circ}\text{C}$, $78\pm 2\%$ relative humidity and photoperiod 12:12h (L:O) until parasitoid emergence. Of the total of 167 emerged adult microwasps, 61.68% (103 individuals) was represented by *Psyllaephagus* sp. and 38.32% (64 individuals) by *Signiphora* sp. (Hymenoptera: Chalcidoidea: Signiphoridae). Therefore, *Signiphora* sp., reached more than 40% parasitism but was only found during one month, while *Psyllaephagus* sp., reached lower levels of parasitism but were reported during almost every month except in the months without rain (season dry). In Peru, *Psyllaephagus pilosus* was introduced from California-USA, to control *Ctenarytaina eucalypti* in eucalyptus plantations and *Signiphora* sp., was reported in some species of queresas and whiteflies. The natural parasitism of *Psyllaephagus* sp. and *Signiphora* sp., is influenced by environmental conditions, crop phenology and the presence of *T. cognata* damage in camu camu shoots. Similarly, Pérez and Iannacone (2009) found a higher number of *T. cognata* nymphs in the rainy season than in the dry season, for the same district.

Key words: Parasitism, *Psyllaephagus*, *Signiphora*.

ESPECIES EXÓTICAS ASOCIADAS A BOSQUES DE PINOS Y EUCALIPTOS EN LA ÚLTIMA DÉCADA EN LA PROVINCIA DE JUJUY, ARGENTINA

EXOTIC SPECIES ASSOCIATED WITH PINE AND EUCALYPTUS FORESTS IN THE LAST DECADE IN THE PROVINCE OF JUJUY, ARGENTINA

GALLARDO, Claudia B.^{1*}, MEDINA, Omar D.¹, AGOSTINI, S.¹, QUINTANA DE QUINTEROS, S.¹

*1 Cátedra de Zoología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias - San Salvador de Jujuy
clau@fca.unju.edu.ar
Jujuy - Argentina.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021

Resumen

Los insectos que atacan especies forestales constituyen una limitante para la actividad forestal de Argentina y el mundo. La mayoría de ellas son plagas exóticas invasoras que se han adaptado perfectamente. Por ello el objetivo del presente trabajo durante la última década estuvo abocado al estudio de especies exóticas asociadas a plantaciones de Pinos y Eucaliptos en la provincia de Jujuy. En plantaciones de *Pinus patula*, *P. taeda*, *Eucalyptus camaldulensis* y *E. tereticornis* de la provincia de Jujuy se hicieron relevamientos sistemáticos y periódicos durante 10 años desde 2010 a 2020. Se talaron árboles de pinos decaídos y enfermos, se descortezaron a distintas alturas, se tomaron muestras de ramas y acículas y en eucaliptos se extrajeron tanto ramas y hojas para su estudio posterior. Todas las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Zoología y a partir del 2017 en el Centro de Investigaciones en Sanidad Forestal (CISFO) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNJu. Se identificaron en Pinos cinco especies insectiles: *Sirex noctilio*, *Pissodes castaneus*, *Acanthoderes jaspidea*, *Cinara acutirostris* y *C. maritima* y siete especies nuevas de organismos invasores del género *Eucalyptus*. De ellas cinco corresponden a especies insectiles y dos a especies acarinas. Las primeras tres constituyen el complejo de Psílidos: *Glycaspis brimblecombei*, *Ctenaristina spatulata* y *C. eucalypti*, las otras especies corresponden a *Thaumastocoris peregrinus* y *Leptocybe invasa*. Entre las acarinas: *Rhombaculus eucalypti* y *Oligonychus yhotersi*. El ácaro eriófito *R. eucalypti* constituyó el primer registro de una especie exótica de ácaro para eucaliptos en Argentina, mientras que la detección de *O. yhotersi* constituyó el primer registro de esta especie para *E. camaldulensis* y *E. tereticornis* en Jujuy. Con estas detecciones se actualiza el registro de especies que afectan el estado sanitario de bosques implantados con pinos y eucaliptos en la provincia de Jujuy.

Palabras clave: Plagas Forestales, Pinos, Eucaliptos.

Abstract

Insects that attack forest species constitute a limitation for forestry activity in Argentina and the world. Most of them are invasive exotic pests that have adapted perfectly. Therefore, the objective of this work during the last decade was devoted to the study of exotic species associated with Pine and Eucalyptus plantations in the province of Jujuy. In plantations of *Pinus patula*, *P. taeda*, *Eucalyptus camaldulensis* and *E. tereticornis* in the province of Jujuy, systematic and periodic surveys were carried out for 10 years from 2010 to 2020. Decayed and diseased pine trees were felled, barked at different heights, samples of branches and needles were taken and in eucalyptus both branches and leaves were extracted for further study. All the samples were analyzed in the Zoology laboratory and, as of 2017, in the Forest Health Research Center (CISFO) of the Faculty of Agrarian Sciences of the UNJu. Five insect species were identified in Pines: *Sirex noctilio*, *Pissodes castaneus*, *Acanthoderes jaspidea*, *Cinara acutirostris* and *C. maritima* and seven new species of invasive organisms of the genus *Eucalyptus*. Five of them correspond to insect species and two to acarine species. The first three constitute the Psyllid complex: *Glycaspis brimblecombei*, *Ctenaristina spatulata* and *C. eucalypti*, the other species correspond to *Thaumastocoris peregrinus* and *Leptocybe invasa*. Among the acarinas: *Rhombacus eucalypti* and *Oligonychus yhotersi*. The eriophyid mite *R. eucalypti* was the first record of an exotic mite species for eucalyptus in Argentina, while the detection of *O. yhotersi* was the first record of this species for *E. camaldulensis* and *E. tereticornis* in Jujuy. With these detections, the registry of species that affect the sanitary state of implanted forests with pines and eucalyptus in the province of Jujuy is updated.

Key words: Forest Pests, Pines, Eucalyptus.

PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LEGUMINOSAS DE GRANO EN LA PROVINCIA DE JUJUY, ARGENTINA

PESTS OF ECONOMIC IMPORTANCE IN GRAIN LEGUMES IN THE PROVINCE OF JUJUY, ARGENTINA

GALLARDO, Claudia B.^{1*} MEDINA, Omar D.¹, AGOSTINI, S.¹

*1 Cátedra de Zoología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias - San Salvador de Jujuy
clau@fca.unju.edu.ar
Jujuy - Argentina.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Las legumbres de grano, soja y poroto, en el noroeste argentino (NOA) son afectadas por numerosos organismos de origen animal. El objetivo del presente trabajo consistió en identificar las plagas de importancia económica asociados a estos cultivos en la provincia de Jujuy. Los sitios de muestreo se ubicaron en la localidad de Carahunco departamento Palpalá, Jujuy. Se realizaron relevamientos sistemáticos en lotes comerciales, desde el inicio y hasta la finalización del mismo durante los años 2017, 2018 y 2019. Para el muestreo se utilizó: red entomológica, aspirador de tubo, paño horizontal y una pala. Se seleccionaron 10 plantas por lote y también se realizaron inspecciones visuales. El material colectado fue acondicionado e identificado en el laboratorio de la Cátedra de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNJu. En soja se encontraron diez especies insectiles que pertenecen a 3 órdenes de importancia agrícola. Coleoptera: *Sternechus subsignatus* y *Rhyssomatus subtilis*; Hemiptera: *Dichelops furcatus*, *Piezzodorus guildini*, *Nezara viridula*, *Edessa mediatubunda* y *Euschistus heros*; Lepidoptera: *Anticarsia gemmatalis*, *Rachiplusia nu*, *Spodoptera frugiperda* y *Crosidosema aporema*, una acarina *Tetranychus urticae* y dos géneros de nematodos fitófagos *Meloidogyne* y *Helicotylenchus*. En poroto se identificaron ocho especies insectiles de tres órdenes de importancia agrícola Coleoptera: *Diabrotica speciosa*; Hemiptera: *Nezara viridula*, *Piezzodorus guildini*, *Agalliana ensigera*, *Empoasca kraemeri*, *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum* y *Gargaphia torresi*, ; Thysanoptera: *Caliothrips phaseoli*, dos acarinas *Tetranychus urticae* y *Polyphagotarsonemus latus* y 5 géneros de nematodos fitófagos *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Mesocriconemoides*, *Nacobbus* y *Psylenchus*. Este estudio amplía la distribución geográfica del complejo de chinches Hemiptera - Pentatomidae: *Piezzodorus guildinii* y *Nezara viridula* en poroto y *Dichelops furcatus* y *Euschistus heros* en soja. La identificación del género *Mesocriconemoides* constituyó el primer registro para poroto en Argentina.

Palabras clave: Plagas, Leguminosas de grano, Jujuy.

Abstract

Grain legumes, soybeans and beans, in northwestern Argentina (NOA) are affected by numerous organisms of animal origin. The objective of this work was to identify the pests of economic importance associated with these crops in the province of Jujuy. The sampling sites were located in the town of Carahunco, Palpalá department, Jujuy. Systematic surveys were carried out in commercial lots, from the beginning and until the end of the same during the years 2017, 2018 and 2019. For the sampling, the following were used: entomological net, tube vacuum cleaner, horizontal cloth and a shovel. 10 plants per lot were selected and visual inspections were also carried out. The collected material was conditioned and identified in the laboratory of the Chair of Agricultural Zoology of the Faculty of Agricultural Sciences of the UNJu. In soybean, ten insect species belonging to 3 orders of agricultural importance were found. Coleoptera: *Sternechus subsignatus* and *Rhyssomatus subtilis*; Hemiptera: *Dichelops furcatus*, *Piezodorus guildini*, *Nezara viridula*, *Edessa meditabunda* and *Euschistus heros*; Lepidoptera: *Anticarsia gemmatalis*, *Rachiplusia nu*, *Spodoptera frugiperda* and *Crosidosema aporema*, an acarina *Tetranychus urticae* and two genera of phytophagous nematodes *Meloidogyne* and *Helicotylenchus*. Eight insect species of three orders of agricultural importance Coleoptera were identified in beans: *Diabrotica speciosa*; Hemiptera: *Nezara viridula*, *Piezodorus guildini*, *Agalliana ensigera*, *Empoasca kraemeri*, *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum* and *Gargaphia torresi*; Thysanoptera: *Caliothrips phaseoli*, two acarines *Tetranychus urticae* and *Polyphagotarsonemus latus* and 5 genera of phytophagous nematodes *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Mesocriconemoides*, *Nacobbus* and *Psylenchus*. This study extends the geographical distribution of the Hemiptera - Pentatomiade bug complex: *Piezodorus guildinii* and *Nezara viridula* in beans and *Dichelops furcatus* and *Euschistus heros* in soybean. The identification of the genus *Mesocriconemoides* constituted the first record for beans in Argentina.

Key words: Pests, grain legumes, Jujuy.

DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN ATRAYENTE SINTÉTICO PARA ADULTOS DE MOSCA DE LA FRUTA CERATITIS CAPITATA

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF A SYNTHETIC ATTRACTANT FOR ADULT FRUIT FLY CERATITIS CAPITATA

FLORES, Maribel^{1*}, CABALLERO, Jesús¹, QUINTEROS, Vladimir¹, FIGUEROA, Ilich¹

*1 Laboratorio de Entomología, Departamento. de Fitotecnia, FCAyP – UMSS.
mariflores9958739@gmail.com
Cochabamba, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) es considerada como la plaga más dañina en la producción frutícola del Valle Alto de Cochabamba. Una alternativa a los pesticidas químicos, es la estrategia de control etológico que incluye el atrayente “chicha”, repelente y cebo tóxico. El presente trabajo tiene como objetivo de la investigación se realizó la evaluación de 3 mezclas en laboratorio el mejor validarlo en una captura masiva en campo. En el presente trabajo, se evaluó a nivel de laboratorio y campo el uso de mezclas de hasta 18 compuestos volátiles identificados de chicha, con detecciones antenales en *C. capitata*. 3 diferentes mezclas: 7-blend, 8-blend y 18-blend las cuales fueron evaluadas en su atracción a hembras de *C. capitata* utilizando un olfactómetro de 6 opciones de insectos. Se determinó que la atracción del 7-blend fue un 62 % de la atracción general de la chicha (100%), el 8-blend 52% y 18-blend 48%. Por esto se utilizó el 7-blend en un ensayo de atracción en campo con tres niveles de concentración 10-2,10-2.5 y 10-3 en un tubo eppendorf con 1ml de atrayente impregnado en algodón y otro ensayo para determinar su persistencia en campo por 3, 4, 5 y 6 semanas. Los resultados de campo determinaron que la concentración 10-2.5 presenta un MTD (mosca trampa día) de 0.52 similar a la concentración 10-2 pero aún no comparable con la chicha (MTD=5). Por otra parte, en la prueba de persistencia se tuvieron reducciones en atracción más allá de las 3 semanas. El 7-blend presentó hasta un 98% de capturas de *C. capitata* en comparación con la chicha, sin embargo tiene el inconveniente de ser perecedero y poco específico teniendo un 100% de capturas del cual un 60% es *ceratitis capitata*, además de capturar insectos benéficos como la chicha. Estos resultados muestran que la mezcla sintética 7-blend no supera en capturas a la chicha, pero es sustancialmente más específico capturando solo *C. capitata*. Su composición incluye Acetato de etilo, Acetato de isobutilo, Butanoato de etilo, Acetato de isoamilo, Hexanoato de etilo, Octanoato de etilo y Ácido acético. Esta mezcla constituye una gran alternativa como atrayente sintético específico y con mayor persistencia en campo, con potencial para ser incluido en la estrategia combinada de control etológico Push-pull contra mosca de la fruta.

Palabras clave: *Ceratitis Capitata*, Control Etológico, Atrayente Sintético, Olfactometría, Chicha.

Abstract

The Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) is considered the most damaging pest in fruit production in the Alto Valley of Cochabamba. An alternative to chemical pesticides is the ethological control strategy that includes the attractant "chicha", repellent and toxic bait. The present work has as objective of the investigation the evaluation of 3 mixtures in the laboratory was carried out, the best to validate it in a massive capture in the field. In the present work, the use of mixtures of up to 18 identified volatile compounds of chicha was evaluated at the laboratory and field level, with antennal detections in *C. capitata*. 3 different mixtures: 7-blend, 8-blend and 18-blend which were evaluated for their attraction to female *C. capitata* using an olfactometer of 6 insect options. It was determined that the attraction of 7-blend was 62% of the general attraction of chicha (100%), 8-blend 52% and 18-blend 48%. For this reason, 7-blend was used in a field attraction test with three concentration levels 10-2, 10-2.5 and 10-3 in an eppendorf tube with 1ml of attractant impregnated in cotton and another test to determine its persistence in field for 3, 4, 5 and 6 weeks. The field results determined that the concentration 10-2.5 presents an MTD (fly trap day) of 0.52 similar to the concentration 10-2 but not yet comparable with chicha (MTD=5). On the other hand, in the persistence test there were reductions in attraction beyond 3 weeks. The 7-blend presented up to 98% of captures of *C. capitata* compared to chicha, however it has the drawback of being perishable and not very specific, having 100% of captures of which 60% is *ceratitis capitata*, in addition to capturing beneficial insects such as chicha. These results show that the synthetic mixture 7-blend does not outperform chicha, but is substantially more specific, capturing only *C. capitata*. Its composition includes Ethyl Acetate, Isobutyl Acetate, Ethyl Butanoate, Isoamyl Acetate, Ethyl Hexanoate, Ethyl Octanoate and Acetic Acid. This mixture constitutes a great alternative as a specific synthetic attractant with greater persistence in the field, with the potential to be included in the combined push-pull ethological control strategy against fruit flies.

Key words: *Ceratitis Capitata*, Ethological Control, Synthetic Attractant, Olfactometry, Chicha.

CRÍA ARTIFICIAL DE UNA LÍNEA LOCAL DE MOSCA SOLDADO NEGRA HERMETIA ILLUCENS EN CONDICIONES DE LABORATORIO

ARTIFICIAL BREEDING OF A LOCAL LINE OF BLACK SOLDIER FLY HERMETIA ILLUCENS
UNDER LABORATORY CONDITIONS

FLORES, Blanca¹, FIGUEROA, Ilich¹

*1 Laboratorio de Entomología, Departamento. de Fitotecnia, FCAYP – UMSS.
blanca2014flores94@gmail.com
Cochabamba, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La mosca soldado negra *Hermetia illucens* L. es un díptero de la familia Stratiomyidae, nativo de la zona tropical americana, esta especie tiene mucha relevancia ecológica y económica como agente de gestión de residuos urbanos, las larvas son capaces de bioprocesar desechos orgánicos reciclando sus nutrientes en proteína de alto valor y abono orgánico. El presente estudio consistió en desarrollar las condiciones de cría en cautiverio de este insecto bajo condiciones controladas, a fin de establecer bases para su posterior producción masiva. Prepupas fueron colectadas de composteros de la ciudad de Cochabamba durante el verano, posteriormente ubicadas en un ambiente a 25-30 °C, 60-80% HR y fotoperiodo 12:12. Los adultos se ubicaron en jaula de 75x75x100cm con cobertura transparente a medida que iban emergiendo, para estimular el apareamiento y la ovoposición se utilizaron lámparas LED de 50 y 100W con una temperatura de color de 6500k y aproximadamente 10000 lúmenes. Solo se les proveyó de fuente de agua. Las hembras ovipositan en rendijas de pequeñas maderas planas apiladas con abertura de 2 mm, ubicadas sobre bandejas con materia orgánica en descomposición. Para la eclosión, los huevos fueron depositados en malla milimétrica sobre recipientes con dieta (base afrecho de trigo, levadura y azúcar). Las larvas de segundo estadio pasaron a envases más grandes para su desarrollo con la misma dieta. Las pupas resultantes se trasladaron a recipientes con sustrato de aserrín en una cámara de pupación cubierta de la luz. Se realizaron observaciones diarias para evaluar las variables de desarrollo de cada estadio. Bajo estas condiciones se consiguió la oviposición entre 5 a 7 días de emergidos los adultos, las posturas tuvieron hasta 400 unidades de huevos por cada hembra, estos eclosionaron de 4 a 6 días después de la postura, las larvas se desarrollaron hasta alcanzar prepupa de 25 a 35 días después de la eclosión registrándose hasta 6 instares larvales. Las prepupas llegan a ser pupas a los 12 a 15 días y a adultos de 6 a 7 días, haciendo un total 55 a 63 días de ciclo biológico completo en condiciones de laboratorio. La cría artificial y la producción permanente de grandes cantidades de huevos y/o larvas de primer estadio, es factible y permitirá desarrollar estudios sobre bioconversión, eficiencia y producción de abono orgánico, así como larvas para alimentación animal, en programas de gestión de residuos orgánicos urbanos.

Palabras clave: Mosca Soldado Negra, *Hermetia Illucens*, Cría Artificial, Bioconversión.

Abstract

The black soldier fly *Hermetia illucens* L. is a dipteran of the Stratiomyidae family, native to the American tropics. This species has great ecological and economic relevance as an agent for urban waste management. The larvae are capable of bioprocessing organic waste, recycling its nutrients. in high value protein and organic fertilizer. The present study consisted of developing the conditions for captive breeding of this insect under controlled conditions, in order to establish bases for its subsequent mass production. Prepupae were collected from composters in the city of Cochabamba during the summer, later placed in an environment at 25-30 °C, 60-80% RH and photoperiod 12:12. The adults were placed in a 75x75x100cm cage with transparent cover as they emerged, to stimulate mating and oviposition, 50 and 100W LED lamps with a color temperature of 6500k and approximately 10000 lumens were used. They were only provided with a water source. The females oviposit in cracks of small flat wood stacked with a 2 mm opening, located on trays with decomposing organic matter. For hatching, the eggs were deposited in millimeter mesh on containers with diet (wheat bran base, yeast and sugar). Second instar larvae were moved to larger containers for development on the same diet. The resulting pupae were transferred to containers with sawdust substrate in a light-covered pupation chamber. Daily observations were made to evaluate the developmental variables of each stage. Under these conditions, oviposition was achieved between 5 to 7 days after the adults emerged, the postures had up to 400 units of eggs for each female, these hatched 4 to 6 days after the posture, the larvae developed until they reached a prepupa of 25 35 days after hatching, registering up to 6 larval instars. The prepupae become pupae at 12 to 15 days and adults at 6 to 7 days, making a total of 55 to 63 days of complete biological cycle under laboratory conditions. Artificial breeding and the permanent production of large quantities of eggs and/or first-instar larvae is feasible and will allow studies on bioconversion, efficiency and production of organic fertilizer, as well as larvae for animal feed, in organic waste management programs. urban.

Key words: Black Soldier Fly, *Hermetia Illucens*, Artificial Breeding, Bioconversion.

PLANTAS HOSPEDERAS Y COMPORTAMIENTO DE RAOIELLA INDICA (ACARI: TENUIPALPIDAE) EN MÉXICO

HOST PLANTS AND BEHAVIOR OF RAOIELLA INDICA (ACARI: TENUIPALPIDAE) IN MEXICO

ESTRADA-VENEGAS, Edith¹, EQUIHUA-MARTÍNEZ, Armando¹

*1 Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados.
edith_ev@yahoo.com.mx
Texcoco, México.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Raoiella indica un ácaro plaga de importancia cuarentenaria en el continente americano, desde el 2004. Se encuentra ampliamente distribuida en casi toda Latinoamérica, el Caribe y Florida en los EUA. En México fue detectada oficialmente en el 2009. Inicialmente se colectó en palmas de coco (Cocos nucifera) en “Isla Mujeres” en el sureste del país y también se encontró en la zona de desembarque en tierra firme de la isla, donde las lanchas provenientes de la isla llegaban, en el municipio de Isla mujeres en el estado de Quintana Roo. El gobierno de México estableció la “Campaña contra el acaro rojo de las palmas”, SENASICA (áreas de cultivo) y CONAFOR y la CONANP (áreas naturales protegidas). En el 2010 se iniciaron las colectas buscando nuevos hospederos de este ácaro que se empezó a dispersar y establecer, tanto en plantas nativas como introducidas, en nuevos sitios y a lo largo de 10 años la lista se ha ido incrementando. Inicialmente se registró en palma de coco (Cocos nucifera), su planta hospedera más importante, posteriormente en palma chit (Trhinax radiata) que es una especie nativa protegida, y otras especies vegetales se fueron sumando a la lista. Actualmente se tienen registradas 34 especies vegetales hospederas del ácaro, Arecaceas (27), Musacea (1), Heliconiaceae (3), Strelitziaceae (1), Zingiberaceae (2). Entre las especies más importantes además están la palma Kerpis (Adonidia merrillii), plátano (Musa paradisiaca), ave del paraíso (Strelitzia reginae), palma robelina (Phoenix roebelenii). Cuando las poblaciones son bajas los organismos se establecen en el tercio bajo de la planta, con el paso del tiempo las poblaciones se adaptaron a las nuevas condiciones y se incrementaron, ocasionando clorosis severas, envejecimiento prematuro y muerte de las hojas, provocando pérdida de la vitalidad y productividad. Inicialmente no se encontraban poblaciones en palmas jóvenes de coco pero con el aumento en las poblaciones, se encontraron en palmas jóvenes que morían ante los daños severos. En el caso de plátano y las palmas Kerpis y Robelina se encontraron inicialmente poblaciones incipientes, de hecho se pensaba que no eran plantas hospederas pero unos meses después se comprobó que sí. Se han encontrado diferentes especies vegetales, que a pesar de está en contacto con la especie, no han resultado ser plantas hospederas, como la uva de mar (Coccoloba uvifera), palma jipi (Carludovica palmata). R. indica se desarrolla en el envés de la hoja y eso es lo que se conoce de la especie, en los diferentes países donde está presente, pero se documentó que en palma robelina en México, se encontraron poblaciones bien establecidas tanto en el haz como en el envés,

representando un registro nuevo de comportamiento. Actualmente la especie se encuentra ampliamente distribuida en 15 estados del territorio mexicano. Aunque aún hay estados en México que no presentan a la especie, se considera que en unos años más estará en prácticamente todo el país donde están sus plantas hospederas y probablemente la lista de plantas hospederas se puede incrementar.

Palabras clave: Plantas Hospederas, Raoiella Indica, México, Cocos Nucifera.

Abstract

Raoiella indicates a pest mite of quarantine importance in the American continent, since 2004. It is widely distributed in almost all of Latin America, the Caribbean and Florida in the USA. In Mexico it was officially detected in 2009. Initially it was collected in coconut palms (*Cocos nucifera*) in "Isla Mujeres" in the southeast of the country and was also found in the landing area on the mainland of the island, where boats coming from from the island they arrived, in the municipality of Isla Mujeres in the state of Quintana Roo. The Mexican government established the "Campaign against the red palm mite", SENASICA (cultivation areas) and CONAFOR and CONANP (protected natural areas). In 2010, collections began looking for new hosts of this mite that began to spread and establish itself, both in native and introduced plants, in new places and over 10 years the list has been increasing. Initially it was recorded in coconut palm (*Cocos nucifera*), its most important host plant, later in chit palm (*Trhinax radiata*), which is a protected native species, and other plant species were added to the list. There are currently 34 plant species registered as hosts of the mite, Arecaceas (27), Musacea (1), Heliconiaceae (3), Strelitziaceae (1), Zingiberaceae (2). Among the most important species are also the Kerpis palm (*Adonidia merrillii*), banana (*Musa paradisiaca*), bird of paradise (*Strelitzia reginae*), robelina palm (*Phoenix roebelenii*). When the populations are low, the organisms establish themselves in the lower third of the plant. Over time, the populations adapted to the new conditions and increased, causing severe chlorosis, premature aging and death of the leaves, causing loss of the vitality and productivity. Initially no populations were found on young coconut palms but as populations increased, they were found on young palms that died from severe damage. In the case of plantain and the Kerpis and Robelina palms, incipient populations were initially found; in fact, it was thought that they were not host plants, but a few months later it was found that they were. Different plant species have been found, which despite being in contact with the species, have not turned out to be host plants, such as sea grape (*Coccoloba uvifera*), hippie palm (*Carludovica palmata*). *R. indica* develops on the underside of the leaf and that is what is known about the species in the different countries where it is present, but it was documented that in robelina palm in Mexico, well-established populations were found both on the upper and lower sides of the leaf. on the underside, representing a new record of behavior. Currently the species is widely distributed in 15 states of the Mexican territory. Although there are still states in Mexico that do not present the species, it is considered that in a few more years it will be in practically the entire country where its host plants are found and probably the list of host plants can be increased.

Key words: Host Plantas, Raoiella Indica, Mexico, Cocos Nucifera.

DIVERSIDAD DE ESPECIES AMBROSIALES EN REGIONES PRODUCTORAS DE AGUACATE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) EN MÉXICO

DIVERSITY OF AMBROSIAANS IN AVOCADO (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) PRODUCING REGIONS IN MEXICO

EQUIHUA-MARTÍNEZ, Armando¹, ESTRADA-VENEGAS, Edith G.¹

*1 Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados
equihuaa@colpos.mx
Texcoco, México*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Las especies ambrosiales de la subfamilia Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) son en su mayoría especies asociadas a procesos de descomposición, generalmente se establecen en plantas moribundas o muertas y muy rara vez se han documentado en plantas vivas. Las especies se alimentan de hongos ectosimbiontes asociados, que generalmente acarrean en estructuras micangiales que, dependiendo de cada género, se han estudiado en diferentes partes del cuerpo del insecto. En años recientes su interés se ha incrementado con la detección de dos complejos en el continente americano: *Xyleborus glabratus*/*Rafaellea lauricola* y *Euwallacea* spp./varias especies de hongos. Su importancia radica en que ambas especies se asocian con el cultivo del aguacate, lo que representa una amenaza para la industria, por lo que son de gran importancia para México. Los sistemas de detección de estas especies se han implementado en México con el uso de trampas Lindgren, generalmente cebadas con alfa-copaeno y querciverol, compuestos específicos que se utilizan también en otros países del mundo con el mismo propósito. Dada la importancia del aguacate en México, la detección temprana de cualquier complejo en nuestro país generalmente se asocia con un programa de respuesta fitosanitaria inmediata implementado por el gobierno federal. En años recientes (2015 a la fecha) nuestros estudiantes de licenciatura y posgrado están utilizando trampas artesanales cebadas principalmente con etanol, este compuesto ha demostrado su eficacia en el monitoreo de especies ambrosiales nativas en México y otros países. El objetivo de estos estudios es el conocimiento de la diversidad de estos insectos en las diferentes regiones de producción de aguacate de nuestro país. Se ha demostrado en los Estados Unidos de Norteamérica que algunas especies ambrosiales nativas (*Xyleborus volvulus*, *X. affinis*, *X. ferrugineus* y *Xyleborinus gracilis*) pueden ser transmisores laterales de los hongos patogénicos asociados con las especies exóticas, de ahí la importancia de su estudio en las áreas de producción de nuestro país. Hasta la fecha se han estudiado con trampas artesanales (cebadas con etanol) los estados de Puebla, Nayarit, Nuevo León, Estado de México y principalmente el estado de Michoacán (varios municipios productores). Los resultados obtenidos, con este sistema de monitoreo, nos

han permitido conocer la biodiversidad regional (que incluyen las especies estudiadas en Estados Unidos, así como un número importante de especies ambrosiales nativas recolectadas en las huertas de aguacate, que pudieran ser transmisores laterales potenciales de los hongos patogénicos) y la dinámica poblacional de las especies dominantes de cada sitio estudiado, información que puede ser de gran utilidad con el potencial ingreso de los complejos ambrosiales que amenazan la industria del aguacate en México.

Palabras clave: Ambrosiales, Aguacate, México, Trampas.

Abstract

The ambrosial species of the subfamily Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) are mostly species associated with decomposition processes, they generally establish themselves on dying or dead plants and have rarely been documented on living plants. The species feed on associated ectosymbiont fungi, which they generally carry in mycangial structures that, depending on each genus, have been studied in different parts of the insect's body. In recent years, its interest has increased with the detection of two complexes in the American continent: *Xyleborus glabratus*/*Rafaellea lauricola* and *Euwallacea* spp./several species of fungi. Its importance lies in the fact that both species are associated with avocado cultivation, which represents a threat to the industry, which is why they are of great importance to Mexico. Detection systems for these species have been implemented in Mexico with the use of Lindgren traps, generally baited with alpha-copaene and querciverol, specific compounds that are also used in other countries of the world for the same purpose. Given the importance of avocado in Mexico, the early detection of any complex in our country is generally associated with an immediate phytosanitary response program implemented by the federal government. In recent years (2015 to date) our undergraduate and graduate students have been using artisanal traps baited mainly with ethanol, this compound has demonstrated its effectiveness in monitoring native ambrosial species in Mexico and other countries. The objective of these studies is to understand the diversity of these insects in the different avocado production regions of our country. It has been shown in the United States of America that some native ambrosial species (*Xyleborus volvulus*, *X. affinis*, *X. ferrugineus* and *Xyleborinus gracilis*) can be lateral transmitters of pathogenic fungi associated with exotic species, hence the importance of their study. in the production areas of our country. To date, the states of Puebla, Nayarit, Nuevo León, the State of Mexico and mainly the state of Michoacán (several producing municipalities) have been studied with artisanal traps (baited with ethanol). The results obtained, with this monitoring system, have allowed us to know the regional biodiversity (which includes the species studied in the United States, as well as a significant number of native ambrosial species collected in avocado orchards, which could be potential lateral transmitters of pathogenic fungi) and the population dynamics of the dominant species of each site studied, information that can be very useful with the potential entry of ambrosial complexes that threaten the avocado industry in Mexico.

Key words: Ambrosials, Avocado, Mexico, Traps.

DIVERSIDAD DE TRIBUS DE GORGOJOS EN CULTIVARES DE PAPA EN UNA COMUNIDAD DEL ALTIPLANO PACEÑO

DIVERSITY OF TRIBES OF WEEVILS IN POTATO CULTIVARS IN A COMMUNITY OF THE ALTIPLANO PACEÑO

ECHAZÚ, Yanela^{1*}, MOLINA, Carlos^{1,2,3}

*1 Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés
echazutorresyanela@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2656-9628>
La paz, Bolivia.*

*2 Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés,
La Paz, Bolivia.*

*3 Convenio Colección Boliviana de Fauna (Instituto de Ecología y MNHN)
La Paz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Ante la escasa información sobre el gorgojo de los Andes que afectan el cultivo de papa en el altiplano boliviano, es menester estudiar la diversidad de curculiónidos presentes en el agroecosistema del altiplano, donde se cultiva una amplia variedad de papas, con diferentes compuestos químicos que les proporcionan resistencia natural a algunos insectos plaga, tal es el caso de los glicoalcaloides, responsables del sabor amargo de algunas variedades. Los cultivos de papa son más propensos a la infestación por gorgojos adultos en la primera etapa de su desarrollo. Es por ello que en esta investigación se evaluó la diversidad de tribus de gorgojos en tres cultivares de papa, durante los primeros estadios fenológicos de la planta. Se seleccionaron un total de nueve parcelas para las tres variedades: dos de *Solanum tuberosum* spp andígena: Huaycha (dulce) y Sacampaya (semiamarga) y una de *Solanum juzepczuki*: Luqui (amarga). Se colectaron gorgojos adultos, mediante trampas pitfall, en los tres primeros estadios fenológicos de la planta (emergencia, crecimiento vegetativo e inicio de la tuberización). Se obtuvieron un total de 366 gorgojos para la variedad de Huaycha, 212 individuos para Sacampaya y 259 para Luqui, se registraron las tribus Naupactini, Cylydrorhinini, Premnotryphini, Rhythirrinini, entre otras, siendo predominante la tribu Naupactini. Cabe resaltar este hallazgo, debido a que algunas especies plaga de la papa a nivel global son pertenecientes a esta tribu y hasta la fecha no existen estudios ni de la tribu, ni las especies plaga en el altiplano boliviano. No se halló diferencia significativa en la riqueza, abundancia y tampoco diversidad de tribus entre las tres variedades papa, sin embargo, sí se observó diferencia significativa en la riqueza, abundancia y diversidad de gorgojos entre los estadios fenológicos de la planta, lo que sugiere una dependencia de la presencia de gorgojos respecto al ciclo fenológico de la papa. También se pudieron registrar las órdenes de artrópodos presentes en los cultivos y las proporciones en que se

encontraban los gorgojos con relación a estas. Estos resultados son una aproximación a la comprensión de tres importantes interacciones ecológicas: La primera, de los gorgojos y la planta de papa. La segunda, de las diferentes tribus de gorgojos y por último, de los gorgojos y los competidores y depredadores en los cultivos de papa. Lo que da pie a nuevas preguntas respecto a: La presencia y actividad de ciertas tribus como posibles plagas, a indagar sobre la posibilidad de utilizar controladores biológicos y evaluar en qué momento de la campaña de cultivo es más útil combatir las plagas.

Palabras clave: Gorgojos, Cultivo de papa, Diversidad, Altiplano boliviano.

Abstract

Given the scant information on the Andean weevil that affects potato cultivation in the Bolivian highlands, it is necessary to study the diversity of curculionids present in the highland agroecosystem, where a wide variety of potatoes are grown, with different chemical compounds that affect them. They provide natural resistance to some pest insects, such is the case of glycoalkaloids, responsible for the bitter taste of some varieties. Potato crops are most prone to infestation by adult weevils in the early stage of their development. For this reason, this research evaluated the diversity of weevil tribes in three potato cultivars, during the first phenological stages of the plant. A total of nine plots were selected for the three varieties: two of *Solanum tuberosum* spp andigena: Huaycha (sweet) and Sacampaya (semi-bitter) and one of *Solanum juzepczuki*: Luqui (bitter). Adult weevils were collected, using pitfall traps, in the first three phenological stages of the plant (emergence, vegetative growth and beginning of tuberization). A total of 366 weevils were obtained for the Huaycha variety, 212 individuals for Sacampaya and 259 for Luqui, the Naupactini, Cyldrorhinini, Premnotryphini, Rhythirrinini tribes, among others, being predominant the Naupactini tribe. This finding should be highlighted, because some potato pest species globally belong to this tribe and to date there are no studies of either the tribe or the pest species in the Bolivian highlands. No significant difference was found in the richness, abundance and diversity of tribes between the three potato varieties; however, a significant difference was observed in the richness, abundance and diversity of weevils between the phenological stages of the plant, which suggests a dependence of the presence of weevils on the phenological cycle of the potato. It was also possible to record the orders of arthropods present in the crops and the proportions in which the weevils were found in relation to them. These results are an approximation to the understanding of three important ecological interactions: The first, of the weevils and the potato plant. The second, of the different tribes of weevils and finally, of the weevils and the competitors and predators in potato crops. What gives rise to new questions regarding the presence and activity of certain tribes as possible pests, to inquire about the possibility of using biological controllers and to evaluate at what time of the cultivation campaign it is most useful to combat pests.

Key words: Weevils, Potato farming, Diversity, Bolivian highlands.

BÚSQUEDA E IDENTIFICACIÓN DE PARASITOIDES DE POLILLA DEL TOMATE TUTA ABSOLUTA EN VALLES MESOTÉRMICOS DE COCHABAMBA

SEARCH AND IDENTIFICATION OF TUTA ABSOLUTA TOMATO MOTH PARASITOIDES IN THE MESOTHERMAL VALLEYS OF COCHABAMBA

COPAICO, Maribel^{1*}, MEJÍA, Ruddy¹, SAINZ, Claudia², FIGUEROA, Ilich¹

*1 Laboratorio de Entomología, Departamental. de Fitotecnia, FCAYP – UMSS.
copaico@gmail.com
Cochabamba, Bolivia.*

*2 CABI-Plant wise, Oficina regional
Cochabamba, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Tuta absoluta (polilla del tomate) es la plaga de mayor impacto económico en el cultivo de tomate, especialmente en los Valles mesotérmicos de Mizque y Omereque del Departamento de Cochabamba. Al no existir otras alternativas para combatirla los productores usan indiscriminadamente insecticidas sintéticos, con efectos muy nocivos en el medio ambiente y especialmente sobre los propios enemigos naturales de la polilla. El presente estudio se enfocó en buscar e identificar a parasitoides enemigos naturales de la polilla del tomate, así como criar artificialmente a la especie más predominante. En 5 visitas tanto a Mizque como Omereque en diferentes épocas del año, se colectaron muestras de frutos de tomate dañados por la polilla, así como colecta directa de avispas parasitoides que frecuentaban campos cultivados de tomate a cielo abierto en diferentes periodos fenológicos. Las muestras de tomate dañado sirvieron para colectar larvas de tercer y cuarto estadio de T. absoluta las cuales fueron llevadas al laboratorio para que completen su desarrollo evaluando la presencia de parasitoides, mientras que aquellas sin parasitar sirvieron para la colonia de cría artificial. Los adultos obtenidos inicialmente fueron clasificados en “morfotipos” según sus características, luego fotografiados en diferentes posiciones e identificados. Los resultados mostraron en primera instancia que existe un alto nivel de parasitismo natural que llega al 26.26% en promedio en Omereque y 26.41% en Mizque, lo cual evidencia buena adaptación de los parasitoides a las condiciones de alta presión de pesticidas. De estos morfotipos se llegó a clasificar 9 himenópteros de los cuales 3 pertenecen a la familia Ichneumonidae, 4 a Braconidae, 1 a Encyrtidae y 1 a Pteromalidae. Las especies más predominantes fueron Diadegma sp. (Ichneumonidae), Pseudapanteles sp. (Braconidae) y Copidosoma sp. (Encyrtidae). Con los especímenes de Diadegma sp. se inició una colonia de cría en el cual se lograron hasta 3 generaciones en cautiverio y sirvieron para iniciar un estudio de interacción tritrófica mediante Olfactometría. A pesar del uso indiscriminado de pesticidas en estas zonas tomateras, la población de parasitoides es apreciable y tiene un gran potencial de uso en programas de control biológico y

manipuleo del hábitat para suprimir las altas poblaciones de *T. absoluta* y reducir el uso de pesticidas químicos en el cultivo de tomate a cielo abierto.

Palabras clave: Polilla Del Tomate, Tuta Absoluta, Plaga, Control Biológico, Parasitoides, *Diadegma* sp.

Abstract

Tuta Absoluta (tomato moth) is the pest with the greatest economic impact on tomato cultivation, especially in the mesothermal valleys of Mizque and Omereque in the Department of Cochabamba. As there are no other alternatives to combat it, producers indiscriminately use synthetic insecticides, with very harmful effects on the environment and especially on the natural enemies of the moth. The present study focused on searching for and identifying natural enemy parasitoids of the tomato moth, as well as artificially breeding the most predominant species. In 5 visits to both Mizque and Omereque at different times of the year, samples of tomato fruits damaged by the moth were collected, as well as direct collection of parasitoid wasps that frequented open-air tomato fields in different phenological periods. The damaged tomato samples were used to collect third and fourth instar larvae of *T. absoluta*, which were taken to the laboratory to complete their development, evaluating the presence of parasitoids, while those without parasitizing were used for the artificial breeding colony. The adults obtained were initially classified into "morphotypes" according to their characteristics, then photographed in different positions and identified. The results showed in the first instance that there is a high level of natural parasitism that reaches 26.26% on average in Omereque and 26.41% in Mizque, which shows good adaptation of the parasitoids to the conditions of high pressure of pesticides. Of these morphotypes, 9 Hymenoptera were classified, of which 3 belong to the Ichneumonidae family, 4 to Braconidae, 1 to Encyrtidae and 1 to Pteromalidae. The most predominant species were *Diadegma* sp. (Ichneumonidae), *Pseudapanteles* sp. (Braconidae) and *Copidosoma* sp. (Encyrtidae). With the specimens of *Diadegma* sp. a breeding colony was started in which up to 3 generations were achieved in captivity and served to start a tri-trophic interaction study by Olfactometry. Despite the indiscriminate use of pesticides in these tomato growing areas, the population of parasitoids is considerable and has great potential for use in biological control programs and habitat manipulation to suppress high populations of *T. absoluta* and reduce the use of chemical pesticides. in open-air tomato cultivation.

Key words: Tomato Moth, Tuta Absoluta, Pest, Biological Control, Parasitoids, *Diadegma* sp.

CONTROL ETOLÓGICO DE LA ARAÑUELA TETRANYCHUS URTICAE CON ACEITES ESENCIALES COMO REPELENTES

ETOLOGICAL CONTROL OF THE SPIDER TETRANYCHUS URTICAE USING ESSENTIAL OILS AS REPELLENTS

CONDE, Mabel^{1*}, PERAPI, Virginia¹, FUENTES, Roger²; GONZALES, Dutzi³, FIGUEROA, Ilich¹

*1 Laboratorio de Entomología, Departamento. de Fitotecnia, FCAyP – UMSS
mabel_conde_9@hotmail.com
Cochabamba, Bolivia.*

*2 Instituto de Investigaciones, FCAyP – UMSS
Cochabamba, Bolivia.*

*3 Departamento de Tecnología Agroindustrial, FCAyP – UMSS
Cochabamba, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La arañuela de dos manchas *Tetranychus urticae* es una de las plagas que más daño causa al sector florícola de Cochabamba. Para hacer frente a la plaga los floricultores recurren al uso de acaricidas químicos con alta frecuencia, ocasionando serios inconvenientes a la salud y al medio ambiente. Por esto es importante el desarrollo de alternativas naturales como los extractos botánicos. La presente investigación evaluó la eficiencia de productos vegetales (aceites esenciales y extractos alcohólicos) como biocidas en pruebas de toxicidad y repelentes usando olfactómetro “arena de dos opciones” sobre adultos de la arañuela *T. urticae* criadas artificialmente sobre plantas de frijol en laboratorio. Cuatro aceites esenciales: Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Jengibre (*Singiver officinale*), Limón (*Citrus medica*) y Romero (*Rosmarinus officinalis*), fueron extraídos mediante hidrodestilación por arrastre de vapor, mientras que el extracto de Locoto (*Capsicum pubescens*) se hizo con alcohol. En las pruebas de toxicidad, se determinó que la más baja Concentración Media Letal (CL₅₀) sobre adultos de *T. urticae* fue con el aceite esencial de Eucalipto con 0,0366%. Mientras que en la prueba de Olfactometría para efecto repelente, se determinó que el aceite esencial con mayor efecto repelente fue el Jengibre con 62,2% de las arañuelas evaluadas con clara tendencia de alejamiento al jengibre. Esto determinó que se utilicen ambos aceites en pruebas de eficiencia en cultivo de Clavel (*Dianthus cariophyllus*) (Diciembre-Enero) y Rosa (*Rosa sp.*) (Mayo), ambos en condiciones controladas dentro del invernadero, para lo cual se utilizó un emulsionado de aceite esencial de Eucalipto con una dosis de 11.4 ml/l y una mezcla repelente de parafina-vaselina con 20% de aceite esencial de Jengibre. Los resultados obtenidos mostraron hasta un 90% de control de arañuela en el cultivo de Clavel (parámetro de presencia muy baja de arañuelas) después de dos semanas de aplicación; mientras que en las Rosas presentaron hasta 60% de control (parámetro de presencia media de arañuelas), comparado con el testigo químico con acaricida que solo mostró parámetros de presencia

medios (con hasta 65% de control). Estos resultados muestran una sinergia en el control de *T. urticae* en flores de corte con aceites esenciales, tanto como biocida (Eucalipto) y repelente (Jengibre), abriendo buenas posibilidades para el desarrollo de estrategias combinadas contra esta plaga en el sector florícola de Cochabamba.

Palabras clave: *Tetranychus Urticae*, Control Etológico, Aceites Esenciales, Repelentes, Floricultura, Biocida.

Abstract

The two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* is one of the pests that causes the most damage to the floricultural sector of Cochabamba. To deal with the plague, flower growers resort to the use of chemical acaricides with high frequency, causing serious inconveniences to health and the environment. This is why the development of natural alternatives such as botanical extracts is important. This research evaluated the efficiency of plant products (essential oils and alcoholic extracts) as biocides in toxicity tests and repellents using "two-option sand" olfactometer on *T. urticae* adults artificially reared on bean plants in the laboratory. Four essential oils: Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), Ginger (*Zingiber officinale*), Lemon (*Citrus medica*) and Rosemary (*Rosmarinus officinalis*), were extracted by steam distillation, while Locoto (*Capsicum pubescens*) extract was made with alcohol. In the toxicity tests, it was determined that the lowest Lethal Median Concentration (LC50) on adults of *T. urticae* was with the essential oil of Eucalyptus with 0.0366%. While in the Olfactometry test for repellent effect, it was determined that the essential oil with the greatest repellent effect was Ginger with 62.2% of the spider mites evaluated with a clear tendency to move away from ginger. This determined that both oils be used in tests of efficiency in cultivation of Carnation (*Dianthus carioophyllus*) (December-January) and Rose (*Rosa sp.*) (May), both under controlled conditions inside the greenhouse, for which an emulsified of essential oil of Eucalyptus with a dose of 11.4 ml/l and a repellent mixture of paraffin-vaseline with 20% of essential oil of Ginger. The results obtained showed up to 90% control of spider mites in the Carnation crop (parameter of very low presence of spider mites) after two weeks of application; while in the Roses they presented up to 60% control (average presence parameter of spider mites), compared to the chemical control with acaricide that only showed average presence parameters (with up to 65% control). These results show a synergy in the control of *T. urticae* in cut flowers with essential oils, both as biocide (Eucalyptus) and repellent (Ginger), opening up good possibilities for the development of combined strategies against this pest in the flower sector of Cochabamba.

Key words: *Tetranychus Urticae*, Ethological Control, Essential Oils, Repellents, Floriculture, Biocide.

IDENTIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL GORGOJO DE LOS ANDES EN EL ALTIPLANO CENTRAL, LA PAZ

IDENTIFICATION AND GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF THE ANDES WEEVIL IN THE CENTRAL HIGHLANDS, LA PAZ

CASA, Ruth^{1*}, QUISPE, Reinaldo², BARRANTES, Miguel³

*1 Carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto (UPEA)
ruth.casa.mamani@gmail.com
El Alto, Bolivia*

*2 Fundación PROINPA, Regional Altiplano
La Paz, Bolivia.*

*3 Responsable Altiplano Centro de la Fundación PROINPA, Regional Altiplano,
La Paz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

El gorgojo de los Andes es el principal problema sanitario del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en el Altiplano de Bolivia, sin embargo, la información de especies que predominan no estaba actualizada, lo que constituía una limitante para implementar estrategias de manejo y control, ya que el gorgojo afecta directamente a la alimentación e ingresos económicos en los agricultores de esta región. Por lo indicado se planteó el presente estudio, que generó información actualizada y local respecto a la identificación y distribución de las especies del gorgojo de los Andes, aspectos que contribuirán a la mejor toma de decisiones para el control de esta plaga, con un enfoque de manejo integrado. Para identificar las especies y determinar su distribución, se colectaron 27 muestras de 9 parcelas en cada uno de los municipios de: Umala, Corocoro, Viacha, Ayo Ayo, Sica Sica, Patacamaya y Calamarca del Altiplano Central de La Paz, las cuales fueron trasladadas al laboratorio de Entomología del Centro K'iphak'iphani - PROINPA (Viacha, La Paz) donde fueron criadas. Para la identificación de los gorgojos, los tubérculos con larvas fueron acondicionados en recipientes de cría bajo condiciones controladas ($21\pm 3^{\circ}\text{C}$, $60\pm 5\%$ HR y 12 horas luz de fotoperiodo) hasta la obtención de adultos, las cuales se identificaron en base a claves taxonómicas de Kuschel (1956) y Heller (1935), además fueron corroboradas por el Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Fundación PROINPA de Cochabamba. Para determinar la distribución geográfica se empleó el software ARC MAP 10.3 en base a datos de latitud y longitud de las parcelas muestreadas. Según los resultados, se evidenció la presencia de dos especies de gorgojo de los Andes: *Premnotrypes latithorax* Pierce (1914) y *Rhigopsidius piercei* Heller (1936) (Coleoptera: Curculionidae), las cuales atacan a la papa de forma conjunta. La distribución geográfica de *P. latithorax* y *R. piercei* muestra que ambas especies están presentes en los siete municipios evaluados, sin embargo, *P. latithorax* tiene mayor

predominancia en los municipios Corocoro, Viacha, Ayo Ayo y Calamarca, geográficamente ubicados más al norte, en cambio *R. piercei* en los municipios de Patacamaya, Umala y Sica Sica, geográficamente ubicados más al sur.

Palabras clave: Identificación, *Premnotrypes Latithorax*, *Rhigopsidius Piercei*, Papa.

Abstract

The Andean weevil is the main sanitary problem of the potato crop (*Solanum tuberosum*) in the Bolivian Altiplano, however, the information on the predominant species was not updated, which constituted a limitation to implement management and control strategies. since the weevil directly affects the food and economic income of farmers in this region. Therefore, the present study was proposed, which generated updated and local information regarding the identification and distribution of the species of the Andean weevil, aspects that will contribute to the best decision-making for the control of this pest, with a focus on integrated management. To identify the species and determine their distribution, 27 samples were collected from 9 plots in each of the municipalities of: Umala, Corocoro, Viacha, Ayo Ayo, Sica Sica, Patacamaya and Calamarca of the Central Highlands of La Paz, which were transferred to the Entomology Laboratory of the K'iphak'iphani Center - PROINPA (Viacha, La Paz) where they were raised. For the identification of the weevils, the tubers with larvae were conditioned in breeding containers under controlled conditions ($21\pm 3^{\circ}\text{C}$, $60\pm 5\%$ RH and 12 light hours of photoperiod) until adults were obtained, which were identified in based on taxonomic keys of Kuschel (1956) and Heller (1935), they were also corroborated by the Plant Health Laboratory of the PROINPA Foundation of Cochabamba. To determine the geographical distribution, the ARC MAP 10.3 software was used based on latitude and longitude data from the sampled plots. According to the results, the presence of two species of Andean weevil was evidenced: *Premnotrypes latithorax* Pierce (1914) and *Rhigopsidius piercei* Heller (1936) (Coleoptera: Curculionidae), which attack potatoes jointly. The geographical distribution of *P. latithorax* and *R. piercei* shows that both species are present in the seven municipalities evaluated, however, *P. latithorax* is more predominant in the municipalities of Corocoro, Viacha, Ayo Ayo and Calamarca, geographically located further north. instead *R. piercei* in the municipalities of Patacamaya, Umala and Sica Sica, geographically located further south.

Key words: Identification, *Premnotrypes Latithorax*, *Rhigopsidius Piercei*, Potato.

IDENTIFICACIÓN Y ESTUDIO DE HÁBITOS ALIMENTICIOS DE COCCINÉLIDOS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE), EN LA TAMBORADA, COCHABAMBA

IDENTIFICATION AND STUDY OF FEEDING HABITS OF COCCINELLIDAE (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE), IN LA TAMBORADA, COCHABAMBA

CANAVIRI, Justino^{1*}, ANDREW, René E.²

*1Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Desarrollo Rural y Territorial
ecologia2069@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4659-7570>
Cochabamba, Bolivia.*

*2Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales, Dirección de Posgrado
Cochabamba, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Las especies de la familia Coccinellidae son conocidas por sus hábitos de alimentación muy variados. Muchas especies de coccinélidos, tanto en su estado larval como adulto, son consideradas buenos depredadores de plagas agrícolas. Es por ello, que el conocimiento de la diversidad de esta familia en los ecosistemas agrícolas, es importante para implementar programas de manejo integrado de plagas agrícolas, basados principalmente en el control biológico. Para el presente trabajo, se realizaron colectas esporádicas de especímenes de esta familia (agosto 2018-2019), utilizando el método de colecta manual dirigido, en distintas especies vegetales que conforman los agroecosistemas de los predios de FDRyT-UMSS, zona de “La Tamborada”, Cochabamba, ubicada a 2550 msnm. Posteriormente se tomaron fotografías en laboratorio para la identificación y también se determinaron los hábitos alimenticios. Los objetivos del estudio, fueron: la descripción morfológica, identificación y determinación de hábitos alimenticios de las especies capturadas. Se identificaron 17 especies de coccinélidos, incluidas en cinco subfamilias: Coccinellinae (tribu Coccinellini: Hippodamia variegata, Hippodamia convergens, Cycloneda sanguinea, Cycloneda emarginata, Cycloneda sicardi, Eriopis connexa, Adalia bipunctata, Mononeda ostrina y tribu Halyziini: Psyllobora bicongregata, Psyllobora sp.); subfamilifa Scymninae (tribu Scymnini: Scymnus sp., Nephaspis sp., Clitostethus arcuatus y tribu Hiperaspidini: Hyperaspis festiva); subfamilia Ortaliinae (tribu Noviini: Novius cardinalis); subfamilia Sticholotidinae (tribu Serangiini: Delphastus sp.) y subfamilia Epilachninae (tribu Epilachnini: Epilachna paenulata). Durante la investigación se pudo evidenciar que las especies en estudio tienen distintos hábitos alimenticios. Se determinó que 14 especies son de hábito zoófago (H. variegata, H. convergens, C. sanguinea, C. emarginata, C. sicardi, E. connexa, A. bipunctata y Scymnus sp. se alimentan casi exclusivamente de áfidos; Nephaspis sp., Cl. arcuatus y Delphastus

sp. son depredadores específicos de aleuródidos; *N. cardinalis* es depredador específico de *Icerya purchasi*; de las especies *M. ostrina* e *H. festiva*, no se pudo determinar su presa específica); dos especies son de hábito micófago (*P. bicongreata* y *Psyllobora* sp., se alimentan del hongo oidio) y uno fitófago (*E. paenulata*, se alimenta de hojas de *Cucurbita maxima*).

Palabras clave: Coccinélidos, Identificación, Hábitos Alimenticios.

Abstract

Species of the Coccinellidae family are known for their highly varied feeding habits. Many species of coccinellids, both in their larval and adult stages, are considered good predators of agricultural pests. For this reason, knowledge of the diversity of this family in agricultural ecosystems is important to implement integrated management programs for agricultural pests, based mainly on biological control. For the present work, sporadic collections of specimens of this family were carried out (August 2018-2019), using the directed manual collection method, in different plant species that make up the agroecosystems of the FDRyT-UMSS farms, "La Tamborada" area. ", Cochabamba, located at 2550 meters above sea level. Subsequently, photographs were taken in the laboratory for identification and the eating habits were also determined. The objectives of the study were: the morphological description, identification and determination of feeding habits of the captured species. 17 species of coccinellids were identified, included in five subfamilies: Coccinellinae (Coccinellini tribe: *Hippodamia variegata*, *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea*, *Cycloneda emarginata*, *Cycloneda sicardi*, *Eriopis connexa*, *Adalia bipunctata*, *Mononeda ostrina* and Halyziini tribe: *Psyllobora bicongreata*, *Psyllobora* sp.); subfamily Scymninae (Scymnini tribe: *Scymnus* sp., *Nephaspis* sp., *Clitostethus arcuatus* and Hiperaspidini tribe: *Hyperaspis festiva*); subfamily Ortaliinae (tribe Noviini: *Novius cardinalis*); Sticholotidinae subfamily (Serangiini tribe: *Delphastus* sp.) and Epilachninae subfamily (Epilachnini tribe: *Epilachna paenulata*). During the investigation it was possible to show that the species under study have different eating habits. It was determined that 14 species are zoophagous (*H. variegata*, *H. convergens*, *C. sanguinea*, *C. emarginata*, *C. sicardi*, *E. connexa*, *A. bipunctata* and *Scymnus* sp. feed almost exclusively on aphids; *Nephaspis* sp., *Cl. arcuatus* and *Delphastus* sp. are specific predators of aleurodidae, *N. cardinalis* is a specific predator of *Icerya purchasi*, of the species *M. ostrina* and *H. festiva*, its specific prey could not be determined); two species are mycophagous (*P. bicongreata* and *Psyllobora* sp., feed on the powdery mildew fungus) and one is phytophagous (*E. paenulata*, feeds on *Cucurbita maxima* leaves)..

Key words: Coccinellids, Identification, Eating Habits.

EFICIENCIA DEL ECOINSECTICIDA BIOMAX EN EL CONTROL DE INSECTOS PLAGA DE QUINUA Y PAPA

EFFICIENCY OF BIOMAX ECOINSECTICIDE IN CONTROLLING INSECT PESTS OF QUINOA
AND POTATOES

CALLIZAYA, Franz^{1*}, QUISPE, Reinaldo¹

*1 Laboratorio de Entomología, Fundación PROINPA. Regional Altiplano
f.callizaya@proinpa.org
La Paz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Con el objetivo de evaluar la eficiencia del eco-insecticida “Biomax” en el control de las plagas clave del cultivo de quinua y papa se implementó el presente trabajo en predios del Centro Kiphakipani (Viacha, La Paz). Las evaluaciones se realizaron en laboratorio y campo. En laboratorio, se implementó el ensayo en envases con 150 larvas del 3er. estadio de la polilla de la quinua *Eurysacca melanocampta* y “ticona” *Helicoverpa quinoa* a las cuales se asperjo con Biomax a dosis de 0,3, 0,6 y 0,9L/ha. controlen el caso del del gorgojo de los Andes *Premnotrypes spp.*, se empleó 150 adultos de. Con una aplicación a dosis de 0,75 y 1 L/ha, el efecto del Biomax se evaluó a las 24, 48 y 72 hrs después de su aplicación, registrando el número de insectos muertos. La etapa de campo se realizó sólo con lavas de *E. melanocampta* en una parcela de quinua, con mismas dosis utilizadas en laboratorio con plantas de fase de grano lechoso, para la evaluación se emplearon mangas entomológicas de tela garza, donde antes de la aplicación se registró la cantidad de larvas presentes en la panoja de la planta, y después de 24, 48, 72 horas de la aplicación del Biomax se evaluaron la cantidad de larvas vivas. La eficiencia de determino mediante la fórmula de Henderson y Tillton (% Mortalidad = $100 \times [1 - (T_a \times C_b) / (T_b \times C_a)]$), en base al número de insectos vivos en las dosis de Biomax y en el testigo. Según los resultados en laboratorio, la eficiencia de control del Biomax en larvas de *E. melanocampta* se incrementa a medida que pasa el tiempo, así por ejemplo como dosis de 0,3, 0,6 y 0,9 L/ha en 24 horas Biomax controla 10, 30 y 23,3%, respectivamente, los cuales se incrementan a 63,3, 66,6 y 56,6% a las 72 horas de evaluación. Similares resultados se observaron para *H. quinoa* llegando a 70, 83,3 y 93,3% de eficiencia en 72 horas. Mientras que para *Premnotrypes spp.* con dosis de 0,75 y 1 L/ha la eficiencia de control fue de 6,2 y 28,1% a las 24 horas, pero se incrementa a 28,7 y 72,3% al 6to. día de evaluación. En campo, los resultados registran similar tendencia, el control de la polilla de la quinua *E. melanocampta* se incrementa a medida que pasan los días después de su aplicación. El Biomax a dosis media (0,6 L/ha) controla el 56 y 73% de larvas de polilla al 2do. y 3er. día, respectivamente. Por otro lado, la dosis alta (0,9 L/ha) desde el 1er. día controla a la polilla en 54%, pero destaca al 2do. y 3er. día con 85 y 89% de eficiencia. El efecto del ecoinsecticida Biomax se registra en campo entre el 3 y 4 días después de su

aplicación, porque según su modo de acción este producto debe ser ingerido por las larvas y en este tiempo se puede ver su efecto. Los resultados muestran que el Biomax es una alternativa para el control de las plagas de la quinua, sin embargo, para el gorgojo de los Andes se debe seguir buscando otros productos.

Palabras clave: Eficiencia, Eco-insecticida Biomax, *E. melanocampta*, *H. Quinoa*, y *Premnotrypes* spp.

Abstract

With the objective of evaluating the efficiency of the eco-insecticide "Biomax" in the control of the key pests of the quinoa and potato crops, this work was carried out in the Kiphakipani Center (Viacha, La Paz). The evaluations were carried out in the laboratory and in the field. In the laboratory, the test was implemented in containers with 150 larvae of the 3rd. stage of the quinoa moth *Eurysacca melanocampta* and "ticona" *Helicoverpa quinoa*, which were sprayed with Biomax at doses of 0.3, 0.6 and 0.9L/ha. control in the case of the Andean weevil *Premnotrypes* spp., 150 adults of. With an application at doses of 0.75 and 1 L/ha, the effect of Biomax was evaluated at 24, 48 and 72 hours after application, recording the number of dead insects. The field stage was carried out only with *E. melanocampta* lavas in a quinoa plot, with the same doses used in the laboratory with milky grain phase plants. For the evaluation, entomological sleeves of garza fabric were used, where before application The number of larvae present in the panicle of the plant was recorded, and after 24, 48, 72 hours of the application of Biomax, the number of live larvae was evaluated. The efficiency was determined using the Henderson and Tillton formula ($\% \text{ Mortality} = 100 \times [1 - (Ta \times Cb) / (Tb \times Ca)]$), based on the number of live insects in the Biomax doses and in the control. According to the results in the laboratory, the control efficiency of Biomax in *E. melanocampta* larvae increases as time goes by, such as doses of 0.3, 0.6 and 0.9 L/ha in 24 hours. Biomax controls 10, 30 and 23.3%, respectively, which increase to 63.3, 66.6 and 56.6% at 72 hours of evaluation. Similar results were observed for *H. quinoa* reaching 70, 83.3 and 93.3% efficiency in 72 hours. While for *Premnotrypes* spp. With doses of 0.75 and 1 L/ha, the control efficiency was 6.2 and 28.1% at 24 hours, but it increased to 28.7 and 72.3% at 6 hours. evaluation day. In the field, the results show a similar trend, the control of the quinoa moth *E. melanocampta* increases as the days go by after its application. The Biomax at a medium dose (0.6 L/ha) controls 56 and 73% of moth larvae at the 2nd. and 3rd. day, respectively. On the other hand, the high dose (0.9 L/ha) from the 1st. day controls the moth in 54%, but highlights the 2nd. and 3rd. day with 85 and 89% efficiency. The effect of the Biomax eco-insecticide is recorded in the field between 3 and 4 days after its application, because according to its mode of action, this product must be ingested by the larvae and its effect can be seen during this time. The results show that Biomax is an alternative for the control of quinoa pests, however, for the Andean weevil, other products must continue to be sought.

Key words: Efficiency, Eco-insecticide Biomax, *E. melanocampta*, *H. Quinoa*, and *Premnotrypes* spp.

BÚSQUEDA Y EVALUACIÓN DE ORGANISMOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA CERATITIS CAPITATA WIED

SEARCH AND ASSESSMENT OF ENTOMOPATHOGENIC ORGANISMS FOR THE CONTROL OF FRUIT FLY CERATITIS CAPITATA WIED

ARROYO, Jeremías^{1*}, ORTUÑO, Noel², RIO, Bilma³, FIGUEROA, Ilich¹

*1 Laboratorio de Entomología, Departamento de Fitotecnia, FCAYP – UMSS
arroyojeremias@gmail.com
Cochabamba, Bolivia.*

*2 Laboratorio de Microbiología, Departamento. de Fitotecnia, FCAYP – UMSS
Cochabamba, Bolivia.*

*3 Laboratorio de Entomología, Fundación PROINPA
Cochabamba, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* Wied., es considerada una de las plagas de mayor impacto económico del sector hortofrutícola mundial. El uso de insecticidas, es el método de control más utilizado por los productores frutícolas quienes aplican de forma indiscriminada en su afán de controlar esta plaga, con el consecuente efecto negativo a la salud humana y ambiente. Dentro del MIP, el control biológico es un componente esencial, especialmente el uso de entomopatógenos. En la presente investigación se realizó una búsqueda de microorganismos patógenos nativos, en muestras de suelos extraídas de distintos sectores del departamento de Cochabamba, que puedan actuar como agentes de control biológico contra la mosca mediterránea en estadio larval L3 debido a que, en estado la larva sale del fruto y cae al suelo quedando vulnerable al ataque de cualquier patógeno de suelo. A nivel de laboratorio, se determinó la concentración letal media (CL50) de tres hongos entomopatógenos nativos, aislados a partir de muestras de suelos: *Beauveria* sp., *Metarhizium* sp. y *Pochonia* sp. sobre larvas L3 de *C. capitata* criadas en laboratorio, con las concentraciones de 10, 5, 1, 0.5, 0.1 % y por cada concentración se manejó un testigo. Los resultados de CL50 fueron: 1.6×10^7 conidias/ml en *Beauveria*, 2.2×10^7 en *Metarhizium* y 8.5×10^7 en *Pochonia*, es decir la concentración necesaria para matar al 50% de la población evaluada. Estos resultados fueron altos y por lo tanto las cepas de hongos fueron consideradas poco eficientes. Por otro lado, se evaluó el nivel de patogenicidad de cada hongo sobre cepas de *C. capitata* silvestres colectadas del Valle Alto y la cepa de laboratorio, donde se obtuvo un máximo de 35% de mortalidad provocado por *Pochonia* sp., en la cepa de laboratorio; mientras que, con moscas silvestres el mismo hongo provocó hasta un 74% de mortalidad seguido de *Metarhizium* sp. 59.76% y *Beauveria* sp. 27.50%. Estos resultados, aunque no muy alentadores desde el punto de vista de eficiencia, muestran el potencial del uso de hongos entomopatógenos para el control de larvas de *C. capitata* y la posibilidad de realizar nuevas pruebas con otras cepas más virulentas utilizando la metodología desarrollada en este estudio.

Palabras clave: Mosca de la Fruta, *Ceratitis capitata*, Hongos Entomopatógenos, Concentración letal media.

Abstract

The Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* Wied., is considered one of the pests with the greatest economic impact in the world fruit and vegetable sector. The use of insecticides is the control method most used by fruit producers who apply them indiscriminately in an effort to control this pest, with the consequent negative effect on human health and the environment. Within IPM, biological control is an essential component, especially the use of entomopathogens. In the present investigation, a search was carried out for native pathogenic microorganisms, in soil samples extracted from different sectors of the department of Cochabamba, which can act as biological control agents against the Mediterranean fly in the L3 larval stage because, in the larval stage, it leaves the fruit and falls to the ground, leaving it vulnerable to the attack of any soil pathogen. At the laboratory level, the median lethal concentration (LC50) of three native entomopathogenic fungi isolated from soil samples was determined: *Beauveria* sp., *Metarhizium* sp. and *Pochonia* sp. on L3 larvae of *C. capitata* raised in the laboratory, with concentrations of 10, 5, 1, 0.5, 0.1% and a control was used for each concentration. The LC50 results were: 1.6×10^7 conidia/ml in *Beauveria*, 2.2×10^7 in *Metarhizium* and 8.5×10^7 in *Pochonia*, that is, the concentration necessary to kill 50% of the evaluated population. These results were high and therefore the fungal strains were considered inefficient. On the other hand, the pathogenicity level of each fungus was evaluated on wild strains of *C. capitata* collected from Valle Alto and the laboratory strain, where a maximum of 35% mortality caused by *Pochonia* sp. was obtained, in the strain of laboratory; while with wild flies the same fungus caused up to 74% mortality followed by *Metarhizium* sp. 59.76% and *Beauveria* sp. 27.50%. These results, although not very encouraging from the point of view of efficiency, show the potential of using entomopathogenic fungi to control *C. capitata* larvae and the possibility of carrying out new tests with other more virulent strains using the methodology developed in this study.

Key words: Fruit fly, *Ceratitis capitata*, Entomopathogenic fungi, Median lethal concentration.

CURCULIONIDOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE PAPA

CURCULIONIDS ASSOCIATED WITH POTATO CULTIVATION

AMARU-CASTELO, Javier¹, YABAR-LANDA, Erick¹, HALANOCCA-YANA, Lilia¹, LOAYZA-HUILLCA, Arnol¹, JORGE-HUAMANI, Melany¹

*1 Colección Entomológica De La Unsaac, Laboratorio de Entomología, Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco.
154668@unsaac.edu.pe
Cusco, Perú.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

El complejo gorgojo de los andes es la principal plaga para los cultivos de papa desde los 2800 msnm en los andes desde Argentina hasta Venezuela. Dentro de este grupo Alcazár & Cisneros, (1999) colocan a 3 géneros: Premnotrypes, Phyrdenus y Rhigopsidius; aunque también mencionan a los géneros: Scotoeborus y Adioristus; que según Lyal & Alonso-Zarazaga, (1999) son colocados actualmente en los géneros Adioristidius y Cylydrorhinus. Yábar-landa et al., (2011) mencionó a los géneros Puranius, Premnotrypes, Cylydrorhinus y Lisdroderes asociadas al cultivo de papa, por lo que también estos pueden ser agregados a este grupo.

La papa es originaria de América del sur, domesticada en la zona del Altiplano cerca al Lago Titicaca, comprende unas 8 especies domesticadas con 4000 variedades. Esta gran diversidad genética de la papa predetermina la gran diversidad de plagas específicas como las del complejo gorgojo de los andes, debido a las interacciones planta-insecto que permite que estos se encuentren muy relacionados.

Por lo que como parte del proyecto "Filogenia y patrones de distribución del gorgojo de los Andes" se realizaron colectas en los departamentos de Ancash, Cusco, Apurímac y Puno en Peru, y se revisó material depositado en la Colección Entomológica de la UNSAAC, con el objetivo de determinar la riqueza de especies de la familia CURCULIONIDAE asociados a cultivos de papa y estudiar la taxonomía y distribución de dichas especies. Las colectas se realizaron entre los meses de Setiembre a marzo, debido a que en esas temporadas corresponden al cultivo de papa los muestreos fueron al azar, buscando las plantaciones de interés; en la provincia del cusco, se colectaron por lo menos una vez en cada provincia tomando en cuenta las zonas más productoras. La identificación se realizó mediante la revisión de claves taxonómicas, descripciones y consulta con especialistas de diferentes museos que requirieron la extracción de genitalia. De los que se encontraron 35 especies de los géneros: Premnotrypes, Amathynetoides, Amitrus, Adioristidius, Maemactes, Microtrypes, Nacodius, Puranius, Rhigopsidius, Rhynotrypes y Cylydrorhinus. Premnotrypes vorax y Premnotrypes solanivorax son las especies representativas para el norte del Perú, mientras que Premnotrypes solaniperda y Premnotrypes piercei, muestran predominancia para el Sur de el Peru. Los géneros Microtrypes y Rhynotrypes son géneros con pocas

colectas, probablemente por su pequeño tamaño, fueron reportadas solamente por Kuschel, (1956) y Yabar-Landa, (2019). Los géneros *Adioristidius*, *Nacodius*, *Amathynetoides* y *Puranius* presentan especies asociadas a diferentes cultivos, como *Amathynetoides nitidiventris* asociadas a cultivos de olluco.

Palabras clave: Curculionidos, Papa, Peru, Plagas.

Abstract

The Andean weevil complex is the main pest for potato crops from 2800 meters above sea level in the Andes from Argentina to Venezuela. Within this group Alcazár & Cisneros, (1999) place 3 genera: *Premnotrypes*, *Phyrdenus* and *Rhigopsidius*; although they also mention the genera: *Scotoeborus* and *Adioristus*; which according to Lyal & Alonso-Zarazaga, (1999) are currently placed in the genera *Adioristidius* and *Cylydrorhinus*. Yábar-landa et al., (2011) mentioned the *Puranius*, *Premnotrypes*, *Cylydrorhinus* and *Lisdroderes* genera associated with potato cultivation, so these can also be added to this group.

The potato is native to South America, domesticated in the Altiplano area near Lake Titicaca, it comprises about 8 domesticated species with 4000 varieties. This great genetic diversity of the potato predetermines the great diversity of specific pests such as those of the Andean weevil complex, due to the plant-insect interactions that allow them to be closely related.

Therefore, as part of the project "Phylogeny and distribution patterns of the Andean weevil" collections were made in the departments of Ancash, Cusco, Apurímac and Puno in Peru, and material deposited in the UNSAAC Entomological Collection was reviewed, with the objective of determining the richness of species of the CURCULIONIDAE family associated with potato crops and studying the taxonomy and distribution of said species. The collections were made between the months of September to March, due to the fact that in those seasons they correspond to potato cultivation, the samplings were random, looking for the plantations of interest; In the province of Cusco, they were collected at least once in each province, taking into account the most producing areas. The identification was made by reviewing taxonomic keys, descriptions and consultation with specialists from different museums that required the extraction of genitalia. Of which 35 species of the genera were found: *Premnotrypes*, *Amathynetoides*, *Amitrus*, *Adioristidius*, *Maemactes*, *Microtrypes*, *Nacodius*, *Puranius*, *Rhygopsidius*, *Rhynotrypes* and *Cylydrorhinus*. *Premnotrypes vorax* and *Premnotrypes solanivorax* are the representative species for northern Peru, while *Premnotrypes solaniperda* and *Premnotrypes piercei* show predominance for southern Peru. The genera *Microtrypes* and *Rhynotrypes* are genera with few collections, probably due to their small size, they were only reported by Kuschel, (1956) and Yabar-Landa, (2019). The genera *Adioristidius*, *Nacodius*, *Amathynetoides* and *Puranius* present species associated with different crops, such as *Amathynetoides nitidiventris* associated with olluco crops.

Key words: Curculionidae, Potato, Peru, Pests.

*Biodiversidad, Biogeografía
y Cambio Climático*



NOTAS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE SYNANTHEDON CARDINALIS DAMPF (LEPIDOPTERA: SESIIDAE) EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO.

NOTES ON THE GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF SYNANTHEDON CARDINALIS DAMPF
(LEPIDOPTERA: SESIIDAE) IN THE STATE OF VERACRUZ, MEXICO.

VÁSQUEZ-GONZÁLEZ, C.Y.^{1*}, HERNÁNDEZ-BAZ, F.², LÓPEZ-GUILLEN, G.³, LARA-CAPISTRÁN, L. ⁴,
CASTRO-BOBADILLA, G.²

*1 Maestría en Ciencias Agropecuarias- Facultad de Ciencias Agrícolas-Universidad Veracruzana
chapa-12-12@hotmail.com
Veracruz, México.*

*2 Facultad de Biología-Universidad Veracruzana,
Veracruz, México.*

*3 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP),
Chiapas, México.*

*4 Facultad de Ciencias Agrícolas- Universidad Veracruzana,
Veracruz, México.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Synanthedon cardinalis Dampf es llamado comúnmente como la palomilla resinera debido a los grumos de resina que ocasiona al alimentarse del cambium del árbol, graves infestaciones de esta plaga inciden negativamente en el crecimiento, vigor y supervivencia de los árboles. Por consiguiente, disminuye el rendimiento y la calidad de madera. Para él se realizó una recopilación de datos curatoriales de las principales colecciones entomológicas nacionales e internacionales. Se programaron colectas en las diferentes provincias fisiográficas del estado de Veracruz. Se hizo una base de datos en el programa Microsoft Excel con la información acumulada. Se desarrollaron cartografías con el Sistema de información geográfica ArcGis 10.0, paralelamente se empleó la herramienta de gestión de datos ArcTool Box para que cada capa extraída del Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB) tuviera la proyección adecuada. Con base en los datos obtenidos y a las cartografías elaboradas se establece que la distribución de *S. cardinalis* se sitúa en los ecosistemas de bosque mesófilos de montaña y bosques de coníferas principalmente en las provincias fisiográficas del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Oriental. La distribución altitudinal oscila entre los 1043 msnm hasta los 3646 msnm. La altitud más baja se registró en la localidad de Teocelo, Veracruz y la mayor altitud se encontró en la localidad El Conejo, Veracruz, además de una preferencia por la especie *Pinus patula* Schl. et Cham. Las sierras de México juegan un papel importante como corredores biológicos para muchas

especies del país. Los datos muestran que *S. cardinalis* vuela justo por encima de una elevación de 1000 msnm. Esta situación puede indicar que la altitud vinculada a las condiciones ambientales es un componente importante que promueve o limita la distribución de la especie.

Palabras clave: Distribución, Plaga, Bosque, Coníferas, Manejo.

Abstract

Synanthedon cardinalis Dampf is commonly called the resin moth due to the lumps of resin that it causes when feeding on the cambium of the tree, serious infestations of this pest negatively affect the growth, vigor and survival of trees. Consequently, the yield and quality of wood decreases. For him, a compilation of curatorial data from the main national and international entomological collections was carried out. Collections were scheduled in the different physiographic provinces of the state of Veracruz. A database was made in the Microsoft Excel program with the accumulated information. Cartographies were developed with the ArcGis 10.0 geographic information system, in parallel the ArcTool Box data management tool was used so that each layer extracted from the National System of Information on Biodiversity (SNIB) had the appropriate projection. Based on the data obtained and the cartographies produced, it is established that the distribution of *S. cardinalis* is located in the cloud forest and coniferous forest ecosystems, mainly in the physiographic provinces of the Neovolcanic Axis, the Sierra Madre del Sur and the Sierra Madre del Sur. Eastern mother. The altitude distribution ranges from 1,043 meters above sea level to 3,646 meters above sea level. The lowest altitude was recorded in the locality of Teocelo, Veracruz and the highest altitude was found in the locality El Conejo, Veracruz, in addition to a preference for the species *Pinus patula* Schl. et Cham. The mountains of Mexico play an important role as biological corridors for many species in the country. The data shows that *S. cardinalis* flies just above an elevation of 1000 m. This situation may indicate that altitude linked to environmental conditions is an important component that promotes or limits the distribution of the species.

Key words: Distribution, Pest, Forest, Conifers, Management.

ABUNDANCIA DE ESCARABAJOS DE LA FAMILIA STAPHYLINIDAE EN EL BOSQUE AMAZÓNICO DE PANDO

ABUNDANCE OF BEETLES OF THE FAMILY STAPHYLINIDAE IN THE AMAZONIAN FOREST OF PANDO

VALLEJOS-CALLISAYA, Michelle G.^{1*}; COLQUE-GARCÍA, Rosario R.¹, RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, Jaime I.¹, ASENJO, Angelico², RODRÍGUEZ-TORREZ, Antonio¹, VICTORIA DE AMORIM, Lilian M.³, NINA-PEÑA, Priscila T.³, ROMERO-CHUPINAGUA, Vianka⁴

*1 Laboratorio Boliviano de Biota y Desarrollo (BIOSBO)
michell_vallejos@hotmail.com*

La Paz, Bolivia.

*2 Instituto Tecnológico Vale (ITV),
Pará, Brasil.*

*3 Universidad Amazónica de Pando (UAP)
Pando, Bolivia.*

*4 SEDES – Pando
Pando, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Los escarabajos de la familia Staphylinidae, representan una de las familias más biodiversas entre todos los animales. Este grupo forma parte de la mesofauna edáfica del suelo, pudiendo tener mucho potencial como indicadores del estado, la calidad y la conservación del mismo. El presente trabajo, sistematiza preliminarmente los datos obtenidos de las muestras de suelo de tres comunidades castañeras del Departamento de Pando: la comunidad El Chorro, perteneciente al Municipio Filadelfia, la comunidad Sinaí, perteneciente al Municipio de San Lorenzo y la comunidad campesina Santa Crucito, perteneciente al Municipio de Villa Nueva. En las 3 localidades estudiadas, se utilizó extractores de Winkler, metodología estandarizada para obtención de microartrópodos del suelo. Para la toma de muestras se hicieron transectos, de los cuales se tomó una muestra cada 35 metros dentro del área de estudio. Se instalaron 10 extractores de Winkler por cada localidad, dejándolos durante 14 días (dos semanas). Se obtuvo un total de 9.109 individuos entre todos los invertebrados colectados, de los cuales 898 individuos pertenecen al orden Coleoptera (37,75%) y, dentro de Coleoptera, 339 individuos corresponden a la familia Staphylinidae (3,72% del total de invertebrados). En la comunidad Sinaí se obtuvo 128 individuos, teniendo la mayor proporción de estafilínidos (38%), seguido de la comunidad El Chorro con 125 individuos (37%), por último en la comunidad campesina Santa Crucito se obtuvo 86 individuos (25%). Las tendencias numéricas comparadas entre cada comunidad, sobre la abundancia de individuos de Staphylinidae capturados con el extractor de Winkler, son similares a las tendencias numéricas reportadas de

las poblaciones de abejas polinizadoras de la castaña en estas mismas comunidades. Actualmente está en desarrollo la identificación de las especies de Staphylinidae de cada comunidad. La resolución taxonómica posibilitará comparar la riqueza de especies entre cada comunidad, así como, consolidar la interpretación numérica de la estructura de los grupos funcionales de Staphylinidae. También será posible verificar, si además de la congruencia respecto a la abundancia relativa de Staphylinidae y abejas polinizadoras de castaña, es posible corroborar si los ensambles de especies de Staphylinidae en estas comunidades pueden predecir los patrones de los ensambles de especies de abejas polinizadoras de la castaña en las comunidades analizadas.

Palabras clave: Staphylinidae, Extractores de Winkler, Abundancia.

Abstract

The beetles of the Staphylinidae family represent one of the most biodiverse families among all animals. This group is part of the edaphic mesofauna of the soil, and may have great potential as indicators of its state, quality and conservation. The present work preliminarily systematizes the data obtained from the soil samples of three chestnut communities in the Department of Pando: the El Chorro community, belonging to the Philadelphia Municipality, the Sinaí community, belonging to the San Lorenzo Municipality, and the Santa Crucito peasant community, belonging to the Municipality of Villa Nueva. In the 3 locations studied, Winkler extractors were used, a standardized methodology for obtaining microarthropods from the soil. For sampling, transects were made, of which a sample was taken every 35 meters within the study area. 10 Winkler extractors were installed for each locality, leaving them for 14 days (two weeks). A total of 9,109 individuals were obtained among all the invertebrates collected, of which 898 individuals belong to the Coleoptera order (37.75%) and, within Coleoptera, 339 individuals correspond to the Staphylinidae family (3.72% of the total invertebrates). In the Sinaí community, 128 individuals were obtained, having the highest proportion of staphylinids (38%), followed by the El Chorro community with 125 individuals (37%), finally, in the Santa Crucito peasant community, 86 individuals (25%) were obtained. The numerical trends compared between each community, on the abundance of Staphylinidae individuals captured with the Winkler extractor, are similar to the numerical trends reported for the populations of Brazil nut pollinating bees in these same communities. The identification of the Staphylinidae species of each community is currently under development. The taxonomic resolution will make it possible to compare the species richness between each community, as well as to consolidate the numerical interpretation of the structure of the functional groups of Staphylinidae. It will also be possible to verify whether, in addition to the congruence regarding the relative abundance of Staphylinidae and chestnut pollinating bees, it is possible to corroborate whether the assemblages of Staphylinidae species in these communities can predict the patterns of the assemblages of pollinating bee species in the region. chestnut in the analyzed communities.

Key words: Staphylinidae, Winkler Extractors, Abundance.

DIVERSIDAD DE MARIPOSAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) EN GUANAJUATO, MÉXICO: ¿CUÁNTO SABEMOS?

DIVERSITY OF BUTTERFLIES (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) IN GUANAJUATO, MEXICO: ¿HOW MUCH DO WE KNOW?

VÁZQUEZ-ARELLANO, Rubén M.¹, HERNÁNDEZ-NAVARRO, Efrén M.¹, SALINAS-GUTIÉRREZ, José L.^{2*}

*1Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI)
Guanajuato, México.*

*2Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, UNAM
salinasgtez@ciencias.unam.mx
D.F. 04510, México.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Se presenta una lista taxonómica preliminar de las mariposas diurnas de Guanajuato, con base en 4797 registros, se reconocen un total de 232 especies, representadas por seis familias, 20 subfamilias y 138 géneros. Además, 341 localidades de recolecta, distribuidas en tres provincias biogeográficas (Sierra Madre Oriental, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico), de las cuales solo el 37% tiene datos de georreferencia. Ésta es la primera lista de mariposas para el estado, la información incluye colecciones biológicas (2), literatura (4) y bases de datos de biológicas (3; acceso público). La riqueza de especies presentes en la zona hace patente la necesidad de realizar más estudios en el área porque de acuerdo a los datos de Papilionoidea podemos concluir que el conocimiento de los lepidópteros es incompleto. La principal fuente de información es CONABIO (2212 registros), es un indicador de la urgente necesidad de llevar a cabo un inventario de las mariposas, el cual no se limita solamente a trabajo de campo, además, es necesaria la revisión de especímenes voucher en distintas colecciones no solo del país, para recuperar toda la información del material disperso e integrarlo en una base de datos, con el objetivo de complementar no solo el inventario sino también la información referente al grupo para llevar a cabo análisis más complejos acerca de la distribución espacial y temporal, inferencia de patrones, aspectos taxonómicos y biogeográficos, de historia y de cualquier interés acerca de la historia natural de los Lepidoptera en el estado.

Palabras clave: Papilionoidea, Análisis, Riqueza, Distribución, Base de Datos.

Abstract

A preliminary taxonomic list of the diurnal butterflies of Guanajuato is presented, based on 4797 records, a total of 232 species are recognized, represented by six families, 20 subfamilies and 138 genera. In addition, 341 collection locations, distributed in three biogeographic provinces (Sierra Madre Oriental, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico), of which only 37% have georeference data. This is the first butterfly checklist for the state, information includes biological collections (2), literature (4), and biological databases (3; public access). The richness of species present in the area makes clear the need to carry out more studies in the area because, according to the Papilionoidea data, we can conclude that the knowledge of Lepidoptera is incomplete. The main source of information is CONABIO (2212 records), it is an indicator of the urgent need to carry out an inventory of butterflies, which is not limited only to field work, in addition, it is necessary to review voucher specimens in different collections not only of the country, to recover all the information of the dispersed material and integrate it into a database, with the aim of complementing not only the inventory but also the information referring to the group to carry out more complex analyzes about the distribution spatial and temporal, pattern inference, taxonomic and biogeographic aspects, history and any interest in the natural history of Lepidoptera in the state.

Key words: Papilionoidea, Analysis, Richness, Distribution, Database.

DIVERSIDAD Y REGISTRO DE LA ACTIVIDAD DE HORMIGAS ASOCIADAS CON COLMENAS DE ABEJAS (JUJUY, ARGENTINA)

DIVERSITY AND ACTIVITY RECORD OF ANTS ASSOCIATED WITH BEE HIVES (JUJUY,
ARGENTINA)

RUIZ, Gisela¹*, BENITEZ-AHRENDTS, Marcelo¹

*1 Laboratorio de Microbiología Agrícola y Laboratorio de Sanidad Apícola y Meliponícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy
giselarui574@gmail.com
San Salvador de Jujuy, Argentina.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Las hormigas suelen visitar los apiarios atraídas por la miel de las abejas, esto ha sido considerado un problema para la actividad apícola. Un invasor potencial es la hormiga argentina *Linepithema humile* conocida por tener un impacto negativo en la biodiversidad de otros invertebrados y en el debilitamiento de las colmenas. Este trabajo tiene como objetivo determinar la diversidad de especies de hormigas asociadas a las colmenas y registrar su actividad. Se inspeccionaron colmenas de apiarios de la localidad de Severino, Tilquiza y Río Blanco ubicados en la región de los Valles templados de la provincia de Jujuy. Para identificar la presencia de hormigas se inspeccionaron un total de 20 colmenas tanto en cada apiario como en sus alrededores. Se procedió a revisar cuidadosamente cada una de las partes de las colmenas, colectándose manualmente hormigas de los techos, entretapas y alzas con ayuda de una pinza, un cepillo y un pincel, mientras que las que se encontraban en cercanías de las colmenas se colectaron con trampas de caída Pitfall. Los muestreos se realizaron en épocas de primavera y verano del año 2016, 2017 y 2018. Se registró la actividad diurna de las especies encontradas, sumado a los datos proporcionados por los apicultores. Las especies se identificaron mediante el uso de lupa estereoscópica utilizando claves de identificación. De la colecta manual se determinó 7 especies de hormigas en Severino, 5 especies en Tilquiza y 2 especies en Río Blanco que coincidieron con las especies colectadas con trampas Pitfall, en este caso, se contabilizaron 824 ejemplares representantes de 10 especies en Severino, 208 individuos y 7 especies en Tilquiza; 289 individuos y 2 especies en Río Blanco. Las hormigas mejor representadas fueron *Pheidole* sp. con el 56,07% en Severino, *Linepithema humile* con el 94,81% en Río Blanco y *Solenopsis* sp. con el 56,73% en Tilquiza. En general, estas especies anidan en las colmenas atraídas por el calor que generan las colmenas que resultan un ambiente cálido ideal para anidar en las épocas de lluvia e invernales además de alimentarse de la miel, pese a esta acción se comprobó que no existe antagonismo entre estos insectos, lo que podría atribuirse a las condiciones que presentaban estas colmenas, que corresponden a colmenas fuertes, sanas, productivas y con abundante población de abejas y un buen manejo sanitario de los apicultores. Esta información generada podría facilitar a los apicultores la identificación de especies de hormigas que podrían afectar o no a sus colmenas.

Palabras clave: Hormigas, Diversidad, Apiarios, abejas.

Abstract

The ants usually visit the apiaries attracted by the honey of the bees; this has been considered a problem for the beekeeping activity. One potential invader is the Argentine ant *Linepithema humile* known to negatively impact the biodiversity of other invertebrates and weaken hives. This work aims to determine the diversity of ant species associated with hives and record their activity. Beehives from apiaries in the towns of Severino, Tilquiza and Río Blanco located in the Valles Temperados region of the province of Jujuy were inspected. To identify the presence of ants, a total of 20 hives were inspected both in each apiary and in its surroundings. Each of the parts of the hives was carefully checked, manually collecting ants from the ceilings, between covers and risers with the help of tweezers, a brush and a brush, while those that were in the vicinity of the hives were collected with Pitfall pitfall traps. The samplings were carried out in the spring and summer of 2016, 2017 and 2018. The diurnal activity of the species found was recorded, added to the data provided by the beekeepers. Species were identified using a stereoscopic magnifying glass using identification keys. From the manual collection, 7 species of ants were determined in Severino, 5 species in Tilquiza and 2 species in Río Blanco that coincided with the species collected with Pitfall traps, in this case, 824 specimens representing 10 species were recorded in Severino, 208 individuals. and 7 species in Tilquiza; 289 individuals and 2 species in Río Blanco. The best represented ants were *Pheidole* sp. with 56.07% in Severino, *Linepithema humile* with 94.81% in Río Blanco and *Solenopsis* sp. with 56.73% in Tilquiza. In general, these species nest in the hives attracted by the heat generated by the hives that are an ideal warm environment to nest in the rainy and winter seasons in addition to feeding on honey, despite this action it was found that there is no antagonism between these insects, which could be attributed to the conditions presented by these hives, which correspond to strong, healthy, productive hives with an abundant population of bees and good sanitary management by beekeepers. This generated information could make it easier for beekeepers to identify ant species that may or may not affect their hives.

Key words: Ants, Diversity, Apiaries, bees.

¿AFECTA EL TURISMO A LA COMUNIDAD DE INVERTEBRADOS CAVERNOSOS EN UNA CUEVA BOLIVIANA?

DOES TOURISM AFFECT THE CAVERNOUS INVERTEBRATE COMMUNITY IN A BOLIVIAN CAVE?

OLIVEIRA, Laís^{1*}, FERREIRA, Rodrigo¹, RODRIGUEZ-FERNANDEZ, Jaime I. ², SOUZA-SILVA Marconi¹

1 Centro de Estudos em Biologia Subterrânea, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ecologia e Conservação, Setor de Biodiversidade Subterrânea.

lais.oliveira6@estudante.ufla.br.

<https://orcid.org/0000-0001-6747-3580>.

Lavras, MG, Brasil.

2 Laboratorio Boliviano de biota y Desarrollo

La Paz, Bolivia.

Recibido en 04 septiembre 2021

Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Las cuevas son entornos subterráneos que tienen características ambientales y de vida silvestre únicas, y formaciones de belleza escénica. Actualmente, existe un incremento creciente del turismo en estos lugares y el impacto de esta actividad a menudo se desconoce, especialmente en la fauna subterránea. Así, este estudio tuvo como objetivo comparar la composición y riqueza de invertebrados entre el área turística y no turística de una cueva andina, identificando las variables ambientales que determinan la riqueza y composición en las dos áreas. Para ello, se realizaron colectas en 6 sectores y 18 cuadrantes en zonas turísticas y 5 sectores y 15 cuadrantes en zonas no turísticas de la cueva Umajalanta, ubicada en el Parque Nacional Torotoro - Bolivia. Los ejemplares fueron recolectados hasta el agotamiento, siempre por dos recolectores mediante una búsqueda activa, donde son recolectados con la ayuda de pinzas y cepillos y almacenados en alcohol al 70%. La medición de los componentes del sustrato en las unidades de muestra también se realizó usando un protocolo. Se muestrearon 32 especies de invertebrados terrestres, los órdenes más ricos fueron: Diptera, Coleoptera, Araneae y seis especies troglomórficas. Los resultados mostraron que hubo una diferencia en la composición de la fauna entre las dos áreas, pero no hubo una diferencia significativa en la riqueza de la fauna. Solo el porcentaje de roca matriz y sedimentos finos difirió entre áreas turísticas y no turísticas. La rotación de especies fue mayor para el área turística de la cueva ($\beta_{total} = 0.90$), con un mayor aporte de riqueza beta ($\beta_{rich} = 0.48$). Las respuestas de la fauna de troglobitas y no troglobitas fueron diferentes en diferentes escalas de muestreo. A mesoescala (sectores), la proporción de roca matriz determinó la composición y riqueza de la fauna no troglobita. La proporción de sedimento arenoso determinó la composición de la fauna de troglobitas a esta escala. Para los cuadrantes (microescala), solo la composición y riqueza de no troglobitas correspondió a los componentes del sustrato (roca matriz, sedimento fino, restos vegetales, guano y clastos de diferentes tamaños). Las diferencias en la composición de la fauna pueden indicar que el tráfico de turistas afecta indirectamente su composición,

ya que no hubo diferencia entre los componentes del hábitat. Los turistas pueden alterar el hábitat del relleno sanitario y traer recursos orgánicos, modificando la disponibilidad de recursos con la posibilidad de atraer fauna a estos lugares. Así, reconocemos que las actividades turísticas involucradas son buenas formas de preservar estos lugares, sin embargo, es sumamente importante que los sustratos que influyen en la fauna sean evitados por los turistas, minimizando posibles daños a la comunidad. También debe evitarse la construcción de estructuras en suelos rocosos o espeleotemas, lugares habitualmente utilizados por los invertebrados. Así, se sugiere la implementación de programas de manejo asociados al monitoreo de la fauna y tipos de sustratos. Además, es importante que se definan rutas de visita, limitando el pisoteo, especialmente en lugares donde las características del sustrato son importantes para determinar la composición y riqueza de la fauna.

Palabras clave: Espeleoturismo, Impacto, Conservación.

Abstract

Caves are subterranean environments that have unique environmental and wildlife features, and formations of scenic beauty. Currently, there is a growing increase in tourism in these places and the impact of this activity is often unknown, especially in the subterranean fauna. Thus, this study aimed to compare the composition and richness of invertebrates between the tourist and non-tourist areas of an Andean cave, identifying the environmental variables that determine the richness and composition in the two areas. For this, collections were made in 6 sectors and 18 quadrants in tourist areas and 5 sectors and 15 quadrants in non-tourist areas of the Umajalanta cave, located in the Torotoro National Park - Bolivia. The specimens were collected until exhaustion, always by two collectors through an active search, where they are collected with the help of tweezers and brushes and stored in 70% alcohol. Measurement of the substrate components in the sample units was also performed using a protocol. 32 species of terrestrial invertebrates were sampled, the richest orders were: Diptera, Coleoptera, Araneae and six troglomorphic species. Results showed that there was a difference in faunal composition between the two areas, but no significant difference in faunal richness. Only the percentage of matrix rock and fine sediments differed between tourist and non-tourist areas. Species turnover was higher for the tourist area of the cave ($\beta_{total} = 0.90$), with a greater contribution of beta richness ($\beta_{rich} = 0.48$). The responses of the troglobite and non-troglobite fauna were different at different sampling scales. At mesoscale (sectors), the proportion of matrix rock determined the composition and richness of the non-troglobite fauna. The proportion of sandy sediment determined the composition of the troglobite fauna at this scale. For the quadrants (microscale), only the composition and richness of non-troglobites corresponded to the substrate components (matrix rock, fine sediment, plant debris, guano, and clasts of different sizes). The differences in the composition of the fauna may indicate that tourist traffic indirectly affects its composition, since there was no difference between the habitat components. Tourists can alter landfill habitat and bring in organic resources, changing resource availability with the potential to attract wildlife to these locations. Thus, we recognize that the tourist activities involved are good ways to preserve these places, however, it is extremely important that the substrates that influence the fauna are avoided by tourists, minimizing possible damage to the community. The construction of structures in rocky soils or speleothems, places usually used by invertebrates, should also be avoided. Thus, the implementation of management programs associated with the monitoring of fauna and types of substrates is suggested. In addition, it is important that visiting routes be defined, limiting trampling, especially in places where the characteristics of the substrate are important to determine the composition and richness of the fauna.

Key words: Speleotourism, Impact, Conservation.

JARDÍN DE PLANTAS, PARA LA COLONIZACIÓN DE INSECTOS EN EL ÁREA URBANA DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA

GARDEN OF PLANTS, FOR THE COLONIZATION OF INSECTS IN THE URBAN AREA OF SANTA CRUZ DE LA SIERRA

LEDEZMA-ARIAS, Maria J.

*Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado.
jledezma@museonoelkempff.org
Santa Cruz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

En nuestro medio urbano, el crecimiento demográfico y la necesidad de viviendas y espacios para el esparcimiento, ha ocasionado la desaparición de áreas verdes necesarias para la biodiversidad de insectos y otros invertebrados urbanos con la consecuente disminución y desaparición de sus poblaciones. En respuesta a esta situación la aparición de insectos plagas y/o portadoras de enfermedades incrementan sus poblaciones y amenazan la salud humana. Ante esta situación el objetivo de este trabajo fue promover la implementación de un jardín de plantas o un área verde en una vivienda con la inclusión de plantas nutricias que son proveedoras de alimento, refugio, hábitat, agua y lugar para su interacción con otros insectos. Después de 10 años esta área verde alberga 8 especies de árboles, 13 especies de arbustos, 4 especies de enredaderas y más de 40 especies de yerbas que permitieron la reproducción de 10 especies de mariposas diurnas siendo las más abundantes *Danaus erippus*, *Heraclides thoas*, *Battus polydamas*, *Agraulis vanillae*, *Rekoa marius*, *Hamadryas februa* y *Mechanitis lysimnia*; seis especies de mariposas nocturnas, las más abundante fueron *Aellopus fadus*, *Erinnyis ello*, y 24 especies de la familia *Erebidae*; 20 especies de abejas y la más abundante la abeja melífera o extranjera (*A. mellifera*) y abejas nativas, 4 especies de odonatos visitantes, 17 especies de moscas visitantes, reproducción de 18 especies de escarabajos, reproducción de 9 especies de hemípteros, además de otros insectos. La presencia y abundancia de estas especies en el área verde creada se explica por la disponibilidad de alimentos (plantas hospederas) y condiciones para su desarrollo, además de un espacio de descanso mientras siguen su ruta. Por lo que se concluye que el tipo de insectos que coloniza su jardín o área verde al interior de una vivienda está en función a la disponibilidad de alimentos que encuentren en el lugar y tiempo. Si su vivienda no tiene jardín con la disponibilidad de alimentos para el desarrollo de especies benéficas y/o de belleza escénica entonces con seguridad encontrará, abundantes plagas urbanas como cucarachas, moscas, grillos y otros insectos plagas, estos organismos son oportunistas que cuentan con una plasticidad de adaptación a estos ambientes.

Palabras clave: Jardín Urbano, Insectos Polinizadores, Ambiente Urbano.

Abstract

In our urban environment, demographic growth and the need for housing and recreation spaces have caused the disappearance of green areas necessary for the biodiversity of insects and other urban invertebrates, with the consequent decrease and disappearance of their populations. In response to this situation, the appearance of pest insects and/or disease carriers increase their populations and threaten human health. Given this situation, the objective of this work was to promote the implementation of a plant garden or a green area in a home with the inclusion of nutritious plants that are providers of food, shelter, habitat, water and a place for their interaction with other insects. After 10 years, this green area is home to 8 species of trees, 13 species of shrubs, 4 species of vines and more than 40 species of herbs that allowed the reproduction of 10 species of diurnal butterflies, the most abundant being *Danaus erippus*, *Heraclides thoas*, *Battus polydamas*, *Agraulis vanillae*, *Rekoa marius*, *Hamadryas februa* and *Mechanitis lysimnia*; six species of nocturnal butterflies, the most abundant were *Aellopus fadus*, *Erinnyis ello*, and 24 species of the *Erebidae* family; 20 species of bees and the most abundant honey or foreign bee (*A. mellifera*) and native bees, 4 species of visiting odonata, 17 species of visiting flies, reproduction of 18 species of beetles, reproduction of 9 species of hemiptera, in addition to other insects. The presence and abundance of these species in the green area created is explained by the availability of food (host plants) and conditions for their development, as well as a resting space while they follow their route. Therefore, it is concluded that the type of insects that colonize your garden or green area inside a house is based on the availability of food that they find in the place and time. If your home does not have a garden with the availability of food for the development of beneficial species and/or scenic beauty, then you will surely find abundant urban pests such as cockroaches, flies, crickets and other pest insects, these organisms are opportunists that have a plasticity of adaptation to these environments.

Key words: Urban Garden, Pollinating Insects, Urban Environment.

VARIACIÓN EN LA PROPORCIÓN DE SEXOS DE CALLIPHORIDAE (DIPTERA): ¿ESTÁ LIGADA A VARIABLES AMBIENTALES Y POBLACIONALES?

VARIATION IN THE SEX RATIO OF CALLIPHORIDAE (DIPTERA): IS IT LINKED TO ENVIRONMENTAL AND POPULATION VARIABLES?

DUFEK, Matías I.^{1,2*}, BATTÁN-HORENSTEIN, Moira^{1,3}, MULIERI, Pablo R.^{1,4}

1 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

2 Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Biología de los Artrópodos

matias.dufek@gmail.com

Corrientes, Argentina.

3 Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV, UNC-CONICET), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba Córdoba, Argentina.

4 Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN) Buenos Aires, Argentina.

Recibido en 04 septiembre 2021

Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La variación en la proporción de sexos es un factor importante en los estudios que analizan las diferencias competitivas, siendo esta una de las principales causas de la evolución de la dispersión de las especies. El desequilibrio en la proporción de sexos de una población puede influir en el fenotipo de los individuos en dispersión, en el éxito del movimiento de dispersión y en la colonización de nuevos hábitats, ya que las competencias intra e intersexual tienen fuertes consecuencias en la dispersión sesgada por el sexo. El objetivo del presente estudio fue describir los patrones de variación en la proporción de sexos de moscas necrófagas adultas de la familia Calliphoridae, capturadas con trampas cebadas con calamar en estado de descomposición en hábitats que representan diferentes niveles de impacto humano. Describimos el sesgo sexual para cuatro especies: las exóticas *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya putoria* y la nativa *Cochliomyia macellaria*. Se seleccionaron tres tipos de hábitats: altamente antropizados (urbanizados), moderadamente antropizados (rurales) y bosques nativos (naturales) dentro de una ecorregión subtropical húmeda del noreste de Argentina. Encontramos una tendencia general al sesgo hacia las hembras en las cuatro especies al considerar el número total de cada sexo. Sin embargo, nuestro estudio mostró un patrón cambiante en la proporción de sexos a lo largo del gradiente de influencia humana. Nuestros resultados indican que la mayor prevalencia de machos en hábitats poco favorables parece estar muy extendida entre estas especies. Especies sinantrópicas, como *Ch. megacephala* y *Ch. putoria*, cambiaron localmente sus tendencias y se volvieron sesgadas hacia los machos en los hábitats naturales. Se detectó la tendencia opuesta en la no sinantrópica *Co.*

macellaria, la cual presentó un sesgo hacia los machos en los hábitats urbanizados. La excepción fue *Ch. albiceps*, cuya proporción de sexos no cambió. Los resultados de este estudio destacan los patrones cambiantes de la proporción de sexos mostrados por especies de amplia distribución geográfica de la familia Calliphoridae en respuesta a diferentes condiciones a lo largo de un gradiente de influencia humana.

Palabras clave: Antropización, Calyptratae, Competencia, Dispersión sesgada por el sexo.

Abstract

The variation in the proportion of sexes is an important factor in the studies that analyze the competitive differences, this being one of the main causes of the evolution of the dispersion of the species. The imbalance in the sex ratio of a population can influence the phenotype of the individuals in dispersal, the success of the dispersal movement and the colonization of new habitats, since intra- and intersexual competitions have strong consequences in biased dispersal for the sex. The objective of the present study was to describe the patterns of variation in the sex ratio of adult necrophagous flies of the family Calliphoridae, captured with traps baited with decaying squid in habitats representing different levels of human impact. We describe sex bias for four species: the exotic *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya putoria*, and the native *Cochliomyia macellaria*. Three types of habitats were selected: highly anthropized (urbanized), moderately anthropized (rural) and native forests (natural) within a humid subtropical ecoregion of northeastern Argentina. We found a general trend towards female bias in all four species when considering the total number of each sex. However, our study showed a changing pattern in the sex ratio along the gradient of human influence. Our results indicate that the higher prevalence of males in unfavorable habitats appears to be widespread among these species. Synanthropic species, such as *Ch. megacephala* and *Ch. putoria*, locally changed their tendencies and became male-biased in natural habitats. The opposite trend was detected in the non-synanthropic *Co. macellaria*, which was biased towards males in urbanized habitats. The exception was *Ch. albiceps*, whose sex ratio did not change. The results of this study highlight the changing patterns of sex ratio displayed by widely distributed species of the family Calliphoridae in response to different conditions along a gradient of human influence.

Key words: Anthropization, Calyptratae, Competition, Sex-biased dispersal.

*Ecología de Bioindicadores
Terrestres y Acuáticos*



EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD BIOLÓGICA DEL SUELO QBS Y SU ADAPTACIÓN PARA CONDICIONES DEL TRÓPICO HÚMEDO

EVALUATION OF THE QBS SOIL BIOLOGICAL QUALITY INDEX AND ITS ADAPTATION TO CONDITIONS OF THE HUMID TROPICS

REVELO-TOBAR, H.G.^{1*}, KOHLMANN, B.², GILMAN, A.C.²

*1 Postgrado en Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Montecillos
hrevelot@outlook.com
Texcoco, México.*

*2 Universidad EARTH
bkohlman@earth.ac.cr, agilman@earth.ac.cr
Costa Rica.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Se realizó una evaluación del índice de calidad biológica del suelo QBS y su adaptación para condiciones del trópico húmedo. Para el estudio fueron seleccionados cuatro ecosistemas de acuerdo a un gradiente de perturbación de sus propiedades físicas químicas y biológicas (área de conservación, bananera orgánica, bananera convencional y finca de cultivos anuales). Por cada ecosistema se realizaron 15 monolitos de 25 cm³, de los cuales se extrajeron los artrópodos presentes mediante lavado y flotación, el líquido resultante fue filtrado con la ayuda de tamices con mallas de 2,00 mm, 1,00 mm, 800 µm y 500 µm. Los artrópodos resultantes fueron conservados en alcohol de 70°, para su posterior identificación. Además, por cada ecosistema se tomaron 12 muestras de suelo para el análisis de sus propiedades (densidad aparente, textura, pH, conductividad eléctrica, cuantificación de materia orgánica). Fueron colectados 8658 individuos en los cuatro sitios de muestreo, la dinámica poblacional y composición biológica presentaron patrones inversamente proporcionales a la perturbación del suelo. El análisis de la varianza del índice QBS mostró diferencias significativas entre los cuatro ecosistemas, poniendo al área de conservación y la finca de producción del banano orgánico como los suelos con mayor materia orgánica y mejor calidad biológica (32 grupos taxonómicos, 2003 y 2884 individuos respectivamente). Seguido fueron las fincas de producción de banano convencional certificado (29 grupos y 2828 individuos), y la finca de cultivos anuales, que obtuvo valores contrastantes a los otros ecosistemas (13 grupos y 943 individuos), además de mayor compactación y menor cantidad de materia orgánica. Los artrópodos más abundantes en los ecosistemas fueron los formícidos, sinfilos, dipluros y lumbrícidos. Estos resultados muestran la alta eficiencia de la artropofauna, para servir como bio-indicadores de perturbación humana de la calidad biológica del suelo y apoyan el uso del QBS como válido en el trópico húmedo.

Palabras clave: Artrópodos Edáficos, Intensificación Agrícola, QBS, Calidad Biológica.

Abstract

An evaluation of the QBS soil biological quality index and its adaptation to humid tropic conditions was carried out. Four ecosystems were selected for the study according to a disturbance gradient of their physical, chemical and biological properties (conservation area, organic banana plantation, conventional banana plantation and annual crop farm). For each ecosystem, 15 monoliths of 25 cm³ were made, from which the arthropods present were extracted by washing and flotation, the resulting liquid was filtered with the help of sieves with meshes of 2.00 mm, 1.00 mm, 800 µm and 500 µm. The resulting arthropods were preserved in 70° alcohol for later identification. In addition, 12 soil samples were taken for each ecosystem to analyze their properties (apparent density, texture, pH, electrical conductivity, quantification of organic matter). A total of 8658 individuals were collected in the four sampling sites, the population dynamics and biological composition presented patterns that were inversely proportional to soil disturbance. The variance analysis of the QBS index showed significant differences between the four ecosystems, placing the conservation area and the organic banana production farm as the soils with the highest organic matter and the best biological quality (32 taxonomic groups, 2003 and 2884 individuals, respectively). Followed by certified conventional banana production farms (29 groups and 2,828 individuals), and the annual crop farm, which obtained contrasting values to the other ecosystems (13 groups and 943 individuals), in addition to greater compaction and less amount of matter. organic. The most abundant arthropods in the ecosystems were the formicids, symphyla, diplures and lumbricids. These results show the high efficiency of the arthropofauna, to serve as bio-indicators of human disturbance of the biological quality of the soil and support the use of the QBS as valid in the humid tropics.

Key words: Edaphic Arthropods, Agricultural Intensification, QBS, Biological Quality.

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS COMO BIOINDICADORES DE CAUDAL ECOLÓGICO

AQUATIC MACROINVERTEBRATES AS BIOINDICATORS OF ECOLOGICAL FLOW

MONTECINOS, Angela^{1*}, MOLINA, Carlos¹, POUILLY, Marc²

*1 Instituto de Ecología, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés
angelinina768@gmail.com*

La Paz, Bolivia.

*2 Biologie des organismes et écosystèmes aquatiques (BOREA)
Paris, Francia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

El caudal de los ríos es un factor determinante dentro de la estructura y dinámica natural que debe conservarse en los ríos, la descripción de la cantidad, el momento y la calidad de los caudales de agua necesarios para mantener los ecosistemas de agua dulce y el bienestar humano se denomina Caudal Ecológico. Para determinar el estado ecológico y la cantidad de agua que se puede aprovechar de un río, se requiere de bioindicadores de caudal. Estas evaluaciones se basan comúnmente en comunidades de peces, pero estos estudios son costosos y el estudio es imposible cuando estas comunidades son escasas, aisladas o inexistentes en los ríos, como sucede en los ríos del altiplano, por ello la mayoría de las agencias internacionales de protección ambiental actualmente utilizan el bio-monitoreo de las poblaciones de macroinvertebrados. En Sudamérica los bioindicadores de caudal aún son poco estudiados, por ejemplo, en Chile trabajamos con investigadores de la Universidad de La Serena, en una cuenca semiárida donde identificamos la preferencia y tolerancia de caudal que poseen diferentes poblaciones de macroinvertebrados; en otro estudio se evaluó el hábitat potencial de cada población de macroinvertebrados en la cuenca Pucarani (IE-UMSA). La estructura comunitaria de los macroinvertebrados proporciona medidas sensibles del estado ecológico de los ecosistemas dulceacuícolas ya que se basa en la ocurrencia y abundancia relativa de una amplia gama de taxa, cada una con requisitos específicos de hábitat, incluso en términos de caudal, la cual a menudo está acompañada con adaptaciones morfológicas y fisiológicas específicas. En Chile se realizó el análisis de las comunidades de macroinvertebrados a nivel de microhábitat (fig.1), para determinar específicamente los requerimientos hidrológicos e hidráulicos que conforman la idoneidad para el establecimiento de los bioindicadores, también se aplicaron técnicas de modelamiento de hábitat para determinar la abundancia en función a una condición de su entorno, de esta forma se establecieron macroinvertebrados bioindicadores de caudales altos, como Blephariceridae que presentan cuerpo aplanado como estrategia de evasión de la corriente, branquias optimizadas para un mejor intercambio de oxígeno y patas modificadas para una mejor sujeción, los bioindicadores adaptados a caudales bajos, como Neotrichia (Hydroptilidae) presentan cuerpos tubulares, con respiración cutánea. Actualmente el equipo FERRIA (Flow-Ecology Relationships Research and Interdisciplinary Applications) está desarrollando una investigación en

tres cuencas que desembocan en el lago Titicaca, donde se pretende aplicar las técnicas desarrolladas en Chile para reconocer grupos taxonómicos de macroinvertebrados bioindicadores del caudal. La zona de muestreo seleccionada se encuentra sometida a muchas presiones tanto antrópicas como climáticas y no cuenta con conocimiento biológico de las preferencias de caudal. Por ello proponemos modelar la preferencia de caudal y así reconocer taxones indicadores de determinado régimen de caudal.

Palabras clave: Caudal Ecológico, Bioindicadores De Caudal, Macroinvertebrados, Microhábitat.

Abstract

The flow of rivers is a determining factor within the structure and natural dynamics that must be preserved in rivers, the description of the quantity, timing and quality of water flows necessary to maintain freshwater ecosystems and well-being human is called Ecological Flow. To determine the ecological status and the amount of water that can be used from a river, flow bioindicators are required. These evaluations are commonly based on fish communities, but these studies are expensive and the study is impossible when these communities are scarce, isolated or non-existent in the rivers, as happens in the rivers of the altiplano, for this reason most of the international agencies of environmental protection currently use bio-monitoring of macroinvertebrate populations. In South America, flow bioindicators are still little studied. For example, in Chile we worked with researchers from the University of La Serena, in a semi-arid basin where we identified the flow preference and tolerance of different populations of macroinvertebrates; In another study, the potential habitat of each population of macroinvertebrates in the Pucarani basin (IE-UMSA) was evaluated. Macroinvertebrate community structure provides sensitive measures of the ecological status of freshwater ecosystems as it is based on the occurrence and relative abundance of a wide range of taxa, each with specific habitat requirements, including in terms of flow, which It is often accompanied with specific morphological and physiological adaptations. In Chile, the analysis of the macroinvertebrate communities at the microhabitat level was carried out (fig. 1), to specifically determine the hydrological and hydraulic requirements that make up the suitability for the establishment of bioindicators, habitat modeling techniques were also applied to determine abundance depending on a condition of their environment, in this way bioindicator macroinvertebrates of high flows were established, such as Blephariceridae that have a flattened body as a current evasion strategy, optimized gills for a better exchange of oxygen and modified legs for a better subjection, bioindicators adapted to low flows, such as Neotrichia (Hydroptilidae) have tubular bodies, with skin respiration. Currently, the FERRIA (Flow-Ecology Relationships Research and Interdisciplinary Applications) team is carrying out research in three basins that flow into Lake Titicaca, where it is intended to apply the techniques developed in Chile to recognize taxonomic groups of macroinvertebrates that are bioindicators of flow. The selected sampling area is subject to many anthropogenic and climatic pressures and does not have biological knowledge of flow preferences. For this reason, we propose to model flow preference and thus recognize indicator taxa of a certain flow regime.

Key words: Ecological Flow, Flow Bioindicators, Macroinvertebrates, Microhabitat.

MACROINVERTEBRADOS Y CALIDAD DE AGUAS DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA DE TAHUAMANO

MACROINVERTEBRATES AND WATER QUALITY OF THE TAHUAMANO BIOLOGICAL STATION

FUERTES, Paula^{1,2,3*}, MOYA, Nabor⁴, CESPEDES-LLAVE, Ariel A.⁴

1Asociación para la Conservación de Ecosistemas Andino Amazónicos - ACEAA

2Centro de Investigación Productiva Amazónica - CIPA

3 Universidad Amazónica de Pando - UAP

paulafuertes23@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6443-7653>

Pando, Bolivia.

4 Universidad Mayor Real Pontífice San Francisco Xavier de Chuquisaca -UMSFXCH

Sucre, Bolivia.

Recibido en 04 septiembre 2021

Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Se estudió la diversidad de macroinvertebrados y calidad de los cuerpos de agua de la Estación Biológica de Tahuamano (EBT), el cual se encuentra en el municipio de Bolpebra (Bolivia, Pando). Esta estación es un sistema de humedales influenciado por el pulso de inundación del río Tahuamano. Dentro del área de estudio se evaluó ecosistemas lóticos (arroyo Puerto Oro) y lénticos (laguna Rutina y Curiche Azaisal este último es artificial). La época de recolección fue en abril y mayo del 2018 (transición a época seca), se designaron 15 puntos de muestreo en el arroyo, 15 en el lago y 10 en el curiche. El método de colecta fue a través de una red tipo "D", además, se midieron parámetros físicos y químicos como ser pH, temperatura, OD, carbonatos, turbiedad. En el laboratorio se procedió a la catalogación e identificación de los especímenes usando claves taxonómicas y la consulta de expertos. El alcance taxonómico fue hasta familia y género, de manera que permitió realizar análisis de diversidad alfa (Shannon, Simpson y Margalef) y el uso de índices bióticos como ser el BMWP/Bol y el índice EPT. En total fueron recolectados 704 individuos correspondientes a 11 órdenes, 34 familias y 77 géneros. Las familias más abundantes son Belostomatidae, Libellulidae y Gerridae. Usando el índice BMWP-Bol, se muestra que los cuerpos de agua de la Estación Biológica de Tahuamano tienen una calidad entre "regular" (lago) a "buena" (arroyo y curiche). Según los parámetros físicos y químicos, el Arroyo y el Curiche presentan la mejor calidad de agua debido a que se encuentran dentro de los parámetros normales para el desarrollo de la vida acuática y la salud, como ser OD de (6 a 8 mg/L) y pH (6.5 a 8.5).

Palabras clave: Macroinvertebrados, Calidad de Agua, Bioindicadores.

Abstract

The diversity of macroinvertebrates and the quality of the water bodies of the Tahuamano Biological Station (EBT), which is located in the municipality of Bolpebra (Bolivia, Pando), were studied. This station is a wetland system influenced by the flood pulse of the Tahuamano River. Within the study area, lotic ecosystems (Puerto Oro stream) and lentic ecosystems (Rutina lagoon and Curiche Azaisal, the latter being artificial) were evaluated. The collection season was in April and May 2018 (transition to the dry season), 15 sampling points were designated in the stream, 15 in the lake and 10 in the curiche. The collection method was through a "D" type network, in addition, physical and chemical parameters such as pH, temperature, DO, carbonates, turbidity were measured. In the laboratory, the specimens were cataloged and identified using taxonomic keys and expert consultation. The taxonomic scope was up to family and genus, so that analysis of alpha diversity (Shannon, Simpson and Margalef) and the use of biotic indices such as the BMWP/Bol and the EPT index were allowed. In total, 704 individuals corresponding to 11 orders, 34 families and 77 genera were collected. The most abundant families are Belostomatidae, Libellulidae and Gerridae. Using the BMWP-Bol index, it is shown that the water bodies of the Tahuamano Biological Station have a quality between "regular" (lake) to "good" (stream and curiche). According to the physical and chemical parameters, the Arroyo and the Curiche have the best water quality because they are within the normal parameters for the development of aquatic life and health, such as DO (6 to 8 mg/L) and pH (6.5 to 8.5).

Key words: Macroinvertebrates, Water Quality, Bioindicators.

PRIMERA EVALUACIÓN USANDO MACROINVERTEBRADOS PARA EL MONITOREO DE LA CUENCA KATARI (GESTIÓN 2020)

FIRST EVALUATION USING MACROINVERTEBRATES FOR MONITORING THE KATARI BASIN (MANAGEMENT 2020)

MOLINA-RODRIGUEZ, Jorge, FERNÁNDEZ-PAZ, Lucy A., PINTO-MENDIETA, Julio

*Unidad de Ecología Acuática – Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés
La Paz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

En este trabajo se resume todo el trabajo desarrollado desde octubre a diciembre del 2020 en donde se firma el acuerdo con la Unidad de gestión de la Cuenca Katari (UGCK) y la Unidad de Ecología Acuática (UEA) del Instituto de Ecología de la Universidad Mayor de San Andrés. El trabajo tiene como objetivo sentar las bases para el monitoreo biológico en base a la fauna de macroinvertebrados en la cuenca, a través de la aplicación del índice BMWP/BOL y un índice adaptado para la región para la región. El trabajo de campo se realizó entre 5 y el 16 de octubre del 2020, donde se visitaron 39 sitios en los que se muestreó los macroinvertebrados con ayuda de una red de mano D-Frame Net de 250 μ m. Del total, seis de los sitios no tenían agua por lo que solo se obtuvo información morfoestructural (RPAL-01, RPAL-02, RSEK-01, RNEG-01, LRM-02, RSEC-01). En los 33 sitios de la cuenca se consiguió tomar muestras de macroinvertebrados y la calidad morfoestructural, en donde se pudo observar que el índice muestra valores de “Crítico” a muy “Muy Crítico”, esto debido a la influencia de los centros urbanos, además, hacen uso de los áridos y revuelven todo el material provocando sedimentación de materiales finos río abajo. Al contrario de lo que se pensaría la calidad ecológica de la desembocadura del río Katari (RKAT-12) al lago menor Titicaca no tiene las peores condiciones de hábitat y protección en las riberas, es en las ciudades y donde se encuentra una completa canalización donde este se pierde completamente la naturalidad del mismo, mostrando la ausencia de la fauna de macroinvertebrados. La cabecera del Río Katari (RKAT-02) es la única zona que mantiene condiciones de hábitat mínimas para el desarrollo de macroinvertebrados y peces del género *Trichomycterus*. El análisis NMDS se realizó usando el método de ligamiento de Sorensen y muestra un gradiente de calidad ecológica entre los sitios medianamente impactados como ser los sitios de la parte alta del Río Katari y el arroyo Negro, y los sitios más impactados por la urbe (El Alto, Viacha y Laja). Por otro lado, se observa una relación con la carga sedimentaria en sitios en los sitios (SEK 13, PAL5, PAL8 y PAL9) lo cual es evidenciado visualmente por el color de las descargas. El ANOSIM con 9999 permutaciones entre los grupos formados muestra una diferencia significativa ($P=0,01$) entre las comunidades de macroinvertebrados entre los sitios de los ríos embovedados (EMBO), sitios relativamente naturales (N-KAT), sitios lénticos (LENT), sitios con carga sedimentaria (SEDIM) y sitios con una mezcla de impactos (MEZC). La mayor diferencia ($P=0,001$)

entre las comunidades de macroinvertebrados se encuentra entre los sitios embovedados (EMBO) y los sitios relativamente naturales del río Katari (N-KAT).

Palabras clave: Macroinvertebrados, Morfoestructura, Peces, Ríos.

Abstract

This work summarizes all the work carried out from October to December 2020, where the agreement was signed with the Katari Basin Management Unit (UGCK) and the Aquatic Ecology Unit (UEA) of the Ecology Institute of the Universidad Mayor. of San Andres. The objective of the work is to lay the foundations for biological monitoring based on the macroinvertebrate fauna in the basin, through the application of the BMWP/BOL index and an index adapted to the region for the region. The field work was carried out between October 5 and 16, 2020, where 39 sites were visited, where macroinvertebrates were sampled with the help of a 250 µm D-Frame Net. Of the total, six of the sites did not have water, so only morphostructural information was obtained (RPAL-01, RPAL-02, RSEK-01, RNEG-01, LRM-02, RSEC-01). In the 33 sites of the basin it was possible to take samples of macroinvertebrates and morphostructural quality, where it was observed that the index shows values from "Critical" to very "Very Critical", this due to the influence of urban centers, in addition, make use of the aggregates and stir all the material causing sedimentation of fine materials downstream. Contrary to what might be thought, the ecological quality of the mouth of the Katari River (RKAT-12) to the smaller Lake Titicaca does not have the worst habitat and protection conditions on the banks, it is in the cities and where there is a complete canalization where this completely loses its naturalness, showing the absence of the macroinvertebrate fauna. The headwaters of the Katari River (RKAT-02) is the only area that maintains minimum habitat conditions for the development of macroinvertebrates and fish of the genus *Trichomycterus*. The NMDS analysis was performed using the Sorensen linkage method and shows a gradient of ecological quality between the moderately impacted sites, such as the sites in the upper part of the Katari River and the Negro stream, and the sites most impacted by the city (El Alto, Viacha and Laja). On the other hand, a relationship is observed with the sedimentary load in the sites in the sites (SEK 13, PAL5, PAL8 and PAL9) which is visually evidenced by the color of the discharges. The ANOSIM with 9999 permutations between the groups formed shows a significant difference ($P=0.01$) between the macroinvertebrate communities between the sites of the emboved rivers (EMBO), relatively natural sites (N-KAT), lentic sites (LENT), sites with sediment load (SEDIM) and sites with a mixture of impacts (MEZC). The largest difference ($P=0.001$) between the macroinvertebrate communities is found between the vaulted sites (EMBO) and the relatively natural sites of the Katari River (N-KAT).

Key words: Macroinvertebrates, Morphostructure, Fishes, Rivers.

*Ecología y Agroecología de
Poblaciones y Comunidades*



VARIACIÓN MORFOMÉTRICA DE TRIATOMA DIMIDIATA Y SU RELACIÓN EN DOS TIPOS DE CLIMA DEL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO

MORPHOMETRIC VARIATION OF TRIATOMA DIMIDIATA AND ITS RELATION IN TWO TYPES OF CLIMATE IN THE STATE OF YUCATAN, MEXICO

VÁZQUEZ-ORDOÑEZ, J.^{1*}, REYES-NOVELO, E.², RUIZ-PIÑA, H.², CHAN-ESPINOZA, D.²

*1Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán
.josevazquez1996.jv@gmail.com
Mérida, México*

*2Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi", Universidad Autónoma de Yucatán.
Mérida, México..*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Triatoma dimidiata (Hemiptera: Reduviidae) es una chinche hematófaga cuya distribución va desde el sur de México hasta el norte de Sudamérica. Es una especie reconocida como el principal vector biológico en México de *Trypanosoma cruzi*, agente causal de la enfermedad de Chagas, enfermedad endémica en la región y de importancia en salud pública. La segregación poblacional de una especie vector puede involucrar cambios en la morfología y el comportamiento influyendo en la dinámica de transmisión del parásito hacia las personas, siendo la morfometría una forma de documentar dicha variación poblacional. Se utilizaron 896 ejemplares adultos sin considerar el sexo de *T. dimidiata* de localidades del estado de Yucatán, México, cada una forma parte de un banco de muestras de diversos proyectos. A cada ejemplar se le tomaron fotografías dorsales de la cabeza, ya que se considera una zona invariable, Para el estudio se colocaron 14 puntos de referencia con el software tpsUtil y tpsDig. Luego, clasificadas por tipo de clima (clima seco y clima cálido subhúmedo), se realizó un análisis de componentes principales, generalizado de Procrustes y de variables canónicas. Se identificó una variación significativa entre los ejemplares de localidades con clima seco y de clima cálido subhúmedo. Se encontró variación en la parte posterior de los ojos, la posición de los ocelos y en la posición del soquet antenal. Con esto, el análisis de variables canónicas mostró segregación de los ejemplares por tipo de clima. Se sabe que los factores ambientales como los involucrados en la variación climática pueden influir en ciertos rasgos de organismos. Está documentado que *T. dimidiata* no es la excepción, el presente trabajo muestra de forma preliminar la evidencia de variación poblacional a nivel morfológico y, por tanto, abre nuevas interrogantes para el estudio sobre estas variantes poblacionales.

Palabras clave: *Triatoma*, Ecología, *Trypanosoma Cruzii*, Morfometría Geométrica.

Abstract

Triatoma dimidiata (Hemiptera: Reduviidae) is a hematophagous bug whose distribution ranges from southern Mexico to northern South America. It is a species recognized as the main biological vector in Mexico of *Trypanosoma cruzi*, the causal agent of Chagas disease, an endemic disease in the region and of public health importance. The population segregation of a vector species may involve changes in morphology and behavior, influencing the dynamics of transmission of the parasite to people, with morphometry being a way of documenting such population variation. 896 adult specimens were used without considering the sex of *T. dimidiata* from localities in the state of Yucatán, Mexico, each one is part of a bank of samples from various projects. Dorsal photographs of the head were taken from each specimen, since it is considered an invariable area. For the study, 14 reference points were placed with the tpsUtil and tpsDig software. Then, classified by type of climate (dry climate and warm sub-humid climate), an analysis of principal components, generalized Procrustes and canonical variables was carried out. A significant variation was identified between the specimens from localities with dry climate and warm sub-humid climate. Variation was found in the posterior part of the eyes, the position of the ocelli and in the position of the antennal socket. With this, the analysis of canonical variables showed segregation of the specimens by type of climate. Environmental factors such as those involved in climatic variation are known to influence certain traits of organisms. It is documented that *T. dimidiata* is not the exception, the present work preliminary shows the evidence of population variation at the morphological level and, therefore, opens new questions for the study of these population variants.

Key words: *Triatoma*, Ecología, *Trypanosoma Cruzi*, Morfometría Geométrica.

LAS AVISPAS CAZADORAS DE TARÁNTULAS DEL CENTRO DE COLECCIONES CIENTÍFICAS DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA - COLOMBIA

WASPS HUNTING TARANTULAS OF THE CENTER OF SCIENTIFIC COLLECTIONS OF THE
UNIVERSITY OF MAGDALENA - COLOMBIA

SIERRA Hubert^{1*}, RONCALLO Johan¹, GUERRERO Roberto^{1,2}, CONTRERAS José³

*1 Grupo de Investigación en Insectos Neotropicales, Universidad del Magdalena
hubertsierraac@unimagdalena.edu.co
Santa Marta, Magdalena.*

*2 Centro de Colecciones Científicas, Universidad del Magdalena.
Santa Marta, Magdalena.*

*3 ONG Grupo Salvaje
Valparaíso, Chile.*

Recibido en 04 septiembre 2021

Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Pompilidae constituye una familia bien definida dentro del Orden Hymenoptera, por su morfología y principalmente porque las hembras utilizan tarántulas como presas para alimentar a sus larvas, que pueden ser endoparasitoides/ectoparasitoides. Asimismo, se les caracteriza como parasitoides cenobiontes o idiobiontes que en su fase adulta se alimentan de néctar de algunas flores, pudiendo ser potenciales polinizadores. El trabajo busca caracterizar la fauna de Pompilidae que se encuentra representada en el Centro de Colecciones Científicas de la Universidad del Magdalena (CCC-UM) y determinar algunos aspectos ecológicos como el tipo de hábitat al que se encuentran asociados. Se revisaron todos los ejemplares de la familia Pompilidae depositados en la colección entomológica del CCC-UM. El material preservado en etanol y en alfiler fue identificado utilizando las claves taxonómicas especializadas. Además, se analizó la riqueza y distribución de las especies; para esto último, se extrajo la ubicación y coordenadas geográficas desde los rótulos, y se elaboraron mapas de distribución de las especies/morfoespecies en el programa RStudio. Se separaron y estudiaron 77 ejemplares agrupados 3 subfamilias, 4 especies y 25 morfoespecies. La subfamilia Pepsinae presentó el mayor número de géneros (cinco), y morfoespecies (dieciocho), seguida de Pompilinae (cinco géneros, tres morfoespecies y dos especies) y finalmente Notocyphinae (un género y dos especies). Pepsinae presentó mayor distribución, estando presente en 3/7 departamentos del Caribe Colombiano; Atlántico, Magdalena y La Guajira, seguida de Pompilinae, distribuida hacia el norte y sureste del departamento del Magdalena. Notocyphinae presentó el menor rango de distribución, únicamente con registros de la ciudad de Santa Marta. Finalmente, *Aporinellus medianus* representa un nuevo registro para Colombia y se registra por primera vez el macho de *Tahypompillus mendozae* para el país. Alrededor del 40% de los individuos capturados provienen de zonas consideradas como

bosque seco tropical (Bs-T). No obstante, el 60% de los individuos representados en el CCC-UM, se recolectaron en áreas altamente antropizadas como monocultivos de banano, zonas suburbanas dedicadas al turismo, y relictos de Bs-T dentro del perímetro urbano de la ciudad. Subfamilias como Notociphynae solo se encuentra registrada para este último tipo de zonas. Pepsinae presentó una gran riqueza de especies, por lo tanto, esta alta riqueza puede ser factor importante en el establecimiento de comunidades en áreas altamente alteradas. Aunque el número de géneros y especies/morfoespecies, corresponden aproximadamente 27 % y 17 % del total registradas para Colombia, es necesario llevar a cabo otros estudios que permitan complementar inventarios de estos organismos a nivel biogeográfico.

Palabras clave: Pompilidae, Biodiversidad, Colección Entomológica, Caribe Colombiano.

Abstract

Pompilidae constitutes a well-defined family within the Order Hymenoptera, due to its morphology and mainly because the females use tarantulas as prey to feed their larvae, which can be endoparasitoid/ectoparasitoid. Likewise, they are characterized as cenobiont or idiobiont parasitoids that in their adult phase feed on the nectar of some flowers, and may be potential pollinators. The work seeks to characterize the Pompilidae fauna that is represented in the Center for Scientific Collections of the University of Magdalena (CCC-UM) and determine some ecological aspects such as the type of habitat to which they are associated. All specimens of the Pompilidae family deposited in the CCC-UM entomological collection were reviewed. The ethanol-preserved and pin-preserved material was identified using specialized taxonomic keys. In addition, the richness and distribution of the species was analyzed; for the latter, the location and geographic coordinates were extracted from the labels, and distribution maps of the species/morphospecies were prepared in the RStudio program. 77 specimens grouped into 3 subfamilies, 4 species and 25 morphospecies were separated and studied. The Pepsinae subfamily had the highest number of genera (five) and morphospecies (eighteen), followed by Pompilinae (five genera, three morphospecies and two species) and finally Notocyphinae (one genus and two species). Pepsinae presented greater distribution, being present in 3/7 departments of the Colombian Caribbean; Atlántico, Magdalena and La Guajira, followed by Pompilinae, distributed to the north and southeast of the department of Magdalena. Notocyphinae presented the smallest range of distribution, only with records from the city of Santa Marta. Finally, *Aporinellus medianus* represents a new record for Colombia and the male of *Tahypompillus mendozae* is recorded for the first time for the country. About 40% of the captured individuals come from areas considered as tropical dry forest (Bs-T). However, 60% of the individuals represented in the CCC-UM were collected in highly anthropized areas such as banana monocultures, suburban areas dedicated to tourism, and relicts of Bs-T within the urban perimeter of the city. Subfamilies such as Notociphynae are only found for this last type of zone. Pepsinae presented a high species richness, therefore, this high richness may be an important factor in the establishment of communities in highly disturbed areas. Although the number of genera and species/morphospecies correspond to approximately 27% and 17% of the total registered for Colombia, it is necessary to carry out other studies to complement inventories of these organisms at the biogeographical level.

Key words: Pompilidae, Biodiversity, Entomological Collection, Colombian Caribbean.

EFFECTO DE LOS MACRONUTRIENTES EN LA DISPERSIÓN SECUNDARIA DE SEMILLAS POR HORMIGAS EN BOSQUES Y ÁREAS DEFORESTADAS DE LOS YUNGAS

EFFECT OF MACRONUTRIENTS ON SECONDARY SEED DISPERSION BY ANTS IN FORESTS AND DEFORESTED AREAS OF THE YUNGAS

RAMOS D.^{1*}, AYALA A.I.¹, GALLEGOS S.C.^{2,3}

*1 Universidad Mayor de San Andrés
dr663515@gmail.com*

La Paz, Bolivia.

2 Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés

La Paz, Bolivia.

*3 Instituto de Biología/Geobotánica y Jardín Botánico, Universidad Martin Luther Halle-Wittenberg
Halle, Alemania.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Las hormigas son uno de los principales dispersores secundarios de semillas, pudiéndolas trasladar a lugares más adecuados para su germinación, esconderlas de depredadores y limpiarlas. En un experimento de campo en los Yungas de La Paz, investigamos si la diferencia en el contenido de macronutrientes en las diásporas (pulpa o fruto que rodea a la semilla) tenía un efecto en la dispersión en el interior del bosque, en el borde y en un área deforestada. Se ofrecieron grupos de semillas de dos especies: *Clusia trochiformis* (Clusiaceae), con diásporas lipídicas, y *Myrsine coriacea* (Primulaceae), con diásporas ricas en carbohidratos. La mitad de las semillas fueron ofrecidas con su diáspora y la otra mitad fueron limpiadas totalmente. Además, la mitad de las semillas fueron marcadas con hilo de pescar para reubicarlas. Los grupos de semillas fueron dispuestos con y sin jaulas de exclusión para vertebrados. Adicionalmente, se realizaron observaciones puntuales donde se ofrecieron diásporas y semillas limpiadas, registrando el comportamiento de las hormigas. Encontramos que los principales dispersores fueron hormigas. La dispersión fue mayor sin jaulas de exclusión para vertebrados. Las semillas con diáspora presentaron mayor dispersión que las semillas limpiadas, destacando el papel de la diáspora para atraer a las hormigas. Las diásporas de *Clusia* fueron consumidas en menor tiempo y mostraron mayor dispersión que las diásporas de *Myrsine*. Se observó mayor dispersión de semillas de *Clusia* en el bosque y área deforestada, y mayor dispersión de *Myrsine* en el borde, mostrando diferente preferencia por los macronutrientes según los grupos de hormigas. Encontramos 5 morfoespecies de hormigas interactuando con las diásporas en el bosque, 7 en el borde y 12 en el área deforestada. Nuestros resultados destacan la importancia de las hormigas para distribuir las semillas, principalmente con diásporas de alto contenido lipídico, pudiendo promover su establecimiento en áreas deforestadas.

Palabras clave: Bosque Montano, Diásporas, Dispersión, Hymenoptera.

Abstract

Ants are one of the main secondary dispersers of seeds, being able to move them to more suitable places for their germination, hide them from predators and clean them. In a field experiment in the Yungas of La Paz, we investigated whether the difference in macronutrient content in the diaspores (pulp or fruit that surrounds the seed) had an effect on dispersal within the forest, at the edge and in a deforested area. Seed groups of two species were offered: *Clusia trochiformis* (Clusiaceae), with lipid diaspores, and *Myrsine coriacea* (Primulaceae), with diaspores rich in carbohydrates. Half of the seeds were offered with their diaspora and the other half were completely cleaned. In addition, half of the seeds were marked with fishing line to relocate them. Seed pools were arranged with and without vertebrate exclusion cages. Additionally, specific observations were made where diaspores and cleaned seeds were offered, recording the behavior of the ants. We found that the main dispersers were ants. Dispersion was greater without vertebrate exclusion cages. The seeds with diaspore presented greater dispersion than the cleaned seeds, highlighting the role of the diaspore in attracting ants. *Clusia* diaspores were consumed in less time and showed greater dispersion than *Myrsine* diaspores. Greater dispersal of *Clusia* seeds was observed in the forest and deforested area, and greater dispersal of *Myrsine* in the edge, showing different preferences for macronutrients according to the groups of ants. We found 5 ant morphospecies interacting with diaspores in the forest, 7 on the edge, and 12 in the deforested area. Our results highlight the importance of ants to distribute seeds, mainly with diaspores of high lipid content, being able to promote their establishment in deforested areas.

Key words: Montane Forest, Diasporas, Dispersion, Hymenoptera.

INTERACCIÓN PLANTA - INSECTO DESDE UN ESTUDIO PALINOLÓGICO PARA LA CASTAÑA (*BERTHOLLETIA EXCELSA* HUMB. & BONPL.) EN LA AMAZONIA BOLIVIANA

PLANT - INSECT INTERACTION FROM A PALHNOLOGICAL STUDY FOR CHESTNUT (*BERTHOLLETIA EXCELSA* HUMB. & BONPL.) IN THE BOLIVIAN AMAZON

ESCOBAR-TORREZ, Mariela¹, ESCOBAR-TORREZ, Katerine^{1,2}, MOREJON Geovana¹, PACAJES Jeanette¹, RODRIGUEZ-FERNÁNDEZ, Jaime I.¹, ORTUÑO-LIMARINO, Teresa^{1,3*}, LEDEZMA Sergio^{1,3,4}.

*1Laboratorio Boliviano de Biotay Desarrollo (BIOSBO)
casstolbo@gmail.com*

La Paz, Bolivia.

*2Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier, Université de Montpellier CNRS IRD
EPHE, Francia.*

3Universidad Católica San Pablo – Carmen pampa, Coroico, La Paz, Bolivia.

*4Programa GISBA
La Paz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021

Acceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La palinología estudia los granos de polen (gameto masculino), los cuales están ligados a los procesos de la polinización, que son de gran trascendencia para la supervivencia de los árboles del bosque que tienen importancia ecológica y socioeconómica, como el caso de los árboles de castaña amazónica. La mayoría de los eventos de polinización de las especies angiospermas de los bosques neotropicales están ligados a la diversidad y riqueza de insectos. Este estudio fue parte del programa de fortalecimiento de la economía social comunitaria a través de la gestión integral y sustentable del bosque amazónico- GISBA realizado por la FAO en Bolivia con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y la colaboración de la Cooperación Italiana. El trabajo se realizó durante la época de floración de la castaña, desde diciembre de 2017 hasta febrero de 2018, se analizaron 2 tipos de muestras de polen; (1) para obtener el polen de referencia de la castaña y especies de plantas adyacentes a los transectos de interés y alrededor del área de estudio que se las cuales se colectaron e identificaron, (2) Extraídos de las corbículas de cuatro individuos de especies de mamuris, (abejas de gran porte de los bosques amazónicos. Tanto para el polen de referencia como para el análisis de las corbículas las muestras fueron acetolizadas siguiendo el método modificado de Erdtman (1954). Una vez obtenidas las muestras, se describió el tipo de polen de la castaña (*Bertholletia excelsa*), con el fin de diferenciarlo de otras especies de la Familia Lecythidaceae como *Couratari guianensis*, así como, identificar el polen de las plantas adyacentes y el polen que cargaban los mamuris. Para el análisis de las corbículas y se cuantificaron 300 pólenes de cada especie de mamuris, los resultados indican que las cuatro especies de abejas colectan diferentes grupos de taxones polínicos (plantas identificadas a través polen). Específicamente *Bombus transversalis*, colectó

principalmente polen de Mimosa (Fabaceae) y el segundo taxón frecuente fue *Bertholletia excelsa* (Lecythidaceae). *Xylocopa* sp. mostró preferencia por las Lecythidaceae (principalmente *Bertholletia excelsa*) y *Adelia* (Euphorbiaceae). *Eufriesea* sp., tenía polen de *Lycopersicum* y muy poco de *B. excelsa*, y finalmente *Eulaema mocsaryi* con polinias de la orquídea *Catasetum* sp. Los resultados corroboran que estas especies de mamuris interactúan con la castaña, pero también con otras especies de plantas, por lo que los datos muestran la necesidad de una visión integral del manejo del bosque que garantice la heterogeneidad de la dieta de las abejas con polen de la castaña y otras especies. También debe resaltarse la conservación de diferentes especies de abejas polinizadoras de la castaña. Se recomienda hacer estudios futuros sobre la dieta de polen y néctar de estas especies de abejas en diferentes épocas del año. Así mismo, hacer más réplicas de este estudio en una escala espacial y temporal más amplia y detallada.

Palabras clave: Palinología, Polinización, Abejas, *Bertholletia Excelsa*.

Abstract

Palynology studies pollen grains (male gamete), which are linked to pollination processes, which are of great importance for the survival of forest trees that have ecological and socioeconomic importance, as in the case of trees of Amazon chestnut. Most of the pollination events of angiosperm species in neotropical forests are linked to the diversity and richness of insects. This study was part of the program to strengthen the community social economy through the comprehensive and sustainable management of the Amazon forest - GISBA carried out by FAO in Bolivia with the Ministry of Environment and Water and the collaboration of the Italian Cooperation. The work was carried out during the chestnut flowering season, from December 2017 to February 2018, 2 types of pollen samples were analyzed; (1) to obtain the reference pollen of Brazil nut and plant species adjacent to the transects of interest and around the study area which were collected and identified, (2) Extracted from the corbicules of four individuals of species of mamuris, (large-sized bees from the Amazonian forests. Both for the reference pollen and for the corbicule analysis, the samples were acetolized following the modified method of Erdtman (1954). Once the samples were obtained, the type of bee was described. chestnut (*Bertholletia excelsa*) pollen, in order to differentiate it from other species of the Lecythidaceae family such as *Couratari guianensis*, as well as to identify the pollen of adjacent plants and the pollen carried by the mamuris. 300 pollens of each species of mamuris were quantified, the results indicate that the four species of bees collect different groups of pollen taxa (plants identified at through pollen). Specifically, *Bombus transversalis* collected mainly pollen from Mimosa (Fabaceae) and the second most frequent taxon was *Bertholletia excelsa* (Lecythidaceae). *Xylocopa* sp. showed preference for Lecythidaceae (mainly *Bertholletia excelsa*) and *Adelia* (Euphorbiaceae). *Eufriesea* sp., had pollen from *Lycopersicum* and very little from *B. excelsa*, and finally *Eulaema mocsaryi* with pollinia from the orchid *Catasetum* sp. The results corroborate that these species of mamuris interact with the chestnut, but also with other plant species, so the data show the need for a comprehensive vision of forest management that guarantees the heterogeneity of the bees' diet with pollen from chestnut and other species. The conservation of different species of chestnut pollinating bees should also be highlighted. Future studies on the pollen and nectar diet of these bee species at different times of the year are recommended. Likewise, making more replications of this study on a broader and more detailed spatial and temporal scale.

Key words: Palynology, Pollination, Bees, *Bertholletia Excelsa*.

VARIACIÓN DE LA RIQUEZA Y COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE ABEJAS EN EL GRADIENTE URBANO DE LA CIUDAD DE LA PAZ

VARIATION IN THE RICHNESS AND COMPOSITION OF THE BEE COMMUNITIES IN THE URBAN GRADIENT OF THE CITY OF LA PAZ

MORILLAS, E.^{1*}, GARITANO-ZAVALA, Á.²

*1 Carrera de biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés
emmilcemorillas@gmail.com
La Paz, Bolivia.*

*2 Instituto de Ecología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés
La Paz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La urbanización es una de las causas más importantes para la pérdida de biodiversidad a nivel global; sin embargo, sus efectos sobre las comunidades de abejas del Neotrópico son poco conocidos. En este trabajo hemos evaluado el efecto de la transformación urbana sobre la diversidad y composición de abejas en un gradiente urbano compuesto por tres niveles: áreas verde urbanas, fragmentos relictuales silvestres y áreas naturales en los márgenes de la ciudad. Realizamos la captura de las abejas durante el verano austral de 2017 y 2018, utilizando trampas de color amarillo y red entomológica en 30 áreas de muestreo de una hectárea (10 para cada nivel). En cada área de muestreo, determinamos además la riqueza de especies nativas y exóticas con flores. Utilizamos ANOVA Post-Hoc y el índice de similitud de Sorensen para el análisis estadístico. Registramos la riqueza de 56 morfoespecies en todo el gradiente urbano, dato sorprendente considerando que registros previos para el valle de La Paz reportaron solamente seis especies. Las abejas capturadas pertenecen a cinco familias (Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae) y doce tribus (incluidas Calliopsini, Eucrosidini, Colletinae, Halictini, Anthiidini). Sólo cinco especies estuvieron en todo el gradiente urbano, entre ellas *Apis mellifera*. Las comunidades de abejas en las áreas verdes urbanas fueron significativamente menos ricas (13 especies) y más homogéneas a comparación de los fragmentos relictuales silvestres (43 especies) y los márgenes de la ciudad (39 especies). La razón principal de esta erosión de biodiversidad en las áreas verdes urbanas es el uso excesivo de especies vegetales exóticas. Este trabajo muestra la enorme importancia que tiene conservar las áreas naturales dentro y fuera de la ciudad, con ellas a las comunidades de abejas, las funciones ecológicas y los servicios ecosistémicos que pueden brindar. Por lo tanto, se propone con suma urgencia estrategias de planificación urbana sostenible en base a lo que demuestran estas comunidades.

Palabras clave: Ecología Urbana, Pérdida De Biodiversidad, Apoidea, Conservación, Servicios Ecosistémicos.

Abstract

Urbanization is one of the most important causes for the loss of biodiversity at a global level; however, its effects on bee communities in the Neotropics are poorly understood. In this work we have evaluated the effect of urban transformation on the diversity and composition of bees in an urban gradient composed of three levels: urban green areas, wild relict fragments and natural areas on the margins of the city. We captured the bees during the austral summer of 2017 and 2018, using yellow traps and entomological nets in 30 sampling areas of one hectare (10 for each level). In each sampling area, we further determined the richness of native and exotic flowering species. We used Post-Hoc ANOVA and Sorensen's similarity index for statistical analysis. We recorded the richness of 56 morphospecies throughout the urban gradient, a surprising fact considering that previous records for the La Paz valley reported only six species. The captured bees belong to five families (Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae) and twelve tribes (including Calliopsini, Eucrosidini, Colletinae, Halictini, Anthiidini). Only five species were in the entire urban gradient, including *Apis mellifera*. Bee communities in urban green areas were significantly less rich (13 species) and more homogeneous compared to wild relict fragments (43 species) and city margins (39 species). The main reason for this erosion of biodiversity in urban green areas is the excessive use of exotic plant species. This work shows the enormous importance of conserving natural areas inside and outside the city, with them to the bee communities, the ecological functions and the ecosystem services they can provide. Therefore, sustainable urban planning strategies are urgently proposed based on what these communities demonstrate.

Key words: Urban Ecology, Biodiversity Loss, Apoidea, Conservation, Ecosystem Services.

REVISIÓN DE LA RESPUESTA TAXONÓMICA Y FUNCIONAL DE ABEJAS (HYMENOPTERA, APOIDEA) EN SISTEMAS AGRÍCOLAS COLOMBIANOS

REVIEW OF THE TAXONOMIC AND FUNCTIONAL RESPONSE OF BEES (HYMENOPTERA, APOIDEA) IN COLOMBIAN AGRICULTURAL SYSTEMS

MORALES Andrés^{1*}, MORALES Irina^{1,2}, CARVAJAL Juan²

*1 Grupo de investigación Sistemática Biológica, Laboratorio de Entomología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
andres.morales@uptc.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-4355-4842>
Tunja, Colombia.*

*2 Grupo de Investigación Biodiversidad y Conservación, Museo de Historia Natural Luis Gonzalo Andrade, Programa de Biología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
<https://orcid.org/0000-0003-2456-5674>,
<https://orcid.org/0000-0002-4542-6967>
Tunja, Colombia.*

Recibido en 04 septiembre 2021

Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Las abejas son insectos de gran importancia ecológica al prestar servicios como la polinización en ambientes naturales y sistemas agrícolas, de manera que contribuyen con la salud y resiliencia de los paisajes agrícolas. Estas juegan un rol fundamental para la productividad alimentaria, puesto que cerca de un 80 % de las plantas de interés agrícola son polinizadas por estos insectos. De igual manera, los sistemas productivos pueden ser importantes para las abejas, porque otorgan una diversidad de recursos que pueden suplir sus necesidades. Por esta razón, el objetivo de este estudio fue realizar una revisión que aborde las dimensiones taxonómica y funcional de la diversidad de abejas en sistemas agrícolas colombianos. Se seleccionaron cultivos de palma, papa, café, granadilla, gulupa y maracuyá; y se realizó la búsqueda de información en bases de datos científicas mediante la utilización de palabras claves y operadores booleanos. Para la evaluación de la diversidad taxonómica se construyeron curvas análogas a las de acumulación de especies y se realizó un análisis de complementariedad, mientras que la diversidad funcional se evaluó mediante análisis de conglomerados e índices funcionales para cada cultivo. Se encontraron 19 publicaciones de abejas asociadas a cultivos, con registros de 116 especies, donde el cultivo de palma presentó la mayor riqueza con 48 especies, seguido de papa (44) y café (41). Se identificaron 11 tipos funcionales; el más representativo fue el de abejas con corbícula, insectos eusociales, que anidan en cualquier cavidad (ScEuCc) y la riqueza funcional fue mayor en el café (3.33), seguido de papa (2.83) y gulupa (2.00). La alta diversidad de abejas en agroecosistemas parece estar más relacionada a la cercanía a fragmentos de bosque, que a la complejidad estructural de su vegetación, de acuerdo a los trabajos analizados por lo tanto los agroecosistemas podrían ofrecer un recurso alternativo a las abejas al

permitirles combatir la disminución de sus hábitats, por lo que sugerimos ampliar las investigaciones de los beneficios de los cultivos agrícolas sobre las abejas y viceversa.

Palabras clave: Colombia, Cultivos, Recursos florales, Uso del suelo.

Abstract

Bees are insects of great ecological importance as they provide services such as pollination in natural environments and agricultural systems, thus contributing to the health and resilience of agricultural landscapes. These play a fundamental role for food productivity, since about 80% of the plants of agricultural interest are pollinated by these insects. Similarly, production systems can be important for bees, because they provide a diversity of resources that can meet their needs. For this reason, the objective of this study was to carry out a review that addresses the taxonomic and functional dimensions of bee diversity in Colombian agricultural systems. Palm, potato, coffee, granadilla, gulupa and passion fruit crops were selected; and the information search was carried out in scientific databases through the use of keywords and Boolean operators. For the evaluation of taxonomic diversity, curves analogous to those of accumulation of species were constructed and an analysis of complementarity was carried out, while functional diversity was evaluated by means of cluster analysis and functional indices for each crop. 19 publications of bees associated with crops were found, with records of 116 species, where the palm crop presented the greatest richness with 48 species, followed by potatoes (44) and coffee (41). 11 functional types were identified; the most representative was that of bees with corbicula, eusocial insects, that nest in any cavity (ScEuCc) and the functional richness was higher in coffee (3.33), followed by potato (2.83) and gulupa (2.00). The high diversity of bees in agroecosystems seems to be more related to the proximity to forest fragments, than to the structural complexity of its vegetation, according to the works analyzed; therefore, agroecosystems could offer an alternative resource to bees by allowing them to combat the decline of their habitats, so we suggest expanding research on the benefits of agricultural crops on bees and vice versa.

Key words: Colombia, Crops, Floral resources, Land use.

EFFECTO DE LA PÉRDIDA DE HÁBITAT SOBRE INSECTOS EN EL PIEDEMONTÉ COLOMBIANO: UNA VISIÓN MULTITAXÓN

EFFECT OF HABITAT LOSS ON INSECTS IN THE COLOMBIAN PIEDEMONTÉ: A MULTI-
TAXON VIEW

MARTÍNEZ, David^{1,2*}, CARVAJAL, Juan¹

*1 Grupo de Investigación Biodiversidad y Conservación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
martinezd.camilo@gmail.com
Tunja, Colombia.*

*2 Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Tunja, Colombia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Los efectos de la pérdida de hábitat sobre los insectos ya son bien conocidos. Sin embargo, estudios que evalúen las respuestas de múltiples taxones con roles ecológicos contrastantes son aún escasos. El objetivo de este estudio fue determinar las variaciones de la diversidad taxonómica de hormigas, escarabajos coprófagos y mariposas y su relación con la pérdida de hábitat, en la ecorregión de Piedemonte, región biogeográfica de la Orinoquia colombiana. Se seleccionaron cuatro tipos de coberturas: bosque de galería, bosque secundario, pastizal arbolado y plantación forestal. Se realizaron seis salidas de muestreo y en cada una se instalaron trampas pitfall cebadas para hormigas y escarabajos coprófagos y para mariposas se hicieron recorridos libres con red entomológica. De acuerdo al número efectivo de especies (a partir de la transformación de qD), la diversidad de orden cero (q_0) para hormigas fue mayor en las coberturas transformadas (plantación forestal y pastizal arbolado) y menor en las coberturas conservadas (bosque secundario y bosque de galería); los escarabajos coprófagos tuvieron una mayor diversidad q_0 en las coberturas de plantación forestal y bosque de galería, seguida del bosque secundario, mientras que la cobertura de pastizal arbolado tuvo el más bajo valor; para mariposas, el pastizal arbolado y el bosque de galería fueron las coberturas con el mayor valor de q_0 , y el bosque secundario con el menor número de especies. En cuanto a la estructura de los ensamblajes, los tres grupos presentaron un patrón jerárquico de especies dominantes en todas las coberturas. Sin embargo, el número de especies más abundantes y la composición en cada cobertura cambió para cada taxón. Se respalda la hipótesis de que la cantidad y heterogeneidad de hábitat y la conectividad, son factores importantes para el mantenimiento de la diversidad de insectos en un paisaje. La falta de congruencia entre las respuestas de los tres grupos de insectos evaluados, aporta información para apoyar los estudios multitaxón y para el monitoreo de la biodiversidad, ya que, al evaluar un solo grupo taxonómico, se restringe la información para hacer inferencias sobre las respuestas bióticas de los insectos a los procesos de pérdida de hábitat.

Palabras clave: Biodiversidad, Cantidad de Hábitat, Hormigas, Escarabajos Coprófagos, Mariposas.

Abstract

The effects of habitat loss on insects are already well known. However, studies evaluating the responses of multiple taxa with contrasting ecological roles are still scarce. The objective of this study was to determine the variations in the taxonomic diversity of ants, dung beetles and butterflies and their relationship with habitat loss, in the Piedemonte ecoregion, a biogeographical region of the Colombian Orinoquia. Four types of cover were selected: gallery forest, secondary forest, wooded grassland and forest plantation. Six sampling outings were carried out and in each one baited pitfall traps were installed for ants and coprophagous beetles and for butterflies, free runs were made with an entomological net. According to the effective number of species (from the transformation of qD), the diversity of order zero (q_0) for ants was higher in the transformed covers (forest plantation and wooded grassland) and lower in the conserved covers (secondary forest and gallery forest); dung beetles had a higher diversity q_0 in the forest plantation and gallery forest covers, followed by the secondary forest, while the wooded grassland cover had the lowest value; for butterflies, the wooded grassland and the gallery forest were the covers with the highest value of q_0 , and the secondary forest with the lowest number of species. Regarding the structure of the assemblages, the three groups presented a hierarchical pattern of dominant species in all the covers. However, the number of most abundant species and the composition in each cover changed for each taxon. The hypothesis that the quantity and heterogeneity of habitat and connectivity are important factors for the maintenance of insect diversity in a landscape is supported. The lack of congruence between the responses of the three groups of insects evaluated provides information to support multitaxon studies and for biodiversity monitoring, since, when evaluating a single taxonomic group, the information to make inferences about the responses is restricted. biotics of insects to habitat loss processes.

Key words: Biodiversity, Quantity of Habitat, Ants, Coprophagous Beetles, Butterflies.

EFFECTO DE LA LUZ SOLAR POLARIZADA SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LAS LIBÉLULAS DEL JARDÍN BOTÁNICO DE LA PAZ

EFFECT OF POLARIZED SUNLIGHT ON THE BEHAVIOR OF DRAGONFLYS IN THE BOTANICAL GARDEN OF LA PAZ

MAMANI-MEDINA, C.^{1*}, MOLINA, C.^{1,2,3}, ROBERTSON, B.A.⁴

*1 Universidad Mayor de San Andrés, Carrera de Biología
clauMMed111@gmail.com*

La Paz, Bolivia.

2 Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés

La Paz, Bolivia.

3 Convenio, Colección Boliviana de Fauna

La Paz, Bolivia

4 Programa de Biología, Bard College, Annandale-on-Hudson,

NY, Estados Unidos.

Recibido en 04 septiembre 2021

Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Los animales han desarrollado evolutivamente diferentes capacidades para seleccionar buenos hábitats, pero en la actualidad el hombre ha creado elementos que pueden manipular las señales por las que los animales se guían, así estos terminan cayendo en trampas y reduciendo su eficacia biológica (trampas ecológicas). Las libélulas pueden usar el ángulo de luz polarizada como una señal para encontrar cuerpos de agua para obtener recursos, reproducirse y ovopositar. En el jardín botánico del Campus Universitario de la Universidad Mayor de San Andrés, se ha registrado la presencia de dos especies de libélulas, *Rhionaeschna peralta* y *Sympetrum* sp., en el presente estudio se analizó la preferencia de ambas libélulas hacia tres superficies de distinto porcentaje de polarización, baja, media y alta, de esta manera se comparó la frecuencia de comportamientos exhibidos frente a estas superficies. Los primeros resultados muestran, que la especie *Sympetrum* sp. posee mayor preferencia de ocurrencia por superficies de alta polarización (pasan más tiempo), en donde se exhibe con mayor frecuencia los comportamientos de percheo, agresión y actividad en tándem en comparación a la otra especie. Estas especies de Odonatos exhiben un comportamiento de agresión entre ellas, y hacia otros insectos como mariposas y abejas. Estos resultados parciales, muestran, que las libélulas tienen una mayor preferencia por superficies de alta polarización, lo cual las hace más susceptibles a caer en trampas ecológicas y a decrecer sus poblaciones a consecuencia del crecimiento urbano de la ciudad de La Paz.

Palabras clave: Polarización, Trampas Ecológicas, Comportamiento Animal.

Abstract

Animals have evolved different capacities to select good habitats, but today man has created elements that can manipulate the signals by which animals are guided, thus they end up falling into traps and reducing their biological effectiveness (ecological traps). Dragonflies can use the angle of polarized light as a signal to find bodies of water for resources, to breed, and to lay eggs. In the botanical garden of the University Campus of the Universidad Mayor de San Andrés, the presence of two species of dragonflies, *Rhionaeschna peralta* and *Sympetrum* sp., has been recorded. In the present study, the preference of both dragonflies towards three surfaces of different percentage was analyzed. of polarization, low, medium and high, in this way the frequency of behaviors exhibited in front of these surfaces was compared. The first results show that the species *Sympetrum* sp. It has a greater preference of occurrence for high polarization surfaces (they spend more time), where perching, aggression and tandem activity behaviors are exhibited more frequently compared to the other species. These Odonata species exhibit aggressive behavior towards each other, and towards other insects such as butterflies and bees. These partial results show that dragonflies have a greater preference for highly polarized surfaces, which makes them more susceptible to falling into ecological traps and decreasing their populations as a result of urban growth in the city of La Paz.

Key words: Polarization, Ecological Traps, Animal Behavior.

ARANEOFAUNA EPÍGEA ASOCIADA AL CULTIVO ORGÁNICO DE THEOBROMA CACAO L. EN TINGO MARÍA - PERÚ

EPIGEAN ARANEOFAUNA ASSOCIATED WITH ORGANIC CULTIVATION OF THEOBROMA
CACAO L. IN TINGO MARÍA - PERU

APONTE, Analy N.^{1*}, EGOÁVIL, Giannfranco¹, HUAMANÍ, Hugo A.², ANDIA, Juan M.³

*1Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la Selva
analy.aponte@unas.edu.pe*

<https://orcid.org/0000-0002-0438-5775>

<https://orcid.org/0000-0002-6221-4341>

Tingo María - Perú.

2Universidad Nacional Autónoma del Alto Amazonía

<https://orcid.org/0000-0001-9708-2433>

Yurimaguas - Perú.

3Museo de Entomología "Klaus Raven" de la Universidad Nacional Agraria la Molina

<https://orcid.org/0000-0002-4443-7058>.

La Molina - Perú.

Recibido en 04 septiembre 2021

Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Considerando el importante rol de las arañas como reguladores de la comunidad de artrópodos en los agroecosistemas, se propuso estudiar la abundancia, composición, clasificación por gremios y diversidad de la araneofauna edáfica en el cultivo de *Theobroma cacao* L. orgánico, de julio 2017 a enero 2018 en el Centro Poblado Bella, Tingo María, departamento de Huánuco, Perú, en la zona alta o Rupa Rupa, formación vegetal de bosque muy húmedo Premontano Sub Tropical (bmh-PST), El área comprendió una parcela (1 ha) de cacao orgánico (clon CCN-51) de 18 años (distanciamiento 4x4 m). Para la evaluación se distribuyó cinco transectos equidistantes y se utilizaron 20 trampas de caída (124x99x124 mm diámetro superior e inferior y altura, respectivamente), incorporados con un techo circular fijo de plástico (diámetro: 262 mm), revisadas cada 15 días para coleccionar las arañas capturadas. La identificación se llevó a cabo en el Museo de Entomología Klaus Raven Büller de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Lima, Perú). Se analizaron los datos con el software EstimateS 9.1.0 para determinar la riqueza específica, índice de dominancia de Simpson, índice de diversidad de Shannon-Wiener, índice de Margalef y la curva de acumulación de especies de acuerdo con los estimadores no paramétricos Jack 1 y Bootstrap. Se registran 665 individuos, entre adultos (493 individuos) y juveniles (172 individuos) de arañas, pertenecientes a 54 morfoespecies, en los adultos se obtuvo 366 (74.24%) y 127 (25.76%) individuos machos y hembras, respectivamente, distribuidas en 14 familias: Lycosidae (80.45%), Corinnidae (6.92%), Ctenidae (4.06%), Salticidae (2.86%), Theraphosidae (1.5%), Barychelidae (0.9%),

Miturgidae (0.75%), Trechaleidae (0.6%), Linyphiidae (0.6%), Araneidae (0.45%), Pisauridae (0.45%), Gnaphosidae (0.15%), Thomisidae (0.15%), Oxyopidae (0.15%). La familia más diversa y abundante fue Lycosidae (12 especies). Las morfoespecies más abundantes fueron Lycosidae sp. 2 (121 individuos) y Hogna sp. 2 (116 individuos). El gremio más abundante y diverso fue cazadores errantes terrestres con 91.58% (609 individuos, 29 especies y 4 familias), seguido de cazadores al acecho con 7.37% (49 individuos, 20 especies y 8 familias), errante de tela irregular tipo sábana 0.6% (4 individuos, 2 especies y 1 familia) y tela orbicular 0.45% (3 individuos, 3 especies y 1 familia). Los índices de Shannon-Wiener (H) = 2.59, Margalef = 8.15 y dominancia de Simpson (1-D) = 0.85, indican que el agroecosistema de cacao orgánico posee una diversidad alta. Sin embargo, la curva de acumulación de especies no alcanzó la asíntota por lo que evidencia que existiría una mayor riqueza de arañas que las halladas (riqueza específica). Por lo tanto, el cultivo de cacao orgánico en el Centro Poblado Bella, Tingo María posee una gran diversidad y abundancia de arañas, constituida por una riqueza específica (S) de 54 morfoespecies, distribuidas en 14 familias y 665 individuos.

Palabras clave: Arañas, Abundancia, Gremios, Diversidad, Cacao.

Abstract

Considering the important role of spiders as regulators of the arthropod community in agroecosystems, it was proposed to study the abundance, composition, classification by guilds and diversity of the edaphic spider fauna in the cultivation of organic *Theobroma cacao* L., from July 2017 to January 2018 in the Bella Populated Center, Tingo María, department of Huánuco, Peru, in the upper zone or Rupa Rupa, plant formation of very humid Premontane Sub Tropical forest (bmh-PST), The area comprised a plot (1 ha) of organic cocoa (clone CCN-51) aged 18 years (distance 4x4 m). For the evaluation, five equidistant transects were distributed and 20 pitfall traps were used (124x99x124 mm upper and lower diameter and height, respectively), incorporated with a fixed circular plastic roof (diameter: 262 mm), checked every 15 days to collect the captured spiders. Identification was carried out at the Klaus Raven Büller Entomology Museum of the Universidad Nacional Agraria La Molina (Lima, Peru). Data were analyzed with EstimateS 9.1.0 software to determine species richness, Simpson dominance index, Shannon-Wiener diversity index, Margalef index and species accumulation curve according to Jack 1 nonparametric estimators. and Bootstrap. 665 individuals are recorded, between adults (493 individuals) and juveniles (172 individuals) of spiders, belonging to 54 morphospecies, in adults 366 (74.24%) and 127 (25.76%) male and female individuals were obtained, respectively, distributed in 14 families: Lycosidae (80.45%), Corinnidae (6.92%), Ctengae (4.06%), Salticidae (2.86%), Theraphosidae (1.5%), Barychelidae (0.9%), Miturgidae (0.75%), Trechaleidae (0.6%) , Linyphiidae (0.6%), Araneidae (0.45%), Pisauridae (0.45%), Gnaphosidae (0.15%), Thomisidae (0.15%), Oxyopidae (0.15%). The most diverse and abundant family was Lycosidae (12 species). The most abundant morphospecies were Lycosidae sp. 2 (121 individuals) and Hogna sp. 2 (116 individuals). The most abundant and diverse guild was terrestrial wandering hunters with 91.58% (609 individuals, 29 species and 4 families), followed by stalking hunters with 7.37% (49 individuals, 20 species and 8 families), irregular sheet-like wanderer 0.6 % (4 individuals, 2 species and 1 family) and tela orbicularis 0.45% (3 individuals, 3 species and 1 family). The Shannon-Wiener (H) = 2.59, Margalef = 8.15 and Simpson dominance (1-D) = 0.85 indices indicate that the organic cocoa agroecosystem has a high diversity. However, the species accumulation curve did not reach the asymptote, which shows that there would be a greater richness of spiders than those found (specific richness). Therefore, the cultivation of organic cocoa in the Centro Poblado Bella, Tingo María has a great diversity and abundance of spiders, consisting of a specific richness (S) of 54 morphospecies, distributed in 14 families and 665 individuals.

Key words: Spiders, Abundance, Guilds, Diversity, Cocoa.

AVANCES DEL PROYECTO AYUDEMOS A LOS POLINIZADORES (COMPONENTE MARIPOSARIO) EN EL REFUGIO SENDA VERDE

ADVANCES OF THE PROJECT LET'S HELP POLLINATORS (BUTTERFLY COMPONENT) IN
THE SENDA VERDE SHELTER

APAZA, Martín¹, OSSIO, Virginia², MEDRANO, M.³

*1 Colección Boliviana de Fauna, Museo Nacional de Historia Natural, Universidad Mayor de San Andrés
martinfores.selva@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0699-8655>
La Paz, Bolivia.*

*2 Responsable Administrativo del refugio de animales Senda Verde
La Paz, Bolivia.*

*3 Asistente de campo y laboratorio para el Mariposario de Senda Verde
La Paz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

El proyecto Butterfly Sky ubicada en los yungas de La Paz contribuye a la conservación de mariposas, abejas nativas, murciélagos y colibríes. Construyendo domos especiales y restaurando un área exclusiva para cuidar, restablecer y resilvestrar con polinizadores locales el ecosistema adyacente al refugio. Los polinizadores son vitales para aportar a la biodiversidad, para mantener y crear hábitats y ecosistemas naturales saludables de los que dependen muchos animales silvestres para alimentarse y refugiarse. Proporcionan enormes beneficios ecológicos al mundo en general. Sin polinizadores, la raza humana y todos los ecosistemas terrestres no sobrevivirán. Perderlos puede afectar a todo el planeta. Las poblaciones de polinizadores están en declive y se encuentran seriamente amenazadas debido a las acciones humanas y su ecosistema ha cambiado drásticamente y están desapareciendo de nuestros bosques. Con los objetivos de elaborar un plan de manejo para la zootecnia de mariposas diurnas dirigida a la conservación de especies y su hábitat, involucrar a las poblaciones adyacentes al refugio a rescatar orugas de mariposas en predios agrícolas y bordes de caminos, e incentivar a la conservación de los polinizadores desde un punto de vista educativo. Se replicó experiencias de la zootecnia de algunas especies manejables presentes en en predios de Senda Verde (Bosque agroforestal, Bosque ribereño y el área de conservación), de acuerdo a experiencias de zootecnia en el ex Mariposario Nayriri (de la población El Chairó en el Parque Nacional Cotapata), el cual consiste en recolección de orugas, traslado al laboratorio donde se crió hasta concluir su ciclo de desarrollo, paralelamente se realizó registros fotográficos de las especies registradas desde el 2019 hasta la fecha. Según resultados se ha logrado replicar la zootecnia de 4 especies de Heliconini en 3 especies de Passiflora sp, 2 especies de Danainae en plantas de Solanaceae, 2 especies de Brassolini en plantas de Musaceae, 1 especie de Morphini en plantas de Dalvergia y 2 especies de mariposas de Papilionidae en Aristolochia sp y Citrus sp. Se tiene dos especies de Nymphalidae que aún no se tiene identificado al adulto y su planta hospedera. Se tiene varias especies de plantas hospederas ya conocidas para

mariposas que aún no se han encontrado con orugas. Referente al registro de mariposas se tiene la presencia de *Morpho menelaus godarti* que está catalogada en el libro rojo de invertebrados de Bolivia. Además, se tiene 78 especies registradas del 2019 y quedan pendiente identificar los registros del 2020 y 2021, se estima que se podría llegar entre 200 a 250 taxos entre especies y subespecies. Así mismo, se ha logrado la zootría de 15 especies de mariposas diurnas, se pretende la zootría de *Morpho menelaus godarti* ya que es una especie amenazada. Para el rescate de orugas en bordes de carreteras se coordinará con la Administradora de Boliviana de Caminos (ABC) se programará el rescate capacitando al personal de limpieza en el recojo de orugas, también se capacitará en la colecta de orugas a las comunidades adyacentes quienes al mismo tiempo percibirán un ingreso adicional por esta labor.

Palabras clave: Zootría, Plantas Hospederas, Polinizadores.

Abstract

The Butterfly Sky project located in the yungas of La Paz contributes to the conservation of butterflies, native bees, bats and hummingbirds. Building special domes and restoring an exclusive area to care for, restore and rewild the ecosystem adjacent to the refuge with local pollinators. Pollinators are vital to contributing to biodiversity, to maintaining and creating healthy natural habitats and ecosystems that many wild animals depend on for food and shelter. They provide enormous ecological benefits to the world at large. Without pollinators, the human race and all terrestrial ecosystems will not survive. Losing them can affect the entire planet. Pollinator populations are in decline and seriously threatened due to human actions and their ecosystem has drastically changed and they are disappearing from our forests. With the objectives of developing a management plan for the breeding of daytime butterflies aimed at the conservation of species and their habitat, involving the populations adjacent to the refuge to rescue butterfly caterpillars in agricultural fields and roadsides, and encourage conservation of pollinators from an educational point of view. Animal husbandry experiences of some manageable species present in Senda Verde properties (agroforestry forest, riparian forest and conservation area) were replicated, according to animal husbandry experiences in the former Nayriri Butterfly Park (of the El Chairó population in the Parque Nacional Cotapata), which consists of collecting caterpillars, transfer to the laboratory where it was raised until the end of its development cycle, in parallel, photographic records of the species registered from 2019 to date were made. According to results, it has been possible to replicate the breeding of 4 species of Heliconini in 3 species of *Passiflora* sp, 2 species of Danainae in Solanaceae plants, 2 species of Brassolini in Musaceae plants, 1 species of Morphini in *Dalbergia* plants and 2 species of Papilionidae butterflies on *Aristolochia* sp and *Citrus* sp. There are two species of Nymphalidae whose adult and its host plant have not yet been identified. There are several known host plant species for butterflies that have not yet been found with caterpillars. Regarding the registry of butterflies, there is the presence of *Morpho menelaus godarti*, which is cataloged in the red book of invertebrates of Bolivia. In addition, there are 78 species registered for 2019 and the records for 2020 and 2021 are pending identification. It is estimated that between 200 and 250 taxa could be reached between species and subspecies. Likewise, the breeding of 15 species of diurnal butterflies has been achieved, the breeding of *Morpho menelaus godarti* is intended since it is an endangered species. For the rescue of caterpillars on roadsides, coordination will be coordinated with the Bolivian Road Administrator (ABC). The rescue will be scheduled, training cleaning personnel in the collection of caterpillars, and the adjacent communities will also be trained in the collection of caterpillars, At the same time they will receive an additional income for this work.

Key words: Zootría, Host Plants, Pollinators.

*Simposio
de Sanidad Vegetal*



DESARROLLO DE COMPONENTES DE ATRACCIÓN PARA EL COMPLEJO GORGOJO DE LOS ANDES MEDIANTE OLFACOMETRÍA

DEVELOPMENT OF ATTRACTION COMPONENTS FOR THE ANDES WEEVIL COMPLEX BY OLFACOMETRY

CRUZ-FLORES, Mirian^{1*}; CRESPO, Luis¹; RIOS, Bilma¹; QUISPE, Reynaldo², FIGUEROA, Ilich³

*1 Laboratorio de Entomología, FUNDACIÓN PROINPA.
miriancruz70201@gmail.com
Cochabamba, Bolivia.*

*2 Centro Quipaquipani FUNDACIÓN PROINPA.
La Paz, Bolivia.*

*3 laboratorio de Entomología, Dep. de Fitotecnia, FCAyP – UMSS.
Cochabamba, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

El complejo gorgojo de los andes (*Premnotrypes latithorax* y *Rhigopsidius piercei*) son curculiónidos que ocasionan grandes pérdidas económicas en la producción de papa en las zonas altoandinas de Bolivia. Actualmente su control se basa casi exclusivamente uso de insecticidas cada vez más tóxicos y afecta la seguridad alimentaria del país. En el presente estudio se evaluaron el desarrollo de componentes de atracción para el complejo de gorgojo de los andes, evaluando el compuesto volátil (Z)-3-hexenol como atrayente mediante la estimulación de adultos a través de olfactometría en comparación con hojas frescas de papa. En primera instancia, se inició una colonia de cría de ambas especies. Especímenes fueron colectados en los municipios de “Vacas y Anzaldo” Cochabamba, con los cuales se estableció la colonia de cría en laboratorio con condiciones controladas de temperatura, humedad y fotoperiodo (20-24°C; 47-60%HR y 12:12 horas fotoperiodo). El gorgojo de los andes poseen un ciclo anualizado, en la colonia de laboratorio se logró reducir el ciclo de vida a 2 generaciones por año, siendo el ciclo de 188 días desde huevo hasta adulto en el caso de *R. piercei* y 140 en el caso de *P. latithorax*. De esta manera se contó con poblaciones de adultos durante todo el año para las respectivas pruebas. Con estos se realizaron pruebas preliminares en olfactómetro tubo en “Y” y “arena de dos opciones” con dos trampas de caída, siendo esta última la más adecuada para medir el comportamiento de los gorgojos adultos ante estímulos olfativos. En las pruebas de atracción con adultos de *R. piercei* se realizaron diferentes pruebas en la cual se determinó que el más significativo es el (Z)-3-hexenol a una concentración de 10⁻² (0,01%) no ejerce atracción sobre los adultos a las 24 horas de evaluación y este comportamiento se vuelve repulsivo, es decir que el compuesto presenta un efecto repelente a las 48 horas de evaluación. Por otro lado, las hojas de papa fresca ejercen un nivel de atracción estadísticamente significativo sobre adultos de *R. piercei* comparado con el testigo absoluto. Estos resultados hacen que el tratamiento “hoja de papa” como atrayente para el Gorgojo descartando al compuesto volátil. Además, que se cuenta con el

olfactómetro “arena de dos opciones” como mecanismo efectivo para la evaluación de otros productos como repelentes contra estas especies de insectos. A la fecha se finalizaron las pruebas con *R. piercei*, y se iniciarán las pruebas para *P. lathitorax*.

Palabras clave: Gorgojo de los Andes, Z-3-Hexenol, *Premnotrypes Latithorax*, *Rhigopsidius Piercei*, Control Etológico, Olfactometría.

Abstract

The Andean weevil complex (*Premnotrypes latithorax* and *Rhigopsidius piercei*) are curculionids that cause great economic losses in potato production in the high Andean areas of Bolivia. Currently its control is based almost exclusively on the use of increasingly toxic insecticides and affects the country's food security. In the present study, the development of attractive components for the Andean weevil complex was evaluated, evaluating the volatile compound (Z)-3-hexenol as an attractant by stimulating adults through olfactometry in comparison with fresh potato leaves. In the first instance, a breeding colony of both species was started. Specimens were collected in the municipalities of "Vacas and Anzaldo" Cochabamba, with which the breeding colony was established in the laboratory with controlled conditions of temperature, humidity and photoperiod (20-24°C; 47-60%RH and 12:12 photoperiod hours). The Andean weevil has an annualized cycle, in the laboratory colony it was possible to reduce the life cycle to 2 generations per year, the cycle being 188 days from egg to adult in the case of *R. piercei* and 140 in the case of *P. latithorax*. In this way, adult populations were available throughout the year for the respective tests. With these, preliminary tests were carried out in a "Y" tube olfactometer and "two-option sand" with two pitfall traps, the latter being the most appropriate to measure the behavior of adult weevils in response to olfactory stimuli. In the attraction tests with adults of *R. piercei*, different tests were carried out in which it was determined that the most significant is (Z)-3-hexenol at a concentration of 10⁻² (0.01%) does not exert attraction on adults at 24 hours of evaluation and this behavior becomes repulsive, that is, the compound has a repellent effect at 48 hours of evaluation. On the other hand, fresh potato leaves exert a statistically significant level of attraction on adults of *R. piercei* compared to the absolute control. These results make the "potato leaf" treatment as an attractant for the weevil, discarding the volatile compound. In addition, the "two-option sand" olfactometer is available as an effective mechanism for the evaluation of other products such as repellents against these insect species. To date, tests with *R. piercei* have been completed, and tests for *P. lathitorax* will begin.

Key words: Andean Weevil, Z-3-Hexenol, *Premnotrypes Latithorax*, *Rhigopsidius Piercei*, Ethological Control, Olfactometry.

BACILLUS INDUCTOR DE RESISTENCIA SISTÉMICA A GLOBODERA SP. EN DOS VARIETADES DE PAPA (SOLANUM TUBEROSUM)

BACILLUS INDUCTOR OF SYSTEMIC RESISTANCE TO GLOBODERA SP. IN TWO VARIETIES OF POTATOES (SOLANUM TUBEROSUM)

FERRUFINO, Nilda^{1*}, ORTUÑO, Noel¹

*1Laboratorio de Microbiología Agrícola y Bioinsumos (FCAP-UMSS)
n.ortuno@umss.edu.bo
Cochabamba-Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

El nematodo del quiste *Globodera* sp. es uno de los factores adversos más importantes en el cultivo de la papa. Para esto, es necesario disponer de nueva tecnología para su control, siendo un mecanismo la inducción de tolerancia (rendir bien aun siendo parasitadas) al ataque de nematodos. Para eso se aislaron, de muestras de suelo, cepas nativas de *Bacillus* spp., luego se seleccionaron en invernadero por inducir tolerancia al nematodo *Globodera* spp., en dos variedades de papa Waych'a y Desirée. Se extrajeron quistes de suelo naturalmente infestado de la Provincia Totorá Comunidad Laima Toro, luego se infestaron las macetas con 20 quistes por planta en cada variedad, a la siembra. Se aplicaron consorcios bacterianos de *Bacillus*. Las bacterias se agruparon en 2 clusters para cada variedad, siendo el Grupo 2 con mayor incidencia del nematodo al mismo tiempo tuvieron los mayores rendimientos y el Grupo 1 con menor incidencia del nematodo y con rendimientos menores para la variedad Desirée. En la variedad Waych'a con el análisis Cluster el Grupo 1 presentó mayores rendimientos, al mismo tiempo con mayor población de quistes y el grupo 2 con menor incidencia de quistes, menores rendimientos. Las cepas T5 (BF-8) y T7 (BF-10), indujeron y plantas más vigorosas y mayor rendimiento en la variedad Desirée, la cual estaba parasitada por *Globodera* spp. En cambio, en la variedad Waych'a, las cepas T7 (BF-10) y T13 (BF-1), respecto al testigo sólo con el nematodo, lograron los mayores rendimientos en plantas parasitadas por el nematodo. El nematodo tuvo menor población en la variedad Desirée en presencia de la cepa BF-5 (T2) en cambio en la variedad Waych'a tuvo menor población con la cepa BF-3 (T15). Esto demuestra que las plantas a pesar de ser atacadas por el nematodo, pueden rendir con la inoculación de cepas de *Bacillus* spp. seleccionadas.

Palabras clave: Promotores de Crecimiento (PGPR), Tolerancia, *Globodera* spp. *Bacillus* spp.

Abstract

The cyst nematode *Globodera* sp. It is one of the most important adverse factors in potato cultivation. For this, it is necessary to have new technology for its control, one mechanism being the induction of tolerance (yield well even when parasitized) to the attack of nematodes. For this purpose, native strains of *Bacillus* spp. were isolated from soil samples, then selected in the greenhouse for inducing tolerance to the nematode *Globodera* spp., in two potato varieties Waych`a and Desirée. Cysts were extracted from naturally infested soil of the Laima Toro Totoro Community Province, then the pots were infested with 20 cysts per plant in each variety, at planting. *Bacillus* bacterial consortia were applied. The bacteria were grouped into 2 clusters for each variety, being Group 2 with the highest incidence of the nematode at the same time had the highest yields and Group 1 with the lowest incidence of the nematode and with lower yields for the Desirée variety. In the Waych`a variety with the Cluster analysis, Group 1 presented higher yields, at the same time with a higher population of cysts, and Group 2 with a lower incidence of cysts, lower yields. The strains T5 (BF-8) and T7 (BF-10) induced more vigorous plants and higher yields in the Desirée variety, which was parasitized by *Globodera* spp. On the other hand, in the Waych'a variety, the strains T7 (BF-10) and T13 (BF-1), compared to the control only with the nematode, achieved the highest yields in plants parasitized by the nematode. The nematode had a lower population in the Desiree variety in the presence of the BF-5 (T2) strain, while in the Waych'a variety it had a lower population with the BF-3 (T15) strain. This shows that the plants, despite being attacked by the nematode, can yield with the inoculation of strains of *Bacillus* spp. selected.

Key words: Growth Promoters (PGPR), Tolerance, *Globodera* spp. *Bacillus* spp.

TRICHODERMA SPP. COMO INDUCTORA DE RESISTENCIA SISTÉMICA A GLOBODERA SPP. EN EL CULTIVO DE PAPA

TRICHODERMA SP. AS AN INDUCTOR OF SYSTEMIC RESISTANCE TO GLOBODERA SPP. IN THE POTATO CULTIVATION

CABRERA, Olga², ORTUÑO, Noel¹

*1Laboratorio de Microbiología Agrícola y Bioinsumos (FCAP-UMSS) n.ortuno@umss.edu.bo
Cochabamba, Bolivia.*

2 Consultora independiente

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

El nematodo “quiste de la papa” constituida por dos especies *Globodera rostochiensis* y *Globodera pallida*, están ampliamente distribuidas en la región Andina de Bolivia causando pérdidas de 35 a 70 % en los rendimientos del cultivo de papa. Por tal motivo, se requiere disponer de tecnología alternativa para disminuir el uso de nematicidas sintéticos. Con ese fin se utilizaron 19 cepas nativas de *Trichoderma* sp. proporcionados por el Laboratorio de Microbiología Agrícola y Bioinsumos de la FCAP-UMSS, esperando que este hongo active el mecanismo fisiológico de inducción de resistencia sistémica en la planta de papa ante el ataque de *Globodera* spp. Se inoculó 1 g. de suelo con 10 quistes del nematodo por planta, los cuales contenían 200 huevos con 95% de viabilidad. Se utilizó un sustrato de arena, cascarilla de arroz y tierra vegetal (1:1:1) A los 30 días después de la siembra (DDS) fueron inoculadas las 19 cepas del hongo y dos testigos (testigo absoluto y testigo con nematodo) cada uno con 8 repeticiones. La cepa nativa T11 de *Trichoderma* spp. promovió el crecimiento de las plantas de papa atacadas con *Globodera* spp., observándose mayor altura de planta y número de tubérculos, y rendimientos superiores en plantas parasitadas por el nematodo respecto a al testigo sólo con *Globodera* sp. Y un testigo absoluto (sin inóculo del nematodo). Este hecho demuestra que esa cepa de *Trichoderma* spp. ha promovido la tolerancia en las plantas de papa a través del mecanismo fisiológico conocido como Inducción de Resistencia Sistémica (SAR). Por lo tanto, esta cepa nativa de *Trichoderma* spp. constituye un gran potencial para el manejo de nematodos en el cultivo de la papa.

Palabras clave: *Solanum Tuberosum*. Hongo Promotores de crecimiento, Nematodos.

Abstract

The "potato cyst" nematode, made up of two species, *Globodera rostochiensis* and *Globodera pallida*, are widely distributed in the Andean region of Bolivia, causing losses of 35 to 70% in potato crop yields. For this reason, alternative technology is required to reduce the use of synthetic nematicides. For this purpose, 19 native strains of *Trichoderma* sp. provided by the Laboratory of Agricultural Microbiology and Bioinputs of the FCAP-UMSS, hoping that this fungus activates the physiological mechanism of induction of systemic resistance in the potato plant against the attack of *Globodera* spp. 1 g was inoculated. of soil with 10 nematode cysts per plant, which contained 200 eggs with 95% viability. A substrate of sand, rice husk and topsoil (1:1:1) was used. At 30 days after sowing (DDS) the 19 strains of the fungus and two controls (absolute control and control with nematode) were inoculated each one with 8 repetitions. The native strain T11 of *Trichoderma* spp. promoted the growth of potato plants attacked with *Globodera* spp., observing greater plant height and number of tubers, and higher yields in plants parasitized by the nematode compared to the control only with *Globodera* sp. And an absolute witness (without nematode inoculum). This fact shows that this strain of *Trichoderma* spp. has promoted tolerance in potato plants through the physiological mechanism known as Systemic Resistance Induction (SAR). Therefore, this native strain of *Trichoderma* spp. constitutes a great potential for the management of nematodes in potato cultivation.

Key words: *Solanum tuberosum*. Fungus Growth promoters, Nematodes.

EVALUACIÓN DEL “CURA-SEMILLA” PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE PAPA

EVALUATION OF THE “CURE-SEED” FOR THE CONTROL OF PESTS IN POTATO CROPS

MAMANI, Carmenio¹, BARRANTES, Miguel²

*1 Técnico Altiplano Centro de la Fundación PROINPA, Regional Altiplano
c.mamani@proinpa.org
La Paz, Bolivia.*

*2 Responsable Altiplano Centro de la Fundación PROINPA, Regional Altiplano
La Paz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La papa es una de los principales alimentos y fuente de ingresos económicos de las familias en Altiplano de Bolivia. En el Altiplano Centro, los agricultores cultivan la papa en sus diferentes variedades, una de las plagas claves es el Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes* spp. y *Rigopsidius piercei*), quien ocasionada pérdidas económicas entre el 30 al 70% de la cosecha, es por eso que se plantea el siguiente trabajo para evaluar la mezcla de dos productos comerciales para el control del gorgojo, el cual se aplicó en la semilla y se implementó en dos comunidades del Altiplano Centro, el municipio de Corocoro comunidad Quilloma y municipio Umala comunidad Finaya. El “cura-semilla” de papa es una mezcla conformada por los productos: (Metalaxil-M + Fludioxonil) y (Thiamethoxam.), insecticida y fungicida, el cual se colocó en dosis recomendadas por el producto que se mezcla en un envase de 1,8 litros de agua con 15 ml de cruiser y 200 ml de maxim. Esta mezcla sirvió para tratar 250 kg de semilla de papa, el cual protege el cultivo de las plagas desde la siembra, durante el seguimiento se evaluó en dos ocasiones, para medir la incidencia y severidad, se evaluó con fórmulas y escalas preestablecidas, el primero la incidencia en planta a la emergencia del 100% el cual los datos indicaron que con cura semilla es de 0,5% y sin cura semilla del 23%, para corroborar los mismo datos se realizó un segundo muestreo en la cosecha donde se evaluó el rendimiento, el promedio con cura papa más semilla certificada fue de 13000 kg/ ha la incidencia de plagas fue de 0,63 % y 5 % severidad y sin cura semilla el rendimiento promedio fue de 8181 kg/ ha, la incidencia de plagas fue de 34,37 % y un 60 % de severidad. El uso de “Cura-semilla” reduce las pérdidas de producción de papa ocasionadas por las plagas en la, aumentado el rendimiento de la producción, es así que las familias productoras tienen un mejor ingreso económico.

Palabras clave: Plagas de Papa, Cura Semilla, Incidencia, Severidad.

Abstract

The potato is one of the main foods and a source of economic income for families in the Bolivian Altiplano. In the Central Altiplano, farmers grow potatoes in their different varieties, one of the key pests is the Andean Weevil (*Premnotrypes* spp. and *Rigopsidius piercei*), which causes economic losses between 30 to 70% of the harvest, That is why the following work is proposed to evaluate the mixture of two commercial products for the control of the weevil, which was applied to the seed and was implemented in two communities of the Central Altiplano, the municipality of Corocoro, Quilloma community, and the Umala community. Finaya. The potato "cure-seed" is a mixture made up of the products: (Metalaxil-M + Fludioxonil) and (Thiamethoxam.), insecticide and fungicide, which was placed in recommended doses for the product that is mixed in a container of 1.8 liters of water with 15 ml of cruiser and 200 ml of maxim. This mixture was used to treat 250 kg of potato seed, which protects the crop from pests from planting, during the follow-up it was evaluated twice, to measure the incidence and severity, it was evaluated with pre-established formulas and scales, the first the incidence in plant at emergence of 100% which the data indicated that with seed cure is 0.5% and without seed cure 23%, to corroborate the same data a second sampling was carried out in the harvest where the yield, the average with potato cure plus certified seed was 13,000 kg/ha, pest indecency was 0.63% and 5% severity, and without seed cure, the average yield was 8,181 kg/ha, the incidence of pests was 34.37% and 60% severity. The use of "Cura-semilla" reduces potato production losses caused by pests, increasing production yield, so that producing families have a better economic income.

Key words: Potato Pests, Seed Cure, Incidence, Severity.

PREVENCIÓN DE DAÑO ECONÓMICO POR PLAGAS DE QUINUA A TRAVÉS DE SENSIBILIZACIÓN SOCIAL Y ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES

PREVENTION OF ECONOMIC DAMAGE DUE TO QUINOA PESTS THROUGH SOCIAL AWARENESS AND ORGANIZATION OF PRODUCERS

CALLISAYA, Eliana^{1*}, BARRANTES, Miguel²

*1 Estudiante egresado Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Mayor Mayor de San Andrés
em7claura@gmail.com
La Paz, Bolivia.*

*2 Responsable Altiplano Centro de la Fundación PROINPA, Regional Altiplano
La Paz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

La quinua se ha constituido en el principal rubro de exportación no tradicional de la región andina del país, lo que ha permitido que miles de familias de la región mejoren sus ingresos, además de que la quinua ha demostrado ser un cultivo estratégico para la seguridad alimentaria. El ataque de plagas es uno de los problemas más importantes en el cultivo de quinua en la región ya que dificulta mejorar la calidad y cantidad de grano para su producción. Por este motivo se requieren de datos actualizados en la identificación de plagas presentes en el cultivo así mismo determinar el nivel poblacional; obtener estos datos contribuirá a la mejor toma de decisiones para el control de plagas clave en la quinua bajo un manejo integrado. El presente estudio se realizó en el departamento de La Paz, Municipio de Umala Comunidad Cañaviri donde iniciamos con la socialización sobre el uso de feromonas e insecticida orgánico para el monitoreo de plagas clave, posterior a la socialización delimitamos las parcelas de estudio e instalamos las 8 trampas comerciales de tipo atrayente sexual a las parcelas de estudio, una vez instalada dejamos actuar a la feromonona por 7 días para comenzar con el monitoreo y evaluación tomando como datos; número de helicoverpa y polilla por trampa, número de larvas por planta. Continuamente se llevó toda información a una reunión organizada por las autoridades de la comunidad, donde se informó los siguientes datos; 36 larvas en testigo, 46 larvas en tratamiento 1, 14 larvas en tratamiento 2 y 20 larvas en tratamiento 3, los presentes datos identifican el promedio de larvas por tratamiento, debido a que los datos mostraron daño económico significativo, se llamó a una campaña fitosanitaria para la lucha contra las plagas identificadas: *Eurysacca* sp., *Helicoverpa* sp. y *Copitarsisa* *incommdoda* haciendo uso del insecticida orgánico perteneciente al grupo químico Spinosinas, de esta manera tuvimos como resultado el interés y compromiso de los productores en el control sobre las plagas clave. En la fecha establecida por los productores tuvimos la presencia de muchas familias productoras, comenzamos la socialización haciendo énfasis en el monitoreo a las plagas y su identificación, posteriormente hicimos la demostración para la preparación del insecticida orgánico. El uso y preparación del producto fue para las cuatro

parcelas en estudio de las cuales cada una media 10000 m² sean fumigada haciendo acción al control de plagas clave en la producción de quinua. Entre los resultados están que de la población de 364 productores de la comunidad Cañaviri asistieron al taller de sensibilización 89 personas, de los cuales 57 personas llevaron a cabo la campañas fitosanitaria a 178 hectáreas de quinua de donde la producción fue de 2200 toneladas de quinua y se evito que el 17 % se pierda por las plagas evitando una pérdida económica de Bs. 112.315. En cuanto a la observación de los agricultores hacia el Manejo Integral de Plagas como un método de control en el cultivo de la quinua, se estableció hacer continuidad de las campañas fitosanitarias en las siguientes campañas agrícolas. Logrando con efectividad la sensibilización social a los productores en prevención al daño económico por plagas clave en el cultivo de la quinua.

Palabras clave: Quinua, Plagas de quinua, Sensibilización, Campañas Fitosanitarias.

Abstract

Quinoa has become the main non-traditional export item in the Andean region of the country, which has allowed thousands of families in the region to improve their income, in addition to the fact that quinoa has proven to be a strategic crop for food security. Pest attack is one of the most important problems in the cultivation of quinoa in the region since it makes it difficult to improve the quality and quantity of grain for its production. For this reason, updated data is required in the identification of pests present in the crop, as well as determining the population level; Obtaining these data will contribute to better decision-making for the control of key pests in quinoa under integrated management. The present study was carried out in the department of La Paz, Municipality of Umala, Cañaviri Community where we began with the socialization on the use of pheromones and organic insecticide for the monitoring of key pests, after the socialization we delimited the study plots and installed the 8 commercial traps of sexual attractant type to the study plots, once installed we let the pheromone act for 7 days to begin with the monitoring and evaluation taking as data; number of *Helicoverpa* and moth per trap, number of larvae per plant. All information was continuously taken to a meeting organized by the community authorities, where the following information was reported; 36 larvae in control, 46 larvae in treatment 1, 14 larvae in treatment 2 and 20 larvae in treatment 3, these data identify the average number of larvae per treatment, because the data showed significant economic damage, a phytosanitary campaign was called for the fight against identified pests: *Eurysacca* sp., *Helicoverpa* sp. and *Copitarsisa incommoda* using the organic insecticide belonging to the chemical group Spinosinas, in this way we had as a result the interest and commitment of the producers in the control of key pests. On the date established by the producers we had the presence of many producer families, we began the socialization emphasizing the monitoring of pests and their identification, later we made the demonstration for the preparation of the organic insecticide. The use and preparation of the product was for the four plots under study, of which each average 10,000 m² are fumigated, taking action to control key pests in the production of quinoa. Among the results are that of the population of 364 producers of the Cañaviri community, 89 people attended the awareness workshop, of which 57 people carried out phytosanitary campaigns on 178 hectares of quinoa, from which the production was 2,200 tons of quinoa and 17% was prevented from being lost to pests, avoiding an economic loss of Bs. 112,315. Regarding the observation of the farmers towards the Comprehensive Pest Management as a control method in the cultivation of quinoa, it was established to continue the phytosanitary campaigns in the following agricultural campaigns. Effectively achieving social awareness among producers in prevention of economic damage by key pests in the cultivation of quinoa.

Key words: Quinoa, Quinoa pests, Awareness, Phytosanitary Campaigns.

CAMPAÑAS FITOSANITARIAS MUNICIPALES - ASISTENCIA TÉCNICA MÁSICA PÚBLICO/PRIVADO PARA EL CONTROL DEL GORGOJO DE LOS ANDES

**MUNICIPAL PHYTOSANITARY CAMPAIGNS - PUBLIC/PRIVATE MASS TECHNICAL
ASSISTANCE FOR THE CONTROL OF THE ANDES WEEVIL**

BARRANTES, Miguel¹, OROS, Rolando², RODRIGUEZ, Felix³, BUSTILLOS, Lindsay⁴

*1 Responsable Altiplano Centro de la Fundación PROINPA, Regional Altiplano, m.barrantes@proinpa.org
La Paz, Bolivia.*

*2 Gerente General, Fundación PROINPA, Oficina Central
Cochabamba, Bolivia.*

*3 Responsable asistencia técnica de la Fundación SWISSCONTACT, Proyecto Mercados Inclusivos
La Paz, Bolivia.*

*4 Técnico, Fundación PROINPA, Regional Altiplano
La Paz, Bolivia.*

Recibido en 04 septiembre 2021
Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

El concepto de campaña fitosanitaria es una acción concreta, organizada y planificada donde productores agropecuarios realizan de manera masiva en un momento y territorio determinado la implementación de una práctica de prevención o control de una plaga y/o enfermedad que ataca a un cultivo de importancia económica en un municipio, esto coordinado con actores públicos y/o privados (GAM's, SENASAG, agropecuarias, medios de comunicación, autoridades sindicales originarias, agricultores, promotores, universidades y/o institutos) que se encuentren localmente. El presente trabajo se llevó a cabo en 2 municipios del Altiplano Centro: Municipio de Umala y Viacha, en ambos municipios tienen el problema de plagas en papa, con énfasis en el gorgojo de Los Andes o como llaman en aymara Choq'e Lak'ó (gusano blanco), plaga frecuente del lugar. La mayoría de los agricultores del lugar reportan pérdidas durante la cosecha por el agusanamiento de la papa daño que varía entre 5 al 50 % y en caso extremos llega hasta una pérdida del 80%. La metodología para la implementación de campañas es la articulación de actores locales que fueron las alcaldías, SENASAG, autoridades originarias y de comunidades, productores, agropecuarias e instituciones afines a esta problemática, quienes se ponen de acuerdo en la realización de una campaña fitosanitarias, la tecnología usar, el momento oportuno a usar dicha tecnología, formación de promotores, el presupuesto y materiales a utilizar, la coordinación interna dentro del municipio y la coordinación con las instituciones públicas/privadas, antes durante y después de la implementación de la campaña se hace un monitoreo sobre la presencia e incidencia de

las plagas de papa. Para las evaluaciones de cada municipio se evaluó 4 comunidades por municipio (2 comunidades que realizaron las campañas y 2 comunidades que no realizaron las campañas, en cada comunidad se tomó 9 muestras). Dentro de los resultados se logró dar información y asistencia técnica a 20 comunidades (8 de Umala y 12 de Viacha), llegando a 600 familias beneficiadas en la campaña agrícola 2018 – 2019. Los resultados en reducir el daño de plagas es la siguiente: en Umala promedio sin campañas fue de 28,35% y con campañas 15,6% (redujo la pérdida en 12,7%), en Viacha en promedio sin campañas fue del 45% y con la campañas coordinada al 18,2% (redujo la pérdida en 26%), estas campañas fitosanitarias previnieron la pérdida de Bs. 2'039.000 en estas 20 comunidades productoras de papa, con una inversión aproximada de Bs. 160.000. Como conclusión las campañas fitosanitarias con poco presupuesto y la buena coordinación entre los actores locales, distinguiendo y respetando la función y/o prioridad de cada actor se puede realizar una buena gestión para la realización de la campaña, dando como consecuencia un buen control de las plagas de la papa y reducción de las pérdidas para los agricultores a pequeña escala, de forma masiva, con la aplicación de una tecnología en el momento oportuno y eficientemente para el control.

Palabras clave: Campañas Fitosanitarias, Plagas de Papa, Control de Gorgojo de los Andes.

Abstract

The concept of phytosanitary campaign is a concrete, organized and planned action where agricultural producers carry out in a massive way at a given time and territory the implementation of a practice of prevention or control of a pest and/or disease that attacks a crop of economic importance. in a municipality, this is coordinated with public and/or private actors (GAM's, SENASAG, farmers, media, original union authorities, farmers, promoters, universities and/or institutes) that are locally. The present work was carried out in 2 municipalities of the Central Altiplano: Municipality of Umala and Viacha, in both municipalities they have the problem of potato pests, with emphasis on the Los Andes weevil or as they call Choq'e Lak'o in Aymara. (white worm), frequent plague of the place. Most of the local farmers report losses during the harvest due to potato worms, damage that varies between 5 to 50% and in extreme cases reaches a loss of 80%. The methodology for the implementation of campaigns is the articulation of local actors that were the mayors, SENASAG, native and community authorities, producers, farmers and institutions related to this problem, who agree to carry out a phytosanitary campaign, the technology to use, the right time to use said technology, training of promoters, the budget and materials to be used, internal coordination within the municipality and coordination with public/private institutions, before, during and after the implementation of the campaign. monitoring of the presence and incidence of potato pests. For the evaluations of each municipality, 4 communities per municipality were evaluated (2 communities that carried out the campaigns and 2 communities that did not carry out the campaigns, in each community 9 samples were taken). Among the results, it was possible to provide information and technical assistance to 20 communities (8 from Umala and 12 from Viacha), reaching 600 benefited families in the 2018-2019 agricultural campaign. The results in reducing pest damage are as follows: in Average Umala without campaigns was 28.35% and with campaigns 15.6% (reduced loss by 12.7%), in Viacha on average without campaigns it was 45% and with coordinated campaigns 18.2% (reduced loss in 26%), these phytosanitary campaigns prevented the loss of Bs. 2,039,000 in these 20 potato-producing communities, with an approximate investment of Bs. 160,000. In conclusion, phytosanitary campaigns with a low budget and good coordination between local actors, distinguishing and respecting the function and/or priority of each actor, good management can be carried out to carry out the campaign, resulting in good control of the Potato pests and loss reduction for small-scale farmers, massively, with timely and efficient application of technology for control.

Key words: Phytosanitary Campaigns, Potato Pests, Andean Weevil Control.



VII CONGRESO BOLIVIANO DE ENTOMOLOGÍA

7 al 10 de julio VIRTUAL



Temáticas:

- * Ecología y Agroecología de Poblaciones y Comunidades
- * Biodiversidad, Biogeografía y Cambio Climático
- * Ecología de Bioindicadores Terrestres y Acuáticos
- * Entomología Agrícola y Control Biológico
- * Entomología Médica
- * Entomología Forense
- * Entomología Veterinaria
- * Curiosidades Entomológicas



SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SANIDAD VEGETAL

Mail. entomobolivia@gmail.com

Web. entomobolivia.com

Fb. Sociedad boliviana de Entomología

Contactos 75460418, 77769644, 78101001





CÓDIGO ÉTICO

La Revista “Bio Scientia” se compromete a cumplir y mantener los estándares de comportamiento ético en todas las etapas del proceso de publicación. A fin de lograr este cometido, nos adherimos a los preceptos del Comité de Ética de Publicaciones (COPE)¹, que establece estándares y proporciona pautas para las mejores prácticas editoriales.

Sobre esta base, las pautas de Bio Scientia para editores, autores y revisores son:

Responsabilidades del Editor y del Consejo Editorial

- *Asegurar la confidencialidad de los datos de los autores/as en el proceso de revisión.*
- *Asegurar la custodia de los textos no aceptados y explicitar la forma de destrucción de los mismos.*
- *Definir y explicitar los criterios de aceptación de los artículos para su revisión.*
- *Evitar tratos de favor o detrimento de autores/as.*
- *No tener conflicto de intereses en relación con los textos que se presentan.*
- *No hacer ningún uso de los textos ni de los datos que en ellos se presentan, más allá de los de ser publicados.*
- *Establecer criterios claros y objetivos de revisión para evitar la subjetividad de los revisores.*
- *Establecer unos plazos claros para dar respuesta a los autores sobre la aceptación o no aceptación del texto.*
- *Revisar incidentes sospechosos de plagio y resolver cualquier conflicto de intereses.*
- *Evaluar manuscritos sólo por su contenido intelectual, sin importar la raza, el género, la orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, la nacionalidad, o la filosofía política de los autores.*

Responsabilidades de los Autores/as:

- *Autoría: Confirmar que la autoría del texto es realmente de las personas que lo firman. La condición de autor implica la participación activa en la realización del trabajo fuente del artículo presentado, en la redacción del texto y en las revisiones del mismo.*

¹ <https://publicationethics.org/news/core-practices>

- *Originalidad: Asegurar la originalidad de los trabajos y que éstos no hayan sido publicados por ningún otro medio.*
- *Veracidad: Aportar datos y resultados veraces y mostrar que se han recogido de acuerdo a la metodología declarada y de forma técnicamente correcta.*
- *Plagio: No hacer plagio total o parcial de otras obras ya publicadas por otros o los mismos autores.*
- *Conflicto de intereses: declarar cualquier asociación comercial que pueda suponer un conflicto de intereses en conexión con el artículo remitido.*
- *Fuentes: Indicar las fuentes de información utilizadas diferenciando las que se han utilizado de forma directa de las que se han utilizado indirectamente y citar su procedencia correctamente.*
- *En el caso de ser aceptado el artículo, los autores deben comprometerse si les es solicitado, a hacer las modificaciones en el plazo estipulado.*
- *Presentar, en los casos que se considere procedente, la documentación que asegura que se han seguido unos criterios éticos mínimos en la investigación, como es el consentimiento informado.*

Responsabilidades de los Revisores/as

- *Hacer una revisión justa y objetiva de los artículos.*
- *Exponer con claridad los argumentos de su valoración.*
- *No aceptar artículos para revisar en los que pueda haber algún conflicto de intereses que limiten su objetividad (por ejemplo, ser parte interesada en la investigación que se presenta en el artículo, mantener una relación personal –parentesco...- con los autores/as del texto o estar en una situación de disputa en contra del mismo o de la persona o grupo que lo presenta).*
- *Mantener la confidencialidad sobre la información y los datos de los artículos evaluados.*
- *Evaluar manuscritos sólo por su contenido intelectual, sin importar la raza, el género, la orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, la nacionalidad, o la filosofía política de los autores.*

POLÍTICA DE TRANSPARENCIA

PROCEDIMIENTOS PARA TRATAR CONFLICTOS ÉTICOS

El proceso editorial de Bio Scientia se rige por la buena fe. El Directorio y Consejo Editorial de la revista confían en lo que dicen los autores y en la objetividad/imparcialidad de los revisores pares. Los autores, a su vez, deben confiar en la integridad de los editores y revisores.

Conductas inapropiadas.

- *Pueden ser identificadas y comunicadas al editor y al Consejo Editorial de la revista, por cualquier persona natural.*
- *El denunciante tiene el deber de suministrar pruebas suficientes para la investigación formal. Todas las delaciones deberán contar con un proceso abierto, hasta llegar a una decisión.*

Proceso investigativo.

- *El editor realizará una investigación y buscará asesoramiento jurídico en la institución responsable de la revista.*
- *Se recopilarán las pruebas y mantendrá el anonimato en todo momento, para evitar filtraciones en el ámbito científico.*

Infracciones leves.

- *Se puede dar solución sin necesidad de mayores trascendencias. El autor podrá responder a las acusaciones y hacer descargo de pruebas.*

Infracciones graves.

- *Se notificará a los empleadores del acusado y se le notificará al autor o revisor mediante carta, que se ha detectado una conducta inapropiada, por ende, una violación al Código de Ética de la revista.*

Consecuencias.

- *Publicación de un editorial de la revista en el que se detalle la conducta inapropiada.*
- *Retiro formal de la publicación de la revista.*
- *Veto al autor o revisor por un período definido por el directorio.*



Bio Scientia

Es una publicación semestral que pone a disposición del mundo académico dos números anuales como aporte al desarrollo de la ciencia desde la Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bio Scientia publica contribuciones originales relacionadas con la práctica de la Bioquímica, Química Farmacéutica, Biología y ramas afines en cualquiera de sus campos de desempeño y sus aportes al mejoramiento de las condiciones de salud y de vida de las poblaciones y al desarrollo institucional y de los sistemas de salud.

Dirección:
c. Dalence N°51
Sucre - Bolivia

Teléfonos:
+591 4 64 52504
+ 591 75757992

Correo electrónico:
bioscientia@usfx.bo

Sitio web:
<http://revistas.usfx.bo/index.php/bs>