

H10
9660

Resúmenes



2do. CONGRESO CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE Y 3ero. COSTARRICENSE DE ENTOMOLOGIA

ORGANIZAN:



SAN JOSE, COSTA RICA

17 - 21 julio 1995

RESUMENES

**SEGUNDO CONGRESO
CENTROAMERICANO Y
DEL CARIBE DE ENTOMOLOGIA**

**TERCER CONGRESO
COSTARRICENSE DE ENTOMOLOGIA**

**HOTEL COROBICI
SAN JOSE, COSTA RICA
17 - 21 julio de 1995**

H10
9660
C-2.



#014 334
F: 16569.

-- DIC. 2020

DIRECTIVA
ASOCIACION DE ENTOMOLOGOS
COSTARRICENSES
(ASENCO)

Presidente

M. Sc. Francisco Badilla F.

Vicepresidente

Ing. Agr. Juan Hernández R.

Secretaria

Lic. Yannery Gómez B.

Tesorero

M. Sc. Daniel Briceño L.

Fiscal

Dr. Marco V. Herrero A.

Vocales

Ing. Agr. Carlos Sáenz A.
Bach. Ruth León G.

COMITE ORGANIZADOR

Francisco Badilla F., Biocontrol de Costa Rica

Juan Hernández R., MAG

Yannery Gómez B., MAG

Ruth León G., MAG

Daniel Briceño L., UCR

Humberto Lezama, UCR

Marco V. Herrero A., UNA

Víctor Ml. Cartín L., UNA

Carlos Sáenz A., DIECA

COMITE CIENTIFICO¹

Dr. Víctor Ml. Cartín L.
Coordinador.

Dr. Marco Vinicio Herrero A.

Ing. Agr. Humberto Lezama

¹ En esta memoria los trabajos presentados aparecen de la siguiente manera: primero las presentaciones orales, ordenadas de acuerdo a las sesiones de trabajo respectivas; luego los trabajos en carteles, dispuestos en orden alfabético según el primer autor y finalmente los resúmenes de las conferencias magistrales (recibidas hasta el 5 de julio de 1995), ordenadas en orden cronológico de presentación. Para estas últimas se respetó la extensión dada por el autor. En las restantes se hicieron ediciones de forma y estilo para que aparecieran con formato lo más uniforme posible, respetando siempre el contenido del resumen.

En las presentaciones orales con más de un autor, el nombre de la persona que aparece en "negrilla" es la del expositor, según lo indicaran los mismos autores.

AGRADECIMIENTOS

El Comité Organizador del Segundo Congreso Centroamericano y del Caribe de Entomología y Tercer Congreso Costarricense de Entomología agradece el patrocinio y colaboración de las casas comerciales e instituciones:

PATROCINADORES:

(Hasta el 10 de julio)

MITSOUI Ltda.,
CHEM TICA,
CYANAMID de Costa Rica.
CAFESA

COLABORADORES

(Hasta el 10 de julio)

Universidad Nacional,
Universidad de Costa Rica,
Dptos. de Fitoprotección y Sanidad Vegetal (MAG),
Dirección de Investigación y Extensión de La Caña de Azúcar,
Colegio de Ingenieros Agrónomos,
Banco de Costa Rica,
Oficinal del Café,
BIOCONTROL de Costa Rica.

PRESENTACION

La Asociación de Entomólogos Costarricenses (ASENCO), junto con un grupo de colaboradores, de distintas instituciones de Costa Rica, se dió a la tarea de organizar este congreso, sobre todo estimulados, por el éxito alcanzado en el I Congreso Centroamericano de Entomología y Combate Natural de Plagas, realizado en nuestro país en el año de 1992. En esa ocasión nos dimos cuenta de la necesidad de continuar realizando este esfuerzo, y decidimos ampliarlo en esta oportunidad al área del Caribe. La labor ha sido ardua pero satisfactoria y como producto de esto presentamos a ustedes esta memoria de resúmenes. En este congreso se presentan trabajos con una gran diversidad de tópicos en el campo de la Entomología, lo cual lo hace más valioso e interesante.

Esta actividad no podría haber sido llevada a cabo sin el patrocinio y la colaboración de diferentes entidades públicas y privadas, así como de casas comerciales, a las cuales expresamos nuestro profundo agradecimiento.

En nombre del comité organizador quiero manifestarles a todos los participantes tanto nacionales como extranjeros, un sincero deseo para que este congreso sea placentero y provechoso. También para aquellos participantes de otros países que nos honran con su presencia, esperamos que su permanencia en Costa Rica sea de su entero bienestar y satisfacción, y que a la vez sirva de estímulo para futuros encuentros en otros países latinoamericanos.

M. Sc. Francisco Badilla.
Presidente ASENCO.

PROGRAMA
SEGUNDO CONGRESO
CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE
TERCER CONGRESO
COSTARRICENSE DE ENTOMOLOGIA

DOMINGO 16 DE JULIO

2:00- 5:00 INSCRIPCION

LUNES 17 DE JULIO

7:30- 9:00 INSCRIPCION

9:00- 10:00 INAUGURACION: SALON CHIRRIPO

10:00-10:30 CAFE

10:30-12:00 CONFERENCIA INAUGURAL, SALON CHIRRIPO: "ECOLOGIA MOLECULAR DE *Tripanosoma cruzi* EN EL INSECTO VECTOR". Dr. Rodrigo Zeledón, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

12:00- 1:30 ALMUERZO

1:30- 2:30. CONFERENCIAS MAGISTRALES (SIMULTANEAS):

SALON CORCOVADO 1-2: "UTILIZACION DE FEROMONAS PARA EL MANEJO DE INSECTOS DE IMPORTANCIA AGRICOLA EN EL TROPICO". Dr. Cam Oechsler, Department of Chemistry, Simon Fraser University, Canadá.

SALON CORCOVADO 4-5: "ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA ESTACIONAL EN POBLACIONES DE INSECTOS EN EL PACIFICO SECO DE COSTA RICA". Dr. Daniel Janzen, INBio, Costa Rica.

SESION 1A. SALON CORCOVADO 1-2

MODERADOR: Dr. William Ramírez

2:30- 2:55 "BIOLOGIA DE *Brassolis uhmia* BATES (LEPIDOPTERA: BRASSOLIDAE), DEFOLIADOR DEL PEJIBAYE *Bactris gasipaes* H.B.K. EN COSTA RICA". Ramón G. Mexzón.

2:55- 3:20 "DECISIONES DURANTE EL CORTEJO POR MACHOS DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO (*Ceratitis capitata*) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)". Daniel Briceño, William G. y Eberhard y Diniz Ramos.

3:20- 3:50 CAFE

3:50- 4:15 "UNA NUEVA ESPECIE DE ABEJA SOCIAL ENDEMICA AL BOSQUE NUBOSO DE COSTA RICA Y PANAMA (HYMENOPTERA: APIDAE, MELIPONINAE)". Jorge Lobo Segura.

4:15- 4:40 "AUMENTO DE LA PRODUCCION Y RENTABILIDAD EN EL CULTIVO DEL PEPINO (*Cucumis sativus* L.) AL UTILIZAR A LA ABEJA MELIFERA (*Apis mellifera*) (HYMENOPTERA: APIDAE) COMO AGENTE POLINIZADOR". William Salazar.

4:40- 5:05 "OBSERVACIONES SOBRE LA BIOLOGIA Y COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE *Opatus sp.* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN *Anona cherimola* MILL.". Gilberto Corrales M.

SESION 1B. SALON CORCOVADO 3

MODERADORA: Lic. Yannery Gómez B.

2:30- 2:55 "THE IDENTITY AND DISTRIBUTION OF SUGAR CANE AND PASTURE SPITTLEBUGS (HOMOPTERA: CERCOPIIDAE) IN COSTA RICA". Vinton Thompson.

2:55- 3:20 "COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE *Bephratelloides cubensis* ASMEAD (HYMENOPTERA: EURYTOMIDAE) EN *Anona chirimola* MILL". Gilberto Corrales.

3:20- 3:50 CAFE

3:50- 4:15 "EFECTO GENETICO Y AMBIENTAL SOBRE EL POLIMORFISMO EN *Paralabella dorsalis* (DERMAPTERA: LABIIDAE)". Daniel Briceño y Jorge A. Lobo.

4:15- 4:40 "ANALISIS COMPARATIVO DE LA DIVERSIDAD DE INSECTOS EN DOS SISTEMAS DE MANEJO DEL CULTIVO DE NARANJAS EN COSTA RICA". Jorge M. Elizondo Solís.

4:40- 5:05 "GENTILIA Y COPULA EN *Paralabella dorsalis* (DERMAPTERA: LABIIDAE)." Daniel Briceño.

SESION 1C. SALON CORCOVADO 4-5

MODERADOR: Ing. Agr. Humberto Lezama

2:30- 2:55 "EL GUSANO BARRENADOR *Cochliomyia hominivorax*, COQUEREL, AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE LAS BACTERIAS ASOCIADAS A LA MIASIS QUE CAUSA". Giovanna Hernández; Magaly Caballero; Frederic Poudevigne e Isidoro Ruiz-Martínez.

2:55- 3:20 "PRODUCCION DE AMINOACIDOS CON *Tenebrio molitor* (COLEOPTERA: TENBRIONIDAE) EN UN CULTIVO EN CONDICIONES CONTROLADAS". Julieta Ramos-Elordar; José M. Pino Moreno; Oralia Ladrón de Guevara y Mariangela Cononi.

3:20- 3:50 CAFE

3:50- 4:15 "DESCRIPCION ULTRAESTRUCTURAL DE LAS PIEZAS BUCALES DE *Lutzomyia ylephiletor* (DIPTERA: PSYCHODIDAE) (FAIRCHILD Y HERTIG, 1952)". Ana E. Jiménez R.

4:15- 4:30 "OPCIONES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA DOMESTICA *Musca domestica* (DIPTERA: MUSCIDAE) EN COSTA RICA". Hernán Camacho V. y Tatiana Alvarez.

4:30- 5:05 "OBTENCION Y DESCRIPCION DEL ADULTO DE *Cuterebra tenebrosa* (DIPTERA: CUTEREBRIDAE)". Rodolfo Alvarado; Marielos Troyo y Jorge Hernández.

6:00 - 9:00 BRINDIS DE BIENVENIDA, CORTESIA DEL HOTEL COROBICI. SALON CHIRRIPO.

MARTES 18 DE JULIO

8:00- 9:00 CONFERENCIAS MAGISTRALES (SIMULTANEAS):

SALON CORCOVADO 1-2: "LA SOGATA, *Tagosodes orizicolus* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE) PLAGA DEL ARROZ Y VECTOR DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA". Ana Mercedes Espinoza.

SALON CORCOVADO 4-5: "POTENCIAL Y LIMITACIONES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) EN AMERICA CENTRAL". Luko Hilje Q.

SESION 2 A. SALON CORCOVADO 1-2

MODERADORA: Ing. Agr. Giselle Abarca

9:00- 9:25 "ANALISIS DE LA VARIABILIDAD GENETICA DE POBLACIONES DE *Tagosodes orizicolus* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE), VECTOR DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA DEL ARROZ". Myriam Hernández; Over Cabrera y Ana M. Espinoza.

9:25- 9:50 "DETERMINACION EN EL INVERNADERO DE HOSPEDEROS ALTERNOS DE TRES DELFACIDOS (HOMOPTERA: DELPHACIDAE) VECTORES DE TENUIVIRUS". Esteban Cabezas; Myriam Hernández y Ana M. Espinoza.

9:50-10:20 CAFE

10:20-10:45 "GRAMINEAS ASOCIADAS AL CULTIVO DEL ARROZ, HOSPEDERAS ALTERNAS DE LOS DELFACIDOS (HOMOPTERA: DELPHACIDAE) VECTORES DE TENUIVIRUS". Marta Oliva; Víctor M. Cartín; Myriam Hernández y Ana M. Espinoza.

10:45-11:10 "CARACTERIZACION Y COMPARACION MOLECULAR DE DOS TENUIVIRUS TRANSMITIDOS POR DELFACIDOS (HOMOPTERA: DELPHACIDAE)". Jorge Madriz; Joachim de Miranda; José Bonilla y Ana M. Espinoza.

11:10-11:35 "MORFOLOGIA INTERNA DE *Tagosode orizicolus* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE) VECTOR DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA DEL ARROZ". Ana V. Macaya-Lizano; Reynaldo Pereira y Ana M. Espinoza.

11:35-12:00 "FLUCTUACION POBLACIONAL DE DELFACIDOS (HOMOPTERA: DELPHACIDAE), VECTORES DE TENUIVIRUS EN EL CULTIVO DEL ARROZ". Marta Oliva; Víctor M. Cartín; Myriam Hernández; Carlos M. Rodríguez y Ana M. Espinoza.

12:00- 1:30 ALMUERZO

SESION 2B. SALON CORCOVADO 4-5

MODERADORA: M.Sc. Helga Blanco-Metzler

9:00- 9:25 "SITUACION ACTUAL DE LA MOSCA MINADORA (*Liriomyza huidobrensis* BLANCHARD) (DIPTERA: AGROMYZIDAE) EN LA PAPA, EN CARTAGO, COSTA RICA". Oscar Barea; Octavio Ramírez; Douglas Cubillo y Luko Hilje.

9:25- 9:50 "*Hypolampus* sp. (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) NUEVA PLAGA EN PIMIENTA (*Piper nigrum*) EN TALAMANCA, COSTA RICA". Bisaf Fernández; Víctor M. Cartín; Luis Meléndez y Gilberto Corrales.

9:50-10:20 CAFE

10:20-10:45 "ORIGEN FORESTAL DE VARIAS PLAGAS INSECTILES EN EL MANGO". Luis F. Jirón.

10:45-11:10 "COMPORTAMIENTO BIOLOGICO DEL MINADOR DE LA NARANJA *Phyllocnistis citrella* STANTON, BAJO CONDICIONES DE CAMPO EN COSTA RICA". Jorge Mario Elizondo Solís.

11:10-11:35 "INSECTOS VISITANTES DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE PLJIBAYE (*Bactris gasipaes* H.B.K.) EN GUAPILES, COSTA RICA". Ramón G. Mexzón.

11:35-12:00 "IDENTIFICACION DE ESPECIES DE MOSCA MINADORA (DIPTERA; AGROMYZIDAE) QUE OVIPOSITAN EN VAINAS DE ARVEJA CHINA Y DULCE (*Pisum sativum* L.)". Roberto Dubón; Luis Calderón; Danilo Dardón y Víctor Salgado.

12:00- 1:30 ALMUERZO

- 1:30- 2:30 CONFERENCIAS MAGISTRALES (SIMULTANEAS):
- SALON CORCOVADO 1-2: "ECTOPARASITOS DE IMPORTANCIA MEDICA Y VETERINARIA Y SU CONTROL". Dr. Mario Vargas. Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.
- SALON CORCOVADO 4-5: "MANEJO INTEGRADO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS INSECTILES EN EL CULTIVO DE LA PALMA AFRICANA". Dr. Carlos Chinchilla, Director de Investigaciones Agrícolas, Palmatica, Costa Rica.
- 2:30- 4:00 EXHIBICION SIMULTANEA EN EL SALON CORCOVADO 3:
- "EL MUNDO DE LOS ARTROPODOS" por el Dr. Mario Vargas V.
- SESION DE CARTELES.
- 4:00- 6:00 MESA REDONDA EN EL SALON CHIRRIPO:
- "ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD"

MIERCOLES 19 DE JULIO

8:00- 9:00 CONFERENCIAS MAGISTRALES (SIMULTANEAS).

SALON CORCOVADO 1-2: "UTILIZACION DE LOS VIRUS DE LA POLIEDROSIS NUCLEAR (VPN), PARA EL CONTROL DE INSECTOS DE IMPORTANCIA AGRICOLA EN CENTROAMERICA". Ing. Agr. Ronald E. Estrada H. Agrícola El Sol, Guatemala.

SALON CORCOVADO 4-5: "BIOLOGIA Y CONTROL DEL TORSALO, *Dermatobia hominis* (DIPTERA: CUTEREBRIDAE)". Dr. Eugenio Sancho. MQC.

SESION 3A. SALON CORCOVADO 1-2

MODERADOR: Ing. Agr. Gilberto Corrales

9:00- 9:25 "DESARROLLO DE LA FEROMONA SEXUAL DE *Spodoptera sunia* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN MELÓN". Ezra Dunkleblum; Carlos L. Rodríguez V.; Cam Oechsenschlager y Manuel Vargas G.

9:25- 9:50 "FLUCTUACION POBLACIONAL DE *Spodoptera sunia* Guenée (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) SEGUN LA EDAD DEL CULTIVO DE MELON (*Cucumis melo*)". Kathia García; Víctor Cartín; Carlos L. Rodríguez V. y Gilberto Corrales.

9:50 -10:20 CAFE

10:20-10:45 "RELACION ENTRE *Plutella xylostella* (L) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) Y EL CULTIVO DE REPOLLO, DURANTE LA EPOCA SECA EN ALFARO RUIZ, ALAJUELA, COSTA RICA". Juan Antonio Barrantes A. y Carlos L. Rodríguez V.

10:45-11:10 "FLUCTUACION POBLACIONAL DE POLILLAS DE LA PAPA (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) EN CUATRO ZONAS DEL NORTE DE CARTAGO". Ileana Oliva U.; Víctor Cartín L.; Luko Hilje Q. y Carlos L. Rodríguez V.

11:10-11:35 "VARIACION ESTACIONAL Y DAÑO DE *Hypolampus* sp. (CHRYSOMELIDAE: COLEOPTERA) EN PIMIENTA, *Piper nigrum*". Bisaf Fernández; Víctor Cartín; Luis Meléndez y Gilberto Corrales.

11:35 - 12:00 "UTILIZACION DE TRAMPAS SECAS PARA LA CAPTURA DE HEMBRAS DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO EN APOYO A LA LIBERACION DE CEPAS DE SEXADO GENETICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TECNICA DEL INSECTO ESTERIL". Hernán Camacho V.

12:00- 1:30 ALMUERZO

SECCION 3B. SALON CORCOVADO 4-5

MODERADORA: Dra. Elizabeth Carazo.

9:00- 9:25 "EFECTOS DE TRAMPAS AMARILLAS SOBRE POBLACIONES DE TRIPS (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) Y MOSCA MINADORA (DIPTERA: AGROMYZIDAE) EN ARVEJA CHINA (*Pisum sativum* L.)". Roberto Dubón; Luis Calderón; Carlos Fernández; Danilo Dardón; Víctor Salguero.

9:25- 9:50 "DETERMINACION DE LA SECCION DEL ARBOL DE *Pinus caribaea* var. *hondurensis* QUE PRESENTA MAYOR GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD A LA INFESTACION DEL GORGOJO ESCULPIDOR: *Ips* spp. (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) EN EL PROYECTO DE REFORESTACION TOQUELA, LIVINSTON, IZABAL, GUATEMALA". Luis R. Yup P.; alvaro G. Hernández D. y Manuel del Valle C.

9:50-10:20 CAFE

10:20-10:45 "CORRELACION ENTRE EL DAÑO QUE PRODUCE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO *Ceratitis capitata* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN COSTA RICA Y EL INDICE DE MOSCAS POR TRAMPA POR DIA". Hernán Camacho V.

10:45-11:10 "DETERMINACION DEL FACTOR DE PERDIDA DE AZUCAR A NIVEL DE FABRICA POR EL TALADRADOR DE LA CAÑA DE AZUCAR *Diatrea* SPP. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EN EL CENTRAL PORTUGUESA, ACARIGUA, VENEZUELA". Francisco Badilla; Hernado Ruíz y Miguel Arias.

11:10-11:35 "EVALUACION PRELIMINAR DE LA RESISTENCIA A GORGOJOS (*Zabrotes subfasciatus*) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) EN UNA COLECCION DE FRIJOL MESOAMERICANO". Patricia Sánchez.

11:35-12:00 "CUANTIFICACION DE DAÑOS POR CHINCHES (HETEROPTERA) EN TEMPATE (*Jatropha curcas* L., EUPHORBIACEAE) A TRAVES DE UNA TABLA DE VIDA DE FRUTOS". Christoph Grimm

12:00- 1:30 ALMUERZO

1:30- 2:30 CONFERENCIAS MAGISTRALES (SIMULTANEAS):

SALON CORCOVADO 1-2: "MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DE LA CAÑA DE AZUCAR EN AMERICA LATINA". M.Sc. Francisco Badilla, Biocontrol de Costa Rica.

SALON CORCOVADO 4-5: "FLEBOTOMOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE) ENDOFILICOS Y ANTROPOFILICOS EN UN AREA ENDEMICA PARA LA LEISHMANIASIS CUTANEA EN COSTA RICA". Dr. Marco V. Herrero, PIET, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, costa Rica.

SESION 3A. (CONTINUACION) SALON CORCOVADO 1-2

MODERADOR: Ing. Agr. Gilberto Corrales.

2:30- 2:55 "EVALUACION DE TRAMPAS DE LUZ PARA CAPTURAR ADULTOS DE LEPIDOPTEROS EN BROCOLI". Humberto Carranza Bazini; Danilo Dardón Avila; Víctor Salguero Navas

2:55- 3:20 "DISTRIBUCION ESPACIAL Y COMPARACION DE METODOS DE MUESTREO DE LARVAS DE *Keiferia lycopersicella* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE), EN ALAJUELA, COSTA RICA". Douglas Cubillo; Víctor M. Cartín y Luko Hilje.

3:20- 3:50 CAFE

SESION 3B. (CONTINUACION) SALON CORCOVADO 4-5

MODERADORA: Dra. Elizabeth Carazo.

2:30- 2:55 "DISTRIBUCION DE ESTADOS INMADUROS DE *Spodoptera sunia* GUENEE (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN LA PLANTA, SEGUN LA EDAD DEL CULTIVO DE MELON (*Cucumis melo*)". Kathia García; Víctor Cartín ; Carlos L. Rodríguez V. y Gilberto Corrales.

2:55- 3:20 "SITUACION ACTUAL DEL GORGOJO ESCULPIDOR *Ips* spp. (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) EN PLANTACION COMERCIAL DE *Pinus caribaea* var *hondurensis* DEL PROYECTO TOQUELA, LIVINGSTON, IZABAL, GUATEMALA". Luis Ricardo Yup Pérez; Alvaro G. Hernández Dávila; Manuel del Valle Cano.

3:20- 3:50 CAFE

4:00- 6:00 MESA REDONDA EN EL SALON CHIRRIPO:
"CONTROL DE INSECTOS PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE"

6:00- 10:00 ASAMBLEA ORDINARIA ANUAL DE LA ASOCIACION DE ENTOMOLOGOS COSTARRICENSES

JUEVES 20 DE JULIO: DIA DE CAMPO.

7:00 SALIDAD DEL HOTEL.

2:00- 6:00 ACTIVIDAD SOCIAL (COLEGIO DE INGENIEROS AGRONOMOS).

VIERNES 21 DE JULIO

8:00 - 9:00 CONFERENCIAS MAGISTRALES (SIMULTANEAS):

SALON CORCOVADO 1-2: "MANEJO TRANSGENICO DE *Bacillus thuringiensis* Y SU APLICACION EN EL CONTROL DE PLAGAS INSECTILES". Dr. Gabriel Macaya, Director del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

SALON CORCOVADO 4-5: "COEVOLUCION ENTRE HIGOS (*Ficus*) Y SUS POLINIZADORES (HYMENOPTERA: AGAONIDAE)". Dr. William Ramírez, Museo de Insectos, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

SESION 4A. SALON CORCOVADO 1-2

MODERADOR: M.Sc. Douglas Cubillo

9:00- 9:25 "EFECTO DE LOS ENEMIGOS NATURALES EN LA FLUCTUACION POBLACIONAL DEL BARRENADOR DE LA NUEZ DE MACADAMIA, *Ecdyolopha torticornis* (MEYRICK) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)". Helga Blanco-Metzler; Allan D. Watt; Derek Cosens y Philip Shannon

9:25- 9:50 "INVENTARIO DE LOS PARASITOIDES DE *Trialeurodes vaporariorum* (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) EN CHAYOTE (*Sechium edule*: CUCURBITACEAE)". Carlos L. Angulo; Paul E. Hanson; Humberto J. Lezama.

9:50-10:20 CAFE

10:20-10:45 "IDENTIFICATION DE LOS PARASITOIDES DE LA MOSCA BLANCA *Bemisia tabaci* (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) EN NICARAGUA". Rogier Kolnaar; Paul E. Hanson y E. Jiménez.

10:45-11:10 "RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CONTROL DE *Diatraea* spp. CON EL PARASITOIDE *Cotesia flavipes* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) EN LOS INGENIOS LA UNION Y LOS TARROS, GUATEMALA". Carlos Barreno; Francisco Badilla; Juan Carlos Toledo.

11:10-11:35 "PARASITOIDES DE LA MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci* GENN.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) ASOCIADOS A CULTIVOS DE CHILE DULCE Y TABACO EN EL CANTON DE PEREZ ZELEDON, COSTA RICA". Roy A. Mora; Humberto J. Lezama; Paul E. Hanson

11:35-12:00 "EFECTIVIDAD DE ELEMENTOS ESTRESANTES Y ACARREADORES EN EL CONTROL BIOLÓGICO CON *Erwinia* spp. EN LARVAS DE JOBOTOS (COL.: SCARABAEIDAE) (*Phyllophaga* spp., *Anomala* spp. y *Cyclocephala* spp.)". Giselle Abarca H. y Edgar Vargas G.

12:00- 1:30 ALMUERZO

SESION 4B. SALON CORCOVADO 4-5

MODERADOR: Ing Agr. Carlos Rodríguez C.

9:00- 9:25 "EVALUACION DEL INSECTICIDA TEBUFENOZIDE 2F Y 1G PARA EL CONTROL DE GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN EL CULTIVO DE MAIZ". Gilberto Corrales Moreira.

9:25- 9:50 "EVALUACION DE DOSIS DE NEREISTOXINA PARA CONTROL DE *Rhyacionia frustrana* (OLETRHEUTIDAE: LEPIDOPTERA) EN *Pinus caribaea* var. *hondurensis* EN EL PROYECTO DE REFORESTACION CIENAGA LIVINGSOTON IZABAL". Alvaro G. García C.; Luis Ricardo Yup P.; Alvaro G. Hernández D.; Manuel del Valle C.

9:50-10:20 CAFE

10:20-10:45 "EVALUACION DEL TEBUFENOZIDE 2F PARA EL CONTROL DE *Plutella xylostella* L. (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) EN EL CULTIVO DEL REPOLLO". Gilberto Corrales Moreira.

10:45-11:10 "RESISTENCIA DE *Plutella xylostella* (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) AL *Bacillus thuringiensis* SUBSP *kurstaki* EN POBLACIONES PROVENIENTES DE ALFARO RUIZ Y CARTAGO, COSTA RICA". Elizabeth Carazo R.; Víctor M. Cartín L.; Jorge E. Lobo S. y Luis A. Monge V.

11:10-11:35 "RESISTENCIA DE POBLACIONES DE *Plutella xylostella* (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) PROVENIENTES DE ALFARO RUIZ Y CARTAGO A METAMIDOFOS, DELTAMETRINA Y CARTAP". Elizabeth Carazo R.; Víctor M. Cartín L.; Jorge Lobo ; Luis A. Monge V. y Lisbeth Araya.

11:35-12:00 "USO DEL ENDOSULFAN Y DE EMBOLSADO CON POLIETILENO AMARILLO PARA COMBATIR *Bephratelloides cubensis* Ashmead EN LA ANONA (*Annona cherimola* Mill)". Emmanuel Villalobos Sánchez y Gilberto Corrales Moreira.

12:00- 1:30 ALMUERZO

1:30- 2:30 CONFERENCIAS MAGISTRALES (SIMULTANEAS):

SALON CORCOVADO 1-2: "ESTRATEGIAS DE COMBATE DE LA BROCA DEL CAFE EN CENTROAMERICA Y EL CARIBE". Dr. Olger Borbón, Centro de Investigaciones del Café (CICAPE), Costa Rica.

SALON CORCOVADO 4-5: "MODO DE ACCION DE LOS INSECTICIDAS". Dra. Elizabeth Carazo, Centro de Investigación en Contaminación Ambiental, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

SESION 4A. (CONTINUACION) SALON CORCOVADO 1-2

MODERADORA: Lic. Ligia López.

2:30- 2:55 "CONTROL DEL SALTAHOJAS DE LA CAÑAS DE AZUCAR *Perkinsiella saccharicida* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE) CON LOS HONGOS ENTOMOPATOGENOS *Beauveria bassiana* Y *Metarhizium anisopliae*". Francisco Badilla; Walter Gordillo y Walter Jara

2:55- 3:20 "EFECTIVIDAD DE *Beauveria bassiana* (BLAS)VUILL EN EL CONTROL DE *Ecdytolopha torticornis* (MEYRICK) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE), BARRENADOR DE LA NUEZ DE MACADAMIA". Herbert González; Manuel Carballo y Helga Blanco-Metzler.

3:20- 3:50 CAFE

3:50- 4:15 "EFECTO Y UTILIDAD DE LA PRE-IRRADIACION DE LARVAS DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO (DIPTERA: TEPHRITIDAE) PARA LA PRODUCCION Y LIBERACION DE PARASITOIDES". Bernal Burgos Z. y Hernán Camacho V.

4:15- 4:40 "RESPUESTA DE LA ENTOMOFAUNA BENEFICA DEL CAFETO (*Coffea arabica*) A VARIAS FRECUENCIAS DE APLICACION DE ENDOSULFAN, EN COSTA RICA". Mauricio G. Cerda, Paul Hanson, Olger Borbón y Luko Hilje.

4:40- 5:05 "PATOGENICIDAD DE *Metarhizium anisopliae* EN ADULTOS DE *Aeneolamia postica* y *Prosapia spp* (HOMOPTERA: CERCOPIIDAE) EN EL INGENIO LA UNION, GUATEMALA". Francisco Badilla; Juan Carlos Toledo; Carlos Barreno.

SESION 4B. (CONTINUACION): SALON CORCOVADO 4-5

MODERADOR: Dr. Marco Vinicio Herrero.

2:30- 2:55 "EVALUACION DEL TEBUFENOZIDE 2F PARA EL CONTROL DE *Diaphania spp.* (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EN EL CULTIVO DEL MELON". Gilberto Corrales Moreira.

2:55- 3:20 "EVALUACION DE PRODUCTOS COMERCIALES A BASE DE *Bacillus thuringiensis* PARA EL CONTROL DE LEPIDOPTEROS EN BROCOLI". Humberto Carranza; Francisco Gómez; Danilo Dardón y Víctor Salguero.

3:20- 3:50 CAFE

3:50- 4:15 "ANALISIS BIOQUIMICOS DE LA ACTIVIDAD DE ESTERASAS DE POBLACIONES DE *Plutella xylostella* (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) PROVENIENTES DE ALFARO RUIZ Y CARTAGO". Alejandro Quirós V.; Jorge A. Lobo S.; Elizabeth Carazo R.; Víctor M. Cartín L. y Luis A. Monge V.

4:15- 4:40 "EFECTO DE DIFERENTES COBERTURAS PLASTICAS EN LA INCIDENCIA DE PLAGAS INSECTILES EN EL CULTIVO DE MELON (*Cucumis melo L.*) EN GUANACASTE". Freddy Coronado R. y Eithel Vallejos R.

5:30- 6:30 CLAUSURA EN EL SALON CAHUITA

8:00-12:00 CENA DE CLAUSURA Y BAILE EN EL SALON CHIRRIPO

SESIONES 1A, 1B, 1C.

**BIOLOGIA DE *Brassolis isthmia* Bates (LEPIDOPTERA: BRASSOLIDAE),
DEFOLIADOR DEL PEJIBAYE *Bactris gasipaes* H. B K. EN COSTA RICA.**

Ramón G. Mexzón¹

La biología de *Brassolis isthmia* fue estudiada bajo condiciones de laboratorio y de campo. El ciclo de vida tuvo una duración promedio de 139 días, distribuidos en cuatro etapas: huevo 20; larval 114; pupal 20 y adulta 5 días.

El huevo es blanco, redondo, mide 2 mm de diámetro y es depositado en grupos de 100 a 300 unidades, cementados por un mucílago claro. La larva es cilíndrica, cuerpo rojo vino, el dorso oscuro, con cinco líneas blancas, tres dorsales y dos pleurales; sin cuernos cefálicos y apéndices caudales. Al completar el desarrollo mide 9x61 mm.

La pupa obtecta es color pardo claro con variaciones del amarillo pálido al rosado, mide 11 x 24 mm. El adulto es pardo, abdomen color ladrillo y el tórax con algunas manchas del mismo color; la envergadura alar es de 70 a 80 mm en el macho y de 90 a 105 mm en la hembra. En el ala anterior presentan una banda transversal ancha, color amarillo y debajo del ala posterior tienen dos manchas.

La actividad de las mariposas es crepuscular y son atraídas por la luz artificial.

Las larvas son gregarias y permanecen quietas durante el día en nidos contruídos con restos de hojas secas y seda; el nido contiene de 100 a 400 larvas. La alimentación ocurre durante la noche; y el consumo promedio individual durante la etapa fue de 938,6 cm². Durante el sétimo estado se consumió un 75,7% del follaje.

Para cada estado se calculó el número de larvas necesarias para causar un 20% de defoliación en palmas jóvenes (<2 años) y en adultas (>5 años). Las larvas son capaces de defoliar completamente la planta.

En el campo se observó la muerte masiva de larvas causadas posiblemente por un virus entomopatógeno.

¹ Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

DECISIONES DURANTE EL CORTEJO POR MACHOS DE LA MOSCA DEL
MEDITERRANEO (*Ceratitis capitata*) (DIPTERA: TEPHRITIDAE).

Daniel Briceño; William G. Eberhard y Diniz Ramos¹

Grabaciones en vídeo del comportamiento de cortejo en la mosca del mediterráneo muestran que la distancia y el ángulo del cuerpo de la hembra con respecto al macho afectan su decisión para montarla. La decisión de saltar es tomada aparentemente 0,1 segundos antes de que el macho salte; usualmente el movimiento de la cabeza cesa durante este intervalo. La duración de las diferentes etapas del cortejo se reduce bajo condiciones de alta densidad, donde el número de interrupciones del cortejo por otras moscas son más frecuentes.

¹ Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

UNA NUEVA ESPECIE DE ABEJA SOCIAL ENDEMICA AL BOSQUE NUBOSO DE COSTA RICA Y PANAMA (HYMENOPTERA: APIDAE, MELIPONINAE).

Jorge Arturo Lobo Segura¹

Recientemente ha sido encontrada una nueva especie de abeja sin aguijón (Apidae, Meliponinae) en localidades por encima de los 1500 m en Costa Rica y noreste de Panamá. Por la morfología tan característica de la genitalia de la obrera y la masculina, se ha propuesto su ubicación dentro de un género nuevo: *Meliwillea*, llamado así en honor a Alvaro Wille. *Meliwillea bivea* es un caso interesante en la apifauna de bosques de altitud de Costa Rica, ya que se trata de un género endémico a Costa Rica y Panamá, el único caso de endemismo a nivel genérico de Meliponinae para el área de América Central y México. Por su morfología, muestra afinidad taxonómica con los géneros *Partamona* y *Scaptotrigona*, bien representados en los bosques de altitud de esta región. Dos nidos de *M. bivea* han sido observados en cavidades internas de árboles en el cerro Echandi y en Zurquí de Moravia. Su arquitectura interna es muy semejante a los de los géneros anteriormente mencionados.

Junto con *P. grandipennis*, esta especie muestra la existencia en las cadenas montañosas de Costa Rica de especies endémicas de Meliponinae que posiblemente se hayan originado a partir de migraciones muy antiguas desde América del Sur.

¹ Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

AUMENTO DE LA PRODUCCION Y RENTABILIDAD DE CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) AL UTILIZAR ABEJAS MELIFERAS (*Apis mellifera*) (HYMENOPTERA: APIDAE) COMO AGENTE POLINIZADOR.

William Salazar¹

Se presentan los resultados de ensayos realizados durante 1989 y 1990 para comparar la producción de frutos y semillas, obtenidas en el cultivo de pepino, al utilizar la abeja como agente polinizador. Los estudios se establecieron en invernaderos para multiplicar la línea Gynocica de pepino Y₃. Se estudiaron dos variables: polinización manual y polinización libre con abejas. Se analizaron cuatro tratamientos: polinización manual, con la proporción de tres hileras de plantas madres y una hilera de plantas padres (3:1), considerado testigo absoluto; un testigo relativo con la misma proporción 3:1 con polinización con abejas, y las combinaciones de plantas parentales 5:1 y 9:1, utilizando también abejas para polinizar.

El mejor resultado en la producción de frutos y semillas se obtuvo en la parcela con la proporción 5:1 polinizada por abejas. Allí se obtuvo 3,5 frutos/planta contra 2,3; 2,7 y 2,5 para el testigo absoluto, el testigo relativo y la parcela 9:1, respectivamente. La parcela 5:1 también rindió mayor peso y número de semillas/planta. La mayor rentabilidad de este tratamiento que superó en 2,5 veces al testigo absoluto y fue el resultado del incremento en el número de plantas, bajos costos y una producción promedio de semilla alta. La productividad por unidad de área del tratamiento 5:1, alcanzó 3,8 2,2 y 1,3 veces más en comparación con el testigo absoluto, los tratamientos 3:1 y 9:1, respectivamente.

Los resultados finales muestran que la producción de 1 kilogramo de semilla obtenida a partir de la polinización manual es de 500 levas (moneda búlgara), mientras al utilizar las abejas como agente polinizante, fue inferior, 211 levas en el tratamiento 5:1, 355 y 263 levas en las parcelas 3:1 y 9:1 respectivamente.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

OBSERVACIONES SOBRE LA BIOLOGIA Y COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE *Optatus* sp. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN *Anona cherimola* MILL.

Gilberto Corrales M.¹

La anona es una especie nativa de América Tropical. En Costa Rica ha crecido en forma silvestre o cultivada en parcelas pequeñas y en asocio con el cultivo del cafeto. Bajo estas condiciones agroecológicas, mantiene una rica interacción con insectos fitófagos.

El género *Optatus* forma parte de este grupo de insectos, y del cual existe muy poca información. Los siguientes son los resultados de una investigación para estudiar el comportamiento alimenticio, determinar los sitios de oviposición y describir los síntomas de daño ocasionados a los frutos de anona.

Las observaciones se realizaron en una plantación de anona de 15 años de edad, ubicada en Santa Lucía, Barva, Heredia, propiedad de la Universidad Nacional. La actividad de la población adulta se determinó de las 8:00 a las 11:30 a intervalos de 50 minutos. Los individuos capturados fueron marcados para diferenciar la población de cada período.

Se encontró que los adultos muestran preferencia por frutos jóvenes, pero también afectan los pétalos de la flor. En el fruto los sitios de alimentación se distribuyen en las áreas circundantes al pedúnculo. Los síntomas corresponden a un patrón de dibujos semejante a las letras "C" u "O". Las marcas son un conjunto de agujeros adyacentes provocados por los adultos al alimentarse. La hembra acostumbra a depositar sus huevos individualmente bajo la epidermis. Los oculta dentro de uno de los orificios que deja al alimentarse y los protege por una capa de residuos de comida.

Los lugares donde primero se alimentan las larvas se necrosa y se observa una ligera secreción acuosa. Al limpiarse, se detecta un orificio muy pequeño que profundiza hasta la semilla cuando la larva está más desarrollada. Las larvas pasan por seis estadios y la pupa se desarrolla en el suelo. El fruto presenta orificios de salida de unos 2-3 mm de diámetro.

Se ha encontrado para 1993, 1994 y primeros cuatro meses del 95, que la primera población de adultos aparece entre abril y mayo. La segunda generación ocurre entre setiembre y octubre, para declinar posteriormente durante la época seca. Los frutos cosechados en febrero y marzo presentan un bajo nivel de infestación.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

THE IDENTITY AND DISTRIBUTION OF SUGAR CANE AND PASTURE SPITTLEBUGS
(HOMOPTERA: CERCOPIDAE) IN COSTA RICA.

Vinton Thompson¹

Spittlebugs are major pests of sugarcane and pasture in Costa Rica and many other Latin American countries. Their taxonomy is difficult. Spittlebugs that look alike may belong to different species with similar color patterns. Spittlebugs that appear to be very different may belong to a single polymorphic species. To determine the distribution and correct identity of these pests, I collected spittlebugs in sugar cane and pasture throughout Costa Rica and studied specimens preserved at the Museo de Insectos (Universidad de Costa Rica), INBio, MAG (San José), the Smithsonian Institution (Washington, D.C.) and the British Museum (London).

There are eight widespread spittlebug sugar cane/pasture pest species in Costa Rica: 1) *Prosapia simulans*, found throughout the lowlands except on the south Atlantic Coast; 2) *Zulia vilior*, found throughout the country but rare in Guanacaste; 3) *P. plagiata*, found in the central highlands; 4) *Aeneolamia albofasciata*, found in Guanacaste and the San Carlos region; 5) *A. postica*, found throughout the country except Guanacaste and San Carlos; 6) *A. reducta*, found on the Pacific Coast from Carara south; 7) *P. nr. bicincta*, found in the central highlands; and 8) *A. lepidior*, found near Panama on both coasts. In addition, there is a locally abundant but geographically restricted and undescribed *Prosapia* pest species closely related to *P. plagiata* at Las Cruces, near San Vito de Java, Coto Brus.

During the rainy season, spittlebugs are abundant in pastures along the Pacific drainage, in the San Carlos region and in the central highlands. They are rare or absent in many Atlantic lowland pastures, but common in lawns in the same region. It appears that an uninterrupted wet season depresses pasture spittlebug populations, perhaps by maintaining year around populations of natural enemies.

¹ School of Science and Mathematics. Roosevelt University
430 South Michigan Avenue, Chicago, Illinois 60605, USA
Fax 321-341-3676, E-mail vthomps@acfsysv.roosevelt.edu

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE *Bephratelloides cubensis* Asmead
(HYMENOPTERA: EURYTOMIDAE) EN *Annona cherimola* Mill.

Gilberto Corrales M.¹

Bephratelloides cubensis es una plaga limitante en el cultivo de las anonáceas. Su control se dificulta porque las larvas se alimentan dentro de las semillas. En Costa Rica se ha diseminado, poco a poco a varias áreas donde se cultiva la anona. Debido a la importancia entomológica y a la ausencia de información básica que facilite el control para esta especie, se realizó la presente investigación para determinar la actividad diurna, la longevidad y el comportamiento de oviposición.

El estudio se realizó durante 1993 en un plantación de anona ubicada en la Finca Experimental Santa Lucía, propiedad de la Universidad Nacional. La actividad diurna se determinó durante las horas de la mañana (8:00-12:00) para lo que se escogieron árboles con frutos susceptibles de cuatro cm de diámetro transversal. La visita de las avispa se anotó por períodos de 50 minutos. La longevidad se estimó en el laboratorio con grupos de hembras de edad conocida y confinadas en jaulas. La oviposición se estudió por observación directa de las hembras cuando visitaban los frutos.

Las hembras iniciaron la actividad de visita a la plantación a partir de las 9:00. La frecuencia de visitación se incrementó durante el período de las 10:00 a las 12:00. En la búsqueda de frutos susceptibles, permanecen por varios minutos sobre el fruto hasta encontrar el sitio idóneo para ovipositar. El tiempo promedio por oviposición fue de 123,95 segundos (n=20).

Las hembras en promedio ovipositan hasta de 89 huevos. Conforme la hembra madura es posible encontrar mayor número de huevos, ya que cuando se disectaron y se les extrajo las ovariolas, se encontró un número promedio de óvulos maduros de 66,8; 86,6, y 94,8 para las hembras nacidas a uno, tres y seis días, respectivamente.

Se determinó que el 83,3% (n=307) de los individuos murió a los nueve días.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

EFFECTO GENETICO Y AMBIENTAL SOBRE EL POLIMORFISMO EN *Paralabella dorsalis* (DERMAPTERA: LABIIDAE).

Daniel Briceño y Jorge A. Lobo¹

La tijerilla tropical *Paralabella dorsalis* es polimórfica para las alas en ambos sexos. El cambio individual al estado alado es afectado por factores genéticos, sexo, estado nutricional y la humedad ambiental. Los resultados de selección artificial indican que existe un control poligénico sobre este carácter y presenta una respuesta asimétrica en la heredabilidad de los morfos.

¹ Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

ANALISIS COMPARATIVO DE LA DIVERSIDAD DE INSECTOS EN DOS SISTEMAS DE MANEJO DEL CULTIVO DE NARANJA EN COSTA RICA.

Jorge Mario Elizondo Solís¹

Con el propósito de determinar la diversidad de insectos y arañas, se inició un muestreo de individuos asociados a la naranja (enero de 1994-diciembre 1996), en parcelas de 3500 árboles ubicadas en la región Huetar Norte. Cada mes se ha evaluado el número de insectos (familias, géneros y especies), número de flores y frutos, el daño por insectos y la producción.

Se han colectado 20.000 individuos, pertenecientes a diversas familias. De los fitófagos capturados se destacan los homópteros, especialmente Cicadellidae (493 individuos); Membracidae y Aphididae. La presencia de *Colaspis* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae) ha sido importante en julio-agosto y octubre-noviembre. *Exophthalmus* sp (Coleoptera: Curculionidae) fue más frecuente en octubre.

De los organismos benéficos se destacan las arañas, además de dípteros (Syrphidae) y *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), que ha sido más común en agosto-setiembre y diciembre. Los microhimenópteros (especialmente Proctotrupoidea, Chalcidoidea y Ichneumonoidea) fueron más numerosos en enero y julio.

¹ Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos. Apdo 223, Ciudad Quesada, San Carlos, Alajuela, Costa Rica.

GENITALIA Y COPULA EN *Paralabella dorsalis* (DERMAPTERA: LABIIDAE).

Daniel Briceño¹

En *Paralabella dorsalis* la genitalia del macho presenta un aedeago subcilíndrico con solo un lóbulo distal ubicado en posición medial. En la parte media se observan áreas ornamentales con espinas esclerotizadas. La apertura cloacal en la hembra se localiza entre dos escleritos. La cavidad genital es simple, con espinas rodeando el gonoporo. La espermateca se observa como un tubo delgado y enrollado. Durante la cúpula parte de los dientes de la genitalia del macho empatan con las espinas con las espinas esclerotizadas en la hembra. Al inflarse los lóbulos membranosos la virga es orientada en dirección a la apertura de la espermateca donde ocurre la deposición de esperma.



¹ Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

EL GUSANO BARRENADOR *Cochliomyia hominivorax*, COQUEREL, (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE LAS BACTERIAS ASOCIADAS A LA MIASIS QUE CAUSA.

Giovanna Hernández¹; Magaly Caballero¹; Frederic Poudevigne² e Isidoro Ruiz-Martínez³.

Estudiamos las miasis causadas por la mosca del gusano barrenador en condiciones de laboratorio en ovinos, con especial énfasis a las bacterias presentes en la herida y en los diferentes estadios del insecto. Se cultivaron 731 muestras en diferentes medios bacteriológicos. Todas las muestras fueron identificadas por el sistema API (Bio Mérieux). Encontramos 35 especies de bacterias en los exudados de la herida (antes, durante y después) del proceso parasitario; de acuerdo con la evolución de la miasis hay un aumento en la cantidad de especies bacterianas presentes. El mayor número de especies se encontró en el I, II y III estadio larval, con una marcada disminución de especies bacterianas en el III estadio larval.

¹ Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales (PIET), Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

² ARS Cooperator, United States Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Screwworm Research Program Panama, Central America.

³ Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén, España.

PRODUCCION DE AMINOACIDOS CON *Tenebrio molitor* (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) EN UN CULTIVO EN CONDICIONES CONTROLADAS.

Julietta Ramos-Elorday¹; José Ml. Pino Moreno¹; Oralia Ladrón de Guevara² y Mariangela Conconi¹.

Tenebrio molitor es un insecto cosmopolita que se puede criar en una gran variedad de sustratos. De esta manera, se efectuaron cultivos del mismo a una temperatura de $29^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y a una humedad relativa de 60-65% en una cámara de cultivo empleando diversos sustratos, con el objeto de cuantificar la cantidad de proteína y de aminoácidos producidos.

Mediante las técnicas del A.O.A.C. se hicieron las determinaciones correspondientes a: materia seca, agua, sales minerales, fibra cruda, extracto etéreo, proteínas y extracto libre de nitrógeno; dichos parámetros se reportan en gr/100 gr de muestra en base seca y posteriormente mediante la técnica H.P.L.C. (High Performance Liquid Chromatography) se determinaron y valoraron los aminoácidos esenciales y no esenciales que constituyen sus proteínas y se relacionaron con la productividad total de la biomasa en cada medio usado.

Se analiza y discute la cantidad de proteínas arrojada y de aminoácidos producidos en cada caso.

Finalmente se efectuó un análisis económico de la producción cuantitativa de proteínas y aminoácidos y se explica la importancia de los aminoácidos en la nutrición y elaboración de dietas o de raciones, habiéndose concluido que en los casos estudiados con 125 gr de *T. molitor* en el estado larval, se satisfacen los requerimientos nutricionales del hombre en isoleucina, en aminoácidos azufrados, en aminoácidos aromáticos y en valina, incrementándose esta cantidad para requerimientos en leucina, lisina, treonina y triptófano de los que se necesitan 129, 182, 177 y 208 gr respectivamente. Por lo tanto se concluye que este escarabajo actúa como eficiente transductor ya que a partir de sustratos esencialmente energéticos se obtuvieron cantidades significativas de proteínas y de algunos aminoácidos a bajo costo.

¹ Instituto de Biología, UNAM, Apdo. Postal 70-153, 04510 México D.F.

² Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM, México D.F.

DESCRIPCION ULTRAESTRUCTURAL DE LAS PIEZAS BUCALES DE *Lutzomyia ylephiletor* (DIPTERA: PSYCHODIDAE) (FAIRCHILD Y HERTIG, 1952).

Ana E. Jimenez R.¹

Lutzomyia ylephiletor es un flebótomo antropófilo, que presenta un ámbito de distribución geográfica limitado que incluye los países del istmo centroamericano, parte de Colombia y México.

Las hembras de *L. ylephiletor* se han encontrado infectadas con *Leishmania panamensis* en Panamá y Costa Rica. Estudios epidemiológicos (caso-control) recientes en Acosta, un área endémica para la leishmaniasis cutánea, han asociado factores de riesgo con la frecuencia de *L. ylephiletor*. Además se han correlacionado la coincidencia de la enfermedad con el número de hembras de esta especie.

Por la importancia médica que tiene esta especie como posible vector de la leishmaniasis cutánea causada por *L. panamensis* y tomando en cuenta que no existen estudios ultraestructurales de esta especie, se describen sus partes bucales.

Las piezas bucales se observaron por microscopía electrónica de barrido (MEB) y se midieron por microscopía de contraste de fases (MCF).

Las estructuras procesadas por MEB se fijaron en solución de Karnovsky y se postfijaron con tetraóxido de osmio al 1%. Se deshidrataron en un gradiente de alcoholes, se secaron en un sublimador con ter-butanol y se colocaron en bases de aluminio para ser observadas al MEB.

Las mediciones por MCF se hicieron tomando en cuenta la longitud y número de dientes de las mandíbulas y maxilas; largo y número de las espículas del labro-epifaringe; largo de las hipofaringe y del labio; número de sensilas y de escamas del palpo. Los valores obtenidos en cada una de las mediciones fueron analizados estadísticamente.

Las mandíbulas y maxilas se caracterizaron por ser estructuras fuertemente esclerotizadas y con presencia de dientes aserrados. El labro-epifaringe presentó espículas laterales, sensilas apicales, poros y holluelos sensoriales. En la hipofaringe se observaron dentículos marginales y apicales; y un canalículo central longitudinal. El labio y los palpos presentaron numerosas setas y cerdas sensoriales.

¹ Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales (PIET), Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

OPCIONES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA DOMESTICA *Musca domestica* (DIPTERA: MUSCIDAE) EN COSTA RICA.

Hernán Camacho V.¹; Tatiana Alvarez C.²

Se presenta una revisión de los problemas sanitarios que produce la mosca doméstica (*Musca domestica*) y sobre métodos y agentes biológicos que se pueden usar en su combate. Se explica la utilización de la dieta larval residual de la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), como sustrato de oviposición y desarrollo de larvas y condiciones para su cría masiva. También se discute sobre la producción y eficiencia del parasitoide *Pachycrepoideus vindex* (Hymenoptera: Pteromalidae) en el combate de esta plaga y los resultados obtenidos en tres experiencias de control realizadas en nuestro país: el Centro de Recreación Israelita (Río Segundo de Alajuela), Universidad para la Paz (El Rodeo, cantón de Mora) y en el Vertedero de basura de San Pablo de Heredia.

¹ Proyecto Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas. FUNCADIR/MAG/UCR. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

² Estudiante. Escuela de Medicina. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

OBTENCION Y DESCRIPCION DEL ADULTO DE *Cuterebra tenebrosa* (DIPTERA: CUTEREBRIDAE).

Rodolfo Alvarado; Marielos Troyo y Jorge Hernández.¹

Se obtuvieron tres larvas de *Cuterebra tenebrosa* del cadáver de una ardilla del género *Sciurus*, encontrada en las proximidades de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, sita en Lagunilla de Heredia, Costa Rica.

Estas larvas fueron colocadas en un frasco de vidrio conteniendo serrín de madera de laurel húmedo y se mantuvieron en condiciones de temperatura y humedad ambiental.

Luego de un período pupal de 49 días, emergió un sólo adulto. Este presenta un tamaño de 20 mm de largo y 9 mm de ancho. La cabeza mide 3 mm de largo y 7 mm de ancho, de color negro, un par de ojos compuestos negros y grandes, tres ocelos. Un par de antenas con la arista plumosa sólo dorsalmente. Aparato bucal presenta un rostro y austelo corto para terminar en un labela pequeña. No se observa palpos maxilares.

El tórax mide 8 mm de largo y 9 mm de ancho. Mesonoto con dos rayas longitudinales ligeramente más claras que el resto del tórax. En cada uno de los lados del escudo presenta un mechón de cerdas amarillentas a nivel de la base del ala. En la pteropleura presenta un mechón de cerdas amarillentas de menor intensidad y tamaño que las del mesonoto.

Entre el primero y segundo par de patas presenta un mechón de cerdas amarillentas. Patas bien desarrolladas, el tarso distal presenta un par de uñas prominentes que se corresponden con un par de pulvillos de forma rectangular.

Abdomen de 9 mm de largo por 8 mm de ancho. Dorsal a los tres primeros segmentos abdominales presenta una coloración marrón, mientras que lateral y ventralmente una coloración amarillenta con cerdas de la coloración correspondiente de acuerdo con su localización. A partir del cuarto segmento se observa una coloración marrón claro uniforme.

¹ Cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

SESION 2A.

ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE POBLACIONES DE *Tagosodes orizicolus* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE), VECTOR DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA DEL ARROZ.

Myriam Hernández; Over Cabrera y Ana M. Espinoza¹

Tagosodes orizicolus, además de ser el vector del virus de la hoja blanca del arroz, puede constituirse en plaga y producir graves daños al alimentarse y ovipositar. Este insecto, especialista del arroz, se distribuye únicamente en los trópicos y subtrópicos americanos y en Costa Rica se localiza en todas las zonas productoras de arroz. Como el arroz se siembra en diversas zonas ecológicas y climáticas, la diversidad genética de las poblaciones de este insecto puede ser amplia.

El desarrollo de técnicas moleculares permite estudiar la composición genética de poblaciones utilizando marcadores moleculares como isoenzimas, RFLPs o RAPDs. Los RAPDs tienen la ventaja de detectar un gran número de polimorfismos a bajo costo, en un menor tiempo. La clasificación o agrupación de genotipos se establece mediante el análisis estadístico multivariado.

En esta investigación se determinó la presencia de polimorfismos de ADN de *T. orizicolus*, que se utilizaron para estudiar la variabilidad y distancia genética de diferentes poblaciones naturales de este deléfido en el país.

El ADN extraído de insectos individuales se amplificó por PCR al utilizar cebadores de 10 nucleótidos de secuencias conocidas no específicas. Al analizar los productos en geles de agarosa se observaron patrones de ADN polimórficos con los cebadores OPA06 y OPA18 (Operon Inc.), que son específicos para *T. orizicolus*, *T. cubanus* y *Peregrinus maidis*. Como las dos especies de *Tagosodes* están muy relacionadas, es posible que estos cebadores también sean polimórficos dentro de cada especie.

¹ Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

DETERMINACION EN EL INVERNADERO DE HOSPEDEROS ALTERNOS DE TRES DELFACIDOS (HOMOPTERA: DELPHACIDAE) VECTORES DE TENUIVIRUS.

Esteban Cabezas; Myriam Hernández y Ana M. Espinoza¹

El virus de la hoja blanca del arroz (RHBV) pertenece al grupo de los tenuivirus, junto con el maize stripe virus (MStV) y el Echinochloa hoja blanca virus (EHBV), entre otros. Son transmitidos por delfácidos, por lo que su distribución geográfica se relaciona con la de sus vectores. Así, el RHBV y el EHBV se encuentran en las zonas tropicales y subtropicales de América, igual que sus vectores principales, *Tagosodes orizicolus* y *T. cubanus*; el MStV, transmitido por *Peregrinus maidis*, tiene una distribución más amplia. Estos tres constituyen los únicos tenuivirus descritos para el continente Americano.

Los hospederos de los delfácidos son monocotiledóneas, de la familia Poaceae. *T. orizicolus*, *T. cubanus* y *P. maidis* muestran preferencia alimenticia por *Oryza sativa*, *Echinochloa colona* y *Zea mays* respectivamente. Sin embargo, poco se conoce sobre sus hospederos alternos.

Se estudió en el invernadero la sobrevivencia, oviposición y colonización de estos delfácidos en gramíneas que comparten el mismo habitat que el hospedero principal. Las gramíneas incluidas en el estudio se seleccionaron con los siguientes criterios: 1) expresión de síntomas típicos de infección con tenuivirus en el campo, 2) detección por ELISA de antígenos virales característicos de tenuivirus y 3) asociación en el campo con alguno de los delfácidos de interés.

Se establecieron colonias de los tres delfácidos y se prepararon semilleros de las especies *Cloris radiata*, *Panicum virgatum*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Ixophorus unisetus*, *Oryza sativa*, *Rottboellia cochinchinensis* y *Zea mays*. Se colocaron insectos de último estadio ninfal sobre plantas jóvenes y se llevó un recuento diario de la supervivencia, oviposición y emergencia de ninfas en cada una de las gramíneas anteriores. Las tres especies de delfácidos colonizaron *C. radiata* y *R. cochinchinensis*, mientras que *T. cubanus* además, colonizó *P. virgatum* y *E. indica*. El arroz, el maíz y *E. colona* fueron colonizadas únicamente por su delfácido especialista. Se analizarán las implicaciones epidemiológicas de estos resultados.

¹ Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

GRAMINEAS ASOCIADAS AL CULTIVO DEL ARROZ, HOSPEDERAS ALTERNAS DE LOS DELFACIDOS (HOMOPTERA: DELPHACIDAE) VECTORES DE TENUIVIRUS.

Marta Oliva¹; Víctor Cartín²; Myriam Hernández¹ y Ana M. Espinoza¹.

Junto al cultivo del arroz existe una gran cantidad de gramíneas que resultan difíciles y caras de combatir. Algunas de ellas muestran síntomas virales por lo que podrían ser reservorios de virus ya que son utilizados como hospederos alternos por algunos delfácidos vectores de tenuivirus. Para poder comprender mejor la epidemiología de este grupo de virus y en particular la del RHBV, es necesario conocer el ámbito de hospederos de estos delfácidos.

Para estudiar el ámbito de hospederos alternos de los distintos delfácidos se señalaron e inspeccionaron semanalmente ocho sitios en el borde de una parcela de arroz de dos hectáreas, en la finca El Pelón de la Bajura, Liberia, Guanacaste. Los delfácidos se recolectaron con un succionador manual y se preservaron en alcohol al 70%; y las inflorescencias de las gramíneas sobre las cuales se colectaron se llevaron al laboratorio para su posterior identificación.

Se encontraron trece especies diferentes de gramíneas, siendo las más constantes y dominantes *Ixophorus unisetus* y *Echinochloa colona*, y en menor grado *Rottboelia cochinchinensis* entre otras. De las 17 especies de delfácidos encontrados las más frecuentes fueron *T. orizicolus*, *T. cubanus* y *Peregrinus maidis*. Otras especies de delfácidos que se colectaron están en proceso de identificación.

T. cubanus mostró el rango más amplio de hospederos colectándose principalmente en *E. colona*, seguida de *I. unisetum*. También se encontró en *Eleusine indica*, *Panicum virgatum* y *Echinochloa crusgalli*. El ámbito de *T. orizicolus*, en contraste fue más restringido, incluyendo el arroz rojo, *E. colona* y a *I. unisetus*. *Peregrinus maidis* se encontró sobre todo en *R. cochinchinensis* e *I. unisetus*. Las restantes especies de delfácidos se limitaron a una o dos especies de gramíneas. Se comprueba que existe una diversidad de delfácidos y gramíneas en el agroecosistemas de arroz cuya relación epidemiológica debe ser estudiada con más detalle.

¹ Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, Universidad de Costa Rica.

² Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

CARACTERIZACION Y COMPARACION MOLECULAR DE DOS TENUIVIRUS TRANSMITIDOS POR DELFACIDOS (HOMOPTERA: DELPHACIDAE).

Jorge Madriz¹; Joachim de Miranda²; José Bonilla² y Ana M. Espinoza²

Echinochloa colona, maleza común de los campos de arroz inundados, presenta con frecuencia síntomas de tipo viral. El agente causal de esta virosis se conoce como el virus de la hoja blanca de *Echinochloa* (EHBV), tenuivirus que por ELISA y Western blots es indistinguible del virus de la hoja blanca del arroz (RHBV). Sin embargo, el EHBV y el RHBV presentan características biológicas diferentes. Por ejemplo, el RHBV es transmitido de arroz a arroz en forma eficiente por *Tagosodes orizicolus* mientras que *T. cubanus* transmite el EHBV de *Echinochloa* a *Echinochloa*. Bajo condiciones de alimentación forzada en el hospedero no preferido, ambos vectores pueden transmitir o adquirir ineficientemente el otro virus, aunque no se sabe si esta ineficiencia se debe a un problema de alimentación del insecto o a propiedades del virus. Recientemente, en nuestro laboratorio se encontraron hospederos alternos comunes para ambos vectores, lo cual complica el panorama, ya que podrían presentarse infecciones virales múltiples en el campo.

Se procedió a caracterizar molecularmente el EHBV con el propósito de dilucidar la etiología de este virus y diseñar métodos que permitan distinguirlo del RHBV. Se encontraron diferencias entre el EHBV y el RHBV en el patrón de migración de la ribonucleoproteína así como de los ácidos nucleicos virales. Al comparar dichos virus mediante inmunodifusión doble de Ouchterlony utilizando antisuero contra la ribonucleoproteína del EHBV, se encontró una identidad parcial entre ellos. Más recientemente se clonó el EHBV y el análisis preliminar de su secuencia indicó que el EHBV tiene entre 75% y 80% de similitud a nivel de nucleótidos y de aminoácidos con el RHBV, lo que significa que es un virus distinto y no una raza del RHBV.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional y Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

² Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

MORFOLOGIA INTERNA DE *Tagasodes orizicolus* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE), VECTOR DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA DEL ARROZ.

Ana V. Macaya-Lizano¹; Reynaldo Pereira² y Ana M. Espinoza²

Tagasodes orizicolus (Muir), conocido como sogata completa su ciclo de vida en arrozales de tierras bajas, con alta humedad relativa y temperatura de 25° a 35°C. Las hembras miden de 3 a 4 mm y los machos son más pequeños (2 mm). Su ciclo de vida comprende cinco estadios ninfales y 20-30 días en estado adulto.

Este delfácido transmite el virus de la hoja blanca del arroz (RHBV) en forma persistente propagativa al alimentarse de plantas infectadas de arroz, constituyéndose también en hospedero del RHBV al infectarse con el virus. El RHBV puede, además, transmitirse de hembra a su prole al infectar los ovarios de la madre. Se ha observado un efecto deletéreo en insectos vectores, al disminuir la viabilidad de los huevos del porcentaje de ninfas que alcanzan la etapa adulta y la vida media del adulto. Para poder comprender mejor la interacción virus-insecto, es necesario conocer tanto la fisiología como la anatomía del vector. Un mejor conocimiento de su estructura interna ayudará a comprender su papel como vector, al observar el agente causal y la expresión de proteínas virales *in situ* mediante inmunomicroscopía electrónica, con el fin de dilucidar los mecanismos de transmisión del RHBV.

Se seccionaron ejemplares de *T. orizicolus* procesados por dos técnicas y se analizaron por microscopía de luz. La primera serie de insectos se incluyó en parafina, previa fijación en una solución de glutaraldehído y paraformaldehído en buffer cacodilato de sodio. Los cortes, transversales y longitudinales, de 5-8 u de grueso, se hicieron con un micrótopo tradicional. Se tiñeron primero con hematoxilina y luego en solución acuosa de eosina Y, lo que permitió apreciar, una vez realizado el montaje, una coloración diferencial en donde se distingue, en azul-morado, el tejido graso; en rosado oscuro, las fibras musculares; en rosado claro, el tejido ganglionar; en negro, la epicutícula y en amarillo-café, la exocutícula. El segundo grupo de insectos se fijó en la misma solución, pero la inclusión se realizó en resina Spurr. Los cortes, de 2-3 u de grueso, se hicieron en ultramicrótopo y se tiñeron con azul de toluidina. En este caso no se obtuvo coloración diferencial, pero la observación de detalles fue más nítida.

¹ Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

² Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

VARIACION POBLACIONAL DE DELFACIDOS (HOMOPTERA), VECTORES DE TENUIVIRUS, EN EL CULTIVO DEL ARROZ.

Marta Oliva¹; Víctor Cartín²; Myriam Hernández¹; Carlos M. Rodríguez³ y Ana M. Espinoza¹.

En los agroecosistemas de arroz, además de *Tagosodes orizicolus*, vector del virus de la hoja blanca del arroz, se han descrito otras especies de delfácidos que podrían jugar un papel importante en la transmisión de tenuivirus. Poco se conoce de la biología y la fluctuación en las poblaciones de estos delfácidos, pero se cree que tienen relación con la epidemiología de los tenuivirus. Este trabajo se realizó para conocer aspectos de la dinámica poblacional de los principales delfácidos de arroz durante la época seca y lluviosa. Se llevó a cabo en el ciclo productivo de octubre a diciembre de 1994, en Liberia Guanacaste, en un área aproximada de 80 hectáreas, en campos comerciales de arroz de la variedad CR-1113.

Se utilizaron tres métodos de muestreo: trampas pegagosas amarillas, trampas de agua, y una bomba de succión con motor. En las trampas amarillas sólo se capturaron adultos de *T. orizicolus* y *T. cubanus*; con mayor frecuencia machos macrópteros de *T. orizicolus*, por ser más activos que las hembras que son predominantemente braquípteras. Se presentaron dos picos de población para ambas especies, uno a los cuarenta días después la siembra (fase vegetativa) y otro alrededor de los sesenta y cinco días, durante la fase de formación de la panícula.

En las trampas de agua ubicadas en los bordes de la parcela, predominó en un inicio *Peregrinus maidis* pero en una etapa más tardía del desarrollo del cultivo aumentó la población de *T. cubanus*; mientras que las de *T. orizicolus* y *P. maidis* se mantuvieron bajas. Se observó una correlación entre la abundancia de las malezas *Rottboellia cochinchinensis* y *Echinochloa colona* en los bordes de la parcela y la población de *P. maidis* y *T. cubanus*. En las trampas ubicadas dentro del cultivo siempre predominó *T. orizicolus*. El crecimiento de la población fue interrumpido solamente por las aplicaciones de insecticidas. El suctor de motor fue el más eficiente método de muestreo, ya que permitió la captura de ninfas, la determinación de la proporción por sexo, la presencia de formas braquípteras y macrópteras. Se atraparon además otros delfácidos aún no identificados.

¹ Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

² Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

³ Instituto Nacional de Biodiversidad, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

SESION 2B.

SITUACION ACTUAL DE LA MOSCA MINADORA (*Liriomyza huidobrensis* BLANCHARD) (DIPTERA: AGROMYZIDAE) EN LA PAPA, EN CARTAGO, COSTA RICA.

Oscar Barea¹, Octavio Ramírez², Douglas Cubillo² y Luko Hilje²

La mosca minadora (*L. huidobrensis*) surgió desde 1989, como una plaga muy seria de la papa y otras hortalizas en la provincia de Cartago. Para comparar su importancia económica en la papa de 1989 a 1994, así como el manejo que realizan los agricultores, se recopiló información mediante una encuesta, avíos bancarios, etc.

En el intervalo estudiado, la plaga ocasionó cambios importantes en la estructura de costos del cultivo, pues se incorporaron insecticidas más específicos para su combate y se incrementó el número de aplicaciones. El costo del combate era 3% del costo por hectárea antes de 1989, subió a 10% en 1989 y bajó a 7,6% en 1994. Los agricultores han aprendido a coexistir con la plaga y a racionalizar el uso de insecticidas. Esta situación se puede mejorar aún, utilizando productos más selectivos, según umbrales de acción y dentro del período crítico del cultivo a la plaga, en lo cual se realizan investigaciones actualmente.

¹ Programa de Investigación en Papa (PROINPA-IBTA). Casilla 4285. Cochabamba, Bolivia

² Area de Fitoprotección, CATIE. Apdo. 7170, Turrialba, Costa Rica.

Hypolampus sp. (CHRYSOMELIDAE: COLEOPTERA) NUEVA PLAGA EN PIMIENTA
(*Piper nigrum*) EN TALAMANCA, COSTA RICA.

Bisai Fernández¹; Víctor Cartín¹; Luis Meléndez² y Gilberto Corrales¹

La pimienta es un cultivo de reciente introducción y en proceso de expansión en Costa Rica. Se ha desarrollado relativamente libre de insectos plaga; sin embargo en 1988 aparece en el cantón de Talamanca un insecto causando grandes daños a las hojas e inflorescencias. Hasta el momento era desconocido por los agricultores de la zona. Tampoco se tenía referencia del insecto en otros países productores de pimienta.

Se planteó la hipótesis que éste era un insecto nativo que se alimentaba de alguna piperácea silvestre de la región y que estaba en proceso de adaptación al cultivo. Se realizaron estudios para verificar lo anterior y para conocer aspectos fundamentales de su biología, comportamiento y hábitos alimenticios.

Se inspeccionaron lugares circundantes a las plantaciones de pimienta para determinar la existencia de plantas insectos y con daños parecidos a los causados en la pimienta.

Se identificó al insecto como del género *Hypolampus* (Chrysomelidae, Halticinae), especie no identificada aún; mide de 2,5 a 3 mm de longitud y presenta un dimorfismo sexual, observándose un color más oscuro en los élitros y abdomen en las hembras. También se determinó que la longevidad de las hembras adultas es menor que la de los machos. Se presenta una proporción de sexos de 1:1.

Se encontró que *Hypolampus* sp. se alimenta de las hojas más maduras de *Piper auritum* (Piperaceae), planta muy común en los bosques de crecimiento secundario de la región Atlántica. En pruebas de preferencia alimentaria se comprobó que el insecto seleccionó al hospedero natural sobre la planta cultivada, lo que indica la transformación del hábitat natural del insecto está ejerciendo presión de selección para adaptarse a la pimienta.

Este insecto tiene hábitos alimentarios diurnos, con dos picos de mayor actividad, a las 10:00 y a las 16:00 horas. Una película de agua sobre la superficie foliar e inflorescencias y las altas temperaturas afectan dicha actividad.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

² Fundación Neotrópica, La Rita, Guápiles, Costa Rica.

EL ORIGEN FORESTAL DE VARIAS PLAGAS DE INSECTOS EN EL MANGO.

Luis F. Jirón¹

La literatura internacional sobre plagas en el cultivo del mango está enfocada principalmente hacia las moscas de las frutas. Sin embargo existe un buen número de otros insectos, cuyo ecosistema original es el bosque (primario o de sucesión secundaria), que circunda a las plantaciones de este frutal y que se adaptan a las nuevas condiciones microclimáticas que ofrece un monocultivo. La presencia de estos insectos se ve favorecida por la utilización de árboles nativos o introducidos en las cercas vivas.

Entre los insectos que más consistentemente se asocian con el árbol de mango posiblemente está el tenebriónido terroso *Epitragus aurulentus* (Coleoptera: Tenebrionidae), insecto raspados y masticador de hojas tiernas y panículas florales. Otra plaga importante, *Oncometopia clarior* (Homoptera: Cicadellidae) una chicharrita asociada con el tejido floral joven durante todo el año. Entre los insectos defoliadores importantes están: *Megalostomis* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae), el escarabajo tornasol *Macraspis lucida* (Coleoptera: Scarabaeidae), la larva de *Automeris metzli* (Lepidoptera: Saturnidae) y la hormiga zompopa *Atta sexdens* (Hymenoptera: Formicidae). De origen forestal es también la abeja no picadora *Trigona silvestriana* (Hymenoptera: Apidae), plaga de la corteza de los árboles jóvenes de mango y polinizadora de numerosas especies de árboles.

Una vez iniciado el proceso reproductivo durante la época seca, dos especies de trips afectan el follaje nuevo y posteriormente las flores, *Selenothrips rubrocinctus* y *Frankliniella cubensis* (Thysanoptera: Thripidae).

Se agregan algunas notas acerca de la ecología y comportamiento de los insectos, así como sus hospederos alternos y métodos para su manejo.

¹ Museo de Insectos, CIPROC, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DEL MINADOR DE LA NARANJA *Phyllocnistis citrella* STANTON (LEPIDOPTERA: GRACILLARIIDAE), BAJO CONDICIONES DE CAMPO, COSTA RICA.

Jorge Mario Elizondo Solís¹

De reciente aparición, (1994), el minador de la naranja *Phyllocnistis citrella* Stainton se ha establecido como una plaga importante de este cultivo, dispersándose a todas las áreas citrícolas del país (Pacífico, Valle Central, Región Atlántica). Con el propósito de observar el comportamiento del minador bajo condiciones de campo, se inició un monitoreo del daño en la región Atlántica (setiembre, 1994/setiembre 1996) y de los factores de control biológico natural.

Los resultados preliminares muestran una disminución de más del 50,0% en el daño y un alto grado de depredación; siendo este el factor biológico de control natural, más importante. El porcentaje de daño decreció de 60,5 en setiembre (1994) a 3,6% en febrero (1995). El parasitismo observado bajo condiciones de laboratorio ha sido bajo.

¹ Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos. Apdo 223, Ciudad Quesada.

INSECTOS VISITANTES DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE PEJIBAYE
(*Bactris gasipaes* H.B.K.) EN GUAPILES, COSTA RICA.

Ramón G. Mexzón¹

Se presenta el resultado de un muestreo de los insectos que visitan 15 especies de malezas, que crecen en el cultivo del pejibaye, *B. gasipaes* H.B.K., en la Zona Atlántica de Costa Rica.

Un total de 2304 insectos pertenecientes a 131 especies fueron capturados y clasificados según su hábito de alimentación en fitófagos (78,6%), depredadores (11,6%) y parasitoides (9,8%). Los órdenes con más individuos fueron: Hymenoptera (33,2%), Diptera (32,9%), Coleoptera (12,2%) y Lepidoptera (9,0%), y de ellos, las familias mejor representadas fueron: Formicidae, Muscidae, Curculionidae, Arctiidae, Phoridae, Vespidae y Otitidae.

La mayoría de las especies de fitófagos se alimentaron de polen, otras de las secreciones de flores y glándulas extraflorales, y unas pocas de savia. Los cicadélidos *Agrosoma placetis* Medl., *Macunola ventralis* Signal, *Sibovia occatoria* Say y una especie no identificada, presentes en las malezas y en el pejibaye, fueron las causantes de numerosas picaduras en el follaje del pejibaye, las cuales se asociaron con una mayor incidencia del hongo del follaje *Pestolotia* sp.

Varias especies de avispas, chinches pentatómidos y hormigas fueron comunes en las malezas, donde depredan estados inmaduros y adultos de otros insectos. *Solenopsis* sp. y *Crematogaster* sp. se observaron alimentándose de nuevos y pequeñas larvas de *Estigmene acrea* Druce, la cual fue abundante en *Clibadium schulzzi* Blake y *Melanthera aspera* Small.

Unas 30 especies de himenópteros parasitícos fueron capturadas, la mayoría de ellas con huéspedes no conocidos. Algunas de estas especies parasitaron a insectos que defolían el pejibaye, como *Opsiphanes cassina* Felder, atacada por avispas *Conura* spp., un lepidóptero Psychidae sin identificar por *Filistina* sp., y un díptero Mycetophilidae por una avispa Pteromalidae no identificada. Estas avispas se observaron alimentándose en las malezas: *Crotalaria mucronata* L., *Hyptis vilis* L., *Scleria melaleuca* Schlecht., y Cham., *Triunfetta semitriloba* L. y *Urena lobata* L.

Se sugiere que el manejo conservativo de estas malezas podría ayudar a mantener disponibles los recursos alimentarios, necesarios para la permanencia de numerosos enemigos naturales en el cultivo, que podrían prevenir el surgimiento de plagas.

¹ Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

**IDENTIFICACION DE ESPECIES DE MOSCA MINADORA (DIPTERA; AGROMYZIDAE)
QUE OVIPOSITAN EN VAINAS DE ARVEJA CHINA Y DULCE (*Pisum sativum* L.).**

Roberto Dubón¹; Luis Calderón¹; Danilo Dardón¹ y Víctor Salguero²

La mosca minadora es un insecto que actualmente está constituyéndose en una plaga de importancia económica en el cultivo de arveja china y dulce en Guatemala. Además de ovipositar en las hojas, también lo hace en las vainas de arveja. Al aparecer galerías en la vaina tiene como consecuencia el rechazo del producto.

Se recolectaron muestras de hojas y vainas de arveja china y dulce con daño causado por la larva de mosca minadora. Las muestras se colocaron en cajas plásticas transparentes, al emerger los adultos se colocaron en frascos de vidrio con etanol al 70%. Para su identificación los insectos se enviaron al laboratorio de entomología de CATIE, Turrialba, Costa Rica. Todas las muestras fueron identificadas como *Liriomyza huidobrensis*.

Se recomienda hacer estudios de comportamiento de la plaga en el cultivo de arveja, determinar las áreas de distribución y evaluar alternativas de control enmarcadas en un manejo integrado de la plaga.

¹ Disciplina de Protección Vegetal, ICTA, Guatemala.

² CATIE-RENARM-MIP, Guatemala.

SESION 3A.

DESARROLLO DE LA FEROMONA SEXUAL DE *Spodoptera sunia*
(LEPIDOPTERA:NOCTUIDAE) EN MELON.

Ezra Dunkleblum¹; Carlos L. Rodríguez V.²; Cam Oechslechlager³ y Manuel Vargas G.⁴

La investigación se realizó en la finca de Melones de Costa Rica I, ubicada en el Pelón de la Bajura, Guanacaste, Costa Rica. El objetivo de este trabajo fue evaluar en condiciones de campo, los componentes de la feromona de *S. sunia*, que previamente fueron identificados por Bestmann et al. (1988). Para cumplir con el objetivo se realizaron en el campo tres experimentos. Para la captura de *S. sunia* se utilizó una trampa de agua con jabón de galón plástico. Los tratamientos de los componentes de la feromona se impregnaron en un cartucho de hule, que se colgó en la tapa plástica de la trampa de galón.

En los experimentos se evaluaron diversas dosis y combinaciones de los componentes: Z9-14:AC;Z9,E12-14:AC y Z11-16:AC. En los tres experimentos se utilizó un diseño de Parcelas Divididas, con los tratamientos de las feromonas en la parcela grande y las fechas de evaluación en la parcela pequeña. Se hicieron recuentos diarios de *S. sunia* en cada tratamiento y posteriormente todos los datos fueron agrupados en capturas de *S. sunia* por semana. Los resultados indican que la mejor atracción se presentó con los acetatos Z9-14:AC y Z9,E12-14:AC, que son ampliamente usados en la atracción de esta plaga. Los mejores resultados se presentaron con la combinación binaria de estos componentes de 100:5, con dosis de Z9-14AC de 1000 µg y 2000 µg, utilizados en trampas de agua.

¹ Institute of Plant Protection, Volcani Center, Bet Dagan 50250, Israel

² Productos Especiales Del Monte, S.A., Apartado 1099-1200, Pavas, Costa Rica.

³ Department of Chemistry, Simon Fraser University, Burnaby, B.C., V5A1S6, Canada.

⁴ Melones de Costa Rica I. Liberia, Guanacaste, Costa Rica.

FLUCTUACION POBLACIONAL DE *Spodoptera sunia* Guenée (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) SEGUN LA EDAD DEL CULTIVO DE MELON (*Cucumis melo*).

Kathia García ¹; Víctor Cartín ¹; Carlos L. Rodríguez V. ² Gilberto Corrales¹

Estudios de fluctuación poblacional de diferentes estadíos de *S. sunia* se realizaron en dos períodos de siembra del melón en La Hacienda Pelón de la Bajura, Liberia, Guanacaste, Costa Rica.

Se realizaron observaciones desde la germinación hasta la cosecha, en parcelas de 7 ha dentro de plantaciones comerciales de melón. Para evaluar la población de machos adultos se colocaron 21 trampas con feromonas sexuales, y se realizaron conteos cada tres días. Para conocer la población de masas de huevos y colonias (larvas L1), se fijó un punto de muestreo cercano a cada una de las trampas y se inspeccionó cada tres días de la siguiente manera: de los 0-18 días después de la siembra (dds) 10 plantas, de los 19-30 dds 10 guías, de los 31-50 dds 10 guías y 10 frutos, y de los 51-60 dds 10 frutos.

Durante el primer período de estudio, hubo un aumento en la población de adultos de *S. sunia* en los primeros 15 dds, decayendo hasta los 27 dds; después existió un nuevo incremento, con la mayor captura a los 42 dds seguida de una disminución a los 57 dds; un nuevo aumento se dió al final del ciclo del cultivo. El número de masas de huevos blancos (recién puestos) presentaron dos picos: a los 18 dds y otro de mayor magnitud, a los 39 dds. Las masas de huevos café claro (más desarrolladas) predominaron a los 18 y 45 dds. Las masas de huevos negros se encontraron constantemente entre los 18 y 39 dds, con un pico a los 21 dds. La mayor población de colonias se presentó a los 39 dds.

En el segundo período de siembra, las mayores capturas se presentaron a los 12 y 36 dds. Las mayores poblaciones de huevos blancos se presentaron a los 15 y 36 dds; las de huevos café claro a los 24 dds y las de negros a los 39 dds. Las de colonias se presentaron a los 21 dds.

La fluctuación en el número de individuos de los diferentes estados del insecto revelan la existencia de dos generaciones de *S. sunia* durante cada ciclo del cultivo. Se encontró además, que la incidencia de masas de huevos recién puestas se relacionó mejor con el número de machos adultos capturados tres días antes, lo que indica que las trampas con feromonas pueden utilizarse para predecir poblaciones de larvas de este insecto en melón.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

² Productos Especiales Del Monte, S.A., Apdo. 1099-1200, Pavas, San José, Costa Rica.

RELACION ENTRE *Plutella xylostella* (L) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) Y EL CULTIVO DE REPOLLO, DURANTE LA EPOCA SECA EN ALFARO RUIZ, ALAJUELA, COSTA RICA.

Juan Antonio Barrantes A.¹ y Carlos L. Rodríguez V²

El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre la población y daño de *P. xylostella* y el desarrollo del cultivo de repollo, durante la época seca. La investigación se realizó en Pueblo Nuevo de Palmira de Alfaro Ruiz, Alajuela, a una altitud de 2010 msm del 22 de enero al 7 de mayo de 1991.

Dos veces por semana se muestreó una planta, en una parcela donde no se aplicó insecticida, y se determinó su altura, número de hojas, peso verde, peso seco, diámetro de cabeza, grado de daño, número de huevos, larvas y pupas de *P. xylostella* y su ubicación en la hoja. También se colocaron tres trampas con feromona sexual provenientes de la Casa Trece, California, Estados Unidos.

Se observó que tanto las oviposiciones como las larvas y pupas se localizaron principalmente en el envés de la hoja.

Se observó que a partir del inicio de formación de cabeza se da la mayor infestación de *P. xylostella*. Se presentaron cuatro generaciones de este insecto durante el ciclo del cultivo de repollo.

Se encontró un alto coeficiente de determinación de $R^2=0.91$ ($P \leq 0.01$) entre la infestación de la plaga y la intensidad del daño.

Se encontraron correlaciones altas para *P. xylostella* y sus diferentes estados biológicos, cuando existió un espacio de seis días entre las evaluaciones.

¹ Palmares, Alajuela. Costa Rica.

² Productos Especiales Del Monte, S.A., Apartado 1099-1200, Pavas, Costa Rica.

FLUCTUACION POBLACIONAL DE POLILLAS DE LA PAPA (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) EN CUATRO ZONAS DEL NORTE DE CARTAGO.

Ileana Oliva U.¹; Víctor Cartín L.¹; Luko Hilje Q.² y Carlos L. Rodríguez V.³

Aunque el daño al tubérculo ocasionado por larvas de las polillas, *Tecia solanivora* (= *Scrobipalopsis solanivora*) y *Phthorimaea operculella* (polilla guatemalteca y criolla respectivamente) ha generado el aumento en el uso de los insecticidas, son pocos los estudios realizados sobre la biología, comportamiento y ecología que permitan diseñar programas de manejo integrado de estas plagas.

El objetivo de este trabajo fue relacionar la fluctuación de las capturas, con trampas con feromonas, de machos de ambas polillas con las etapas de desarrollo y la aparición del daño en tubérculo de la papa.

El estudio se realizó en las siguientes zonas productoras de papa: Tierra Blanca, Pacayas, San Juan de Chicué y Cot. Se escogieron parcelas sembradas aproximadamente en la misma época, donde se colocaron en los bordes, cinco trampas con feromonas de cada especie. Semanalmente se realizaron conteos de machos adultos capturados y se determinaron las diferentes etapas de desarrollo del cultivo.

Se encontró, para las cuatro zonas estudiadas, que las capturas de *T. solanivora* predominaron sobre las de *P. operculella*, desde el inicio del cultivo hasta la cosecha. No se encontró una relación estrecha entre la fluctuación de las poblaciones, con la aparición de la floración y la tuberización, pero sí la hubo con la precipitación. El daño a los tubérculos se detectó desde el inicio de la tuberización hasta la cosecha.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

² Area de Fitoprotección, CATIE, Apdo. 7170, Turrialba, Costa Rica.

³ Productos Especiales Del Monte S.A., Apdo. 1099-1200, Pavas, San José, Costa Rica.

VARIACION ESTACIONAL Y DAÑO DE *Hypolampus* sp. (CHRYSOMELIDAE: COLEOPTERA) EN PIMIENTA, *Piper nigrum*.

Bisaí Fernández¹; Víctor Cartín¹; Luis Meléndez² y Gilberto Corrales¹

Recientemente se encontró que el crisomélido *Hypolampus* sp. es insecto con gran potencial de daño en la pimienta en la zona de Talamanca Costa Rica. Aún se desconocen muchos aspectos de su incidencia, hábitos alimentarios, cantidad de daño en el cultivo, por lo que se realizaron estudios para tener mayor información al respecto.

El insecto presentó preferencia alimentaria por hojas jóvenes de una a tres semanas de edad, tanto de crecimiento ortotrópico como plagiotrópico, no consumiendo las hojas de mayor edad. Es capaz de alimentarse y destruir completamente las inflorescencias recién formadas, lo que repercute significativamente en la producción.

Se estimó que cada insecto consume en promedio 4,8% del área foliar por día. Las hojas se necrosan y caen cuando el 50% del área foliar ha sido dañada. Esto ocurre con frecuencia, ya que esta especie es de hábitos gregarios presentándose en grupos de 10 o más individuos por hoja.

Se estudió la variación estacional se estudió en parcelas tratadas con y sin insecticidas. Se realizaron muestreos semanales con una unidad de muestreo de 25 plantas por parcela, por un período de 70 semanas. Cada planta se dividió arbitrariamente en tres estratos (alto, medio y bajo) y se anotó el número de insectos presente; se estimó la eficiencia de muestreo (variación relativa) para cada estrato.

Hypolampus sp. estuvo presente durante todo el período de estudio y con mayor incidencia en los períodos de abril-agosto y de setiembre-noviembre. Estos picos de población se relacionaron con la floración y la aparición de follaje nuevo.

La variación poblacional fue semejante en las dos parcelas estudiadas, aunque la cantidad de insectos capturados fue mayor donde no se utilizó insecticida. Los adultos se presentaron en mayor número en el estrato alto de la planta, seguido por el medio y el bajo.

Se analizan y discuten las implicaciones de estos hallazgos en el muestreo y manejo de este insecto en pimienta.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

² Fundación Neotrópica, La Rita, Guápiles, Costa Rica.

VARIACION ESTACIONAL Y DAÑO DE *Hypolampus* sp. (CHRYSOMELIDAE: COLEOPTERA) EN PIMIENTA, *Piper nigrum*.

Bisai Fernández¹; Víctor Cartín¹; Luis Meléndez² y Gilberto Corrales¹

Recientemente se encontró que el crisomélido *Hypolampus* sp. es insecto con gran potencial de daño en la pimienta en la zona de Talamanca Costa Rica. Aún se desconocen muchos aspectos de su incidencia, hábitos alimentarios, cantidad de daño en el cultivo, por lo que se realizaron estudios para tener mayor información al respecto.

El insecto presentó preferencia alimentaria por hojas jóvenes de una a tres semanas de edad, tanto de crecimiento ortotrópico como plagiotrópico, no consumiendo las hojas de mayor edad. Es capaz de alimentarse y destruir completamente las inflorescencias recién formadas, lo que repercute significativamente en la producción.

Se estimó que cada insecto consume en promedio 4,8% del área foliar por día. Las hojas se necrosan y caen cuando el 50% del área foliar ha sido dañada. Esto ocurre con frecuencia, ya que esta especie es de hábitos gregarios presentándose en grupos de 10 o más individuos por hoja.

Se estudió la variación estacional se estudió en parcelas tratadas con y sin insecticidas. Se realizaron muestreos semanales con una unidad de muestreo de 25 plantas por parcela, por un período de 70 semanas. Cada planta se dividió arbitrariamente en tres estratos (alto, medio y bajo) y se anotó el número de insectos presente; se estimó la eficiencia de muestreo (variación relativa) para cada estrato.

Hypolampus sp. estuvo presente durante todo el período de estudio y con mayor incidencia en los períodos de abril-agosto y de setiembre-noviembre. Estos picos de población se relacionaron con la floración y la aparición de follaje nuevo.

La variación poblacional fue semejante en las dos parcelas estudiadas, aunque la cantidad de insectos capturados fue mayor donde no se utilizó insecticida. Los adultos se presentaron en mayor número en el estrato alto de la planta, seguido por el medio y el bajo.

Se analizan y discuten las implicaciones de estos hallazgos en el muestreo y manejo de este insecto en pimienta.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

² Fundación Neotrópica, La Rita, Guápiles, Costa Rica.

UTILIZACION DE TRAMPAS SECAS PARA LA CAPTURA DE HEMBRAS DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO EN APOYO A LA LIBERACION DE CEPAS DE SEXADO GENETICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TECNICA DEL INSECTO ESTERIL.

Hernán Camacho V.¹

Se comparó la eficiencia de captura de hembras de la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) en trampas secas con Putrecina como atrayente, en comparación con las tradicionales trampas Jackson. El estudio se realizó en el área de cítricos de las Estación Experimental Fabio Baudrit y en el área de melocotones de la estación Experimental Laguna de Fraijanes, provincia de Alajuela, Costa Rica, durante los meses de enero y febrero de 1995.

Se analizaron las condiciones metereológicas y se obtuvo que en la primera estación fue más seca y caliente que la Estación Laguna de Fraijanes, durante los dos últimos años. Durante todo el período los hospederos con fruta madura fueron naranja dulce y mandarina en la Estación Fabio Baudrit pero en la Estación Laguna de Fraijanes sólo hubo melocotones durante las dos primeras semanas de la valuación. El 63,8% de las moscas fueron capturadas en trampas Jackson y 26,2% en trampas secas; de las 1113 moscas capturadas en la estación Fabio Baudrit, 723 cayeron en trampas Jackson (715 machos y 8 hembras); 411 en trampas secas (329 hembras y 89 machos). En la estación Laguna de Fraijanes se capturaron sólo 21 machos en trampas Jackson. La mayoría de las moscas fueron capturadas en las últimas dos semanas. Aunque las Jackson capturaron mayor cantidad de individuos, las trampas secas mostraron que son un instrumento para capturar hembras y evaluar los efectos de la liberación de capas de sexado genético para el combate de la mosca del Mediterráneo.

¹ Proyecto Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas. FUNCADRI/MAG/UCR. Escuela de Biología. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

EVALUACION DE TRAMPAS DE LUZ PARA CAPTURAR ADULTOS DE LEPIDOPTEROS EN BROCOLI.

Humberto Carranza Bazini¹; Danilo Dardón Avila¹; Víctor Salguero Navas²

Con el objeto de determinar si las trampas de luz para atrapar adultos de lepidópteros, disminuyen la población de larvas en el follaje y en la inflorescencia del brócoli, se realizó este estudio en la empresa AGRIPLAN, El Tejar, Chimaltenango de mayo a julio de 1994. El área experimental tuvo un radio de 30 m de la fuente de luz. El radio se dividió en seis estratos radiales de cinco metros cada uno, marcándose tres plantas de cada radio y en cada punto cardinal. Las parcelas evaluadas (con trampa y sin trampa) se separaron entre sí 180 m.

Se capturaron en promedio 585 insectos adultos/día. El 33% de los insectos fueron de las cuatro especies plaga importantes en brócoli (*Trichoplusia ni*) (Lep.: Noctuidae) 46%; *Spodoptera* spp. (Lep.: Noctuidae) 31%; *Plutella xylostella* (Lep.: Platellidae) 16%; *Estigmene acreae* (Lep.: Arctiidae) 17%). La trampa de luz redujo la población de larvas de *Spodoptera* sp. y *T. ni* en el follaje. La población de larvas y pupas en las inflorescencias de brócoli (control de calidad) fue superior en las parcelas sin trampa (13,3 en 22 lbs) que en la parcela con trampa (0,9 en 22 lbs). Esto equivale a 67 y 5,5% de rechazo. El efecto de atracción de la luz sobre los insectos adultos es independiente de las direcciones y las distancias evaluadas. Se recomienda evaluar otras fuentes de luz más accesibles al agricultor, mayores distancias a la fuente de luz (más de 30 m) y hacer de nuevo el estudio tomando en cuenta repeticiones en el espacio y tiempo, antes de dar recomendaciones finales.

¹ Disciplina de Protección Vegetal ICTA, Guatemala.

² CATIE-RENARM-MIP, Guatemala.

DISTRIBUCION ESPACIAL Y COMPARACION DE METODOS DE MUESTREO DE LARVAS DE *Keiferia lycopersicella* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE), EN ALAJUELA, COSTA RICA.

Douglas Cubillo¹; Víctor M. Cartín² y Luko Hilje¹

Se utilizaron plantaciones comerciales de tomate de mesa en Grecia y Valverde Vega, Alajuela, Costa Rica, de marzo a junio de 1992; se determinó la distribución de larvas de *K. lycopersicella* en tres estratos del follaje de la planta de tomate, el superior, medio e inferior, y se compararon tres métodos de muestreo de larvas, al azar, sistemático y sistemático combinado con agregación, para afinar métodos de muestreo existentes.

El muestreo en el estrato superior detectó un mayor número de larvas en el follaje de la planta que en los estratos medios e inferior. Además, el daño de los frutos por larvas fue mayor en el estrato medio.

De los métodos de muestreo de larvas, el sistemático combinado con agregación (MSA) presentó más larvas en el follaje que el sistemático (MS) y el aleatorio (MA). Sin embargo, considerando el tiempo para cada muestreo, tuvo menor precisión relativa neta.

¹ Area de Fitoprotección. CATIE. Apartado 7170, Turrialba, Costa Rica.

² Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

SESION 3B.

EFFECTOS DE TRAMPAS AMARILLAS SOBRE POBLACIONES DE TRIPS (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) Y MOSCA MINADORA (DIPTERA: AGROMYZIDAE) EN ARVEJA CHINA (*Pisum sativum* L.).

Roberto Dubón¹; Luis Calderón¹; Carlos Fernández²; Danilo Dardón¹; Víctor Salguero.³

Se evaluaron trampas amarillas en el control de trips y mosca minadora, como una opción al uso de productos químicos en su control. Se montaron cinco experimentos en cuatro localidades de Sacatepéquez y Chimaltenango, Guatemala. Los tratamientos fueron cultivo con trampas y cultivo sin trampas. El objetivo del trabajo consistió en evaluar el efecto de las trampas amarillas sobre las poblaciones de ambas plagas, determinar su fluctuación poblacional durante seis meses y la rentabilidad del uso de trampas.

Para el recuento de trips se recolectaron flores, mientras que el muestreo de mosca minadora se hizo por el método visual. Las pruebas estadísticas no presentaron diferencias entre las poblaciones de trips y minadora; sin embargo, hubo menor cantidad de rechazo y mayor rendimiento neto en las parcelas con trampas amarillas, existiendo diferencias estadísticas significativas. El análisis económico indica que es rentable la utilización de trampas amarillas, principalmente por la menor cantidad de rechazo que se presentó. La fluctuación poblacional de ambas plagas fue afectada por la aplicación de insecticidas y cambios ambientales (en especial temperatura). Se recomienda el uso de trampas amarillas como un componente más en el manejo integrado de plagas insectiles de arveja china.

¹ Disciplina de Protección Vegetal ICTA, Guatemala.

² Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos, Guatemala.

³ CATIE-RENARM-MIP, Guatemala.

DETERMINACION DE LA SECCION DEL ARBOL DE *Pinus caribaea* var. *hondurensis* QUE PRESENTA MAYOR GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD A LA INFESTACION DEL GORGOJO ESCULPIDOR *Ips* spp. (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) EN EL PROYECTO DE REFORESTACION TOQUELA, LIVINGSOTON, IZABAL, GUATEMALA.

Luis Ricardo Yup P.; Alvaro Gustavo Hernández D.; Manuel del Valle C.¹

El gorgojo esculpidor *Ips* spp. de reciente aparición en la Finca Toquelá, causa daño a árboles de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, pino del Petén.

Se realizó un estudio, del 10 al 25 de marzo de 1994, con diferentes secciones cortadas del árbol de pino con y sin ramas, para observar la susceptibilidad de cada sección tratamiento a la atracción del gorgojo esculpidor. El estudio fue desarrollado en el Proyecto Reforestación de Livingston, Izabal, Finca Toquelá, de la empresa REFINSA.

Se determinó el grado de atracción que ejerce el material seccionado de pino y el número en días después del tumbado, que presentaban mayor población de adultos del gorgojo esculpidor. También se evaluó el número de galerías con cámaras de oviposición. La información se analizó como experimento factorial con un arreglo en bloques al azar.

Las partes superiores del fuste del árbol del pino del Petén tumbado ejercen el mismo grado de atracción al adulto del gorgojo esculpidor.

¹ Técnicos de REFINSA-FAUSAC, Guatemala.

CORRELACION ENTRE EL DAÑO QUE PRODUCE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO *Ceratitis capitata* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN COSTA RICA Y EL INDICE DE MOSCAS POR TRAMPA POR DIA.

Hernán Camacho V.¹

Se describen los hospederos de la mosca del Mediterráneo *C. capitata* en Costa Rica y se correlaciona la fenología y datos meteorológicos con la dinámica de la población. Se comparan los resultados de un estudio realizado en la Estación Fabio Baudrit durante los primeros meses de 1995 con estudios anteriores en cultivos de melocotón en Alfaro Ruiz (provincia de Alajuela) y cítricos (en la Estación Fabio Baudrit y en los cantones de Mora y Acosta) y cultivos de café, café-cítricos en Turrialba. Se incluyen datos sobre los porcentajes de fruta recolectada de los árboles que tenían larvas y estimaciones sobre las pérdidas que produce esta plaga.

¹ Proyecto Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas. FUNCADRI/MAG/UCR. Escuela de Biología. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

DETERMINACION DEL FACTOR DE PERDIDA DE AZUCAR A NIVEL DE FABRICA POR EL TALADRADOR DE LA CAÑA DE AZUCAR *Diatrea* SPP. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EN EL CENTRAL PORTUGUESA, ACARIGUA, VENEZUELA.

Francisco Badilla¹; Hernado Ruíz² y Miguel Arias².

El taladrador de la caña de azúcar *Diatraea* spp., es la segunda plaga en importancia en el Central Portuguesa, así como en las restantes áreas cañeras de Venezuela. Esta plaga causa daños en la caña joven, al destruir en forma indirecta el meristema apical, provoca la quiebra de cañas inmaduras y sirve de entrada a organismos secundarios en las cañas adultas, lo cual induce la formación de azúcares reductores y por tanto la extracción de azúcares a nivel de fábrica.

En este trabajo se evaluó la pérdida de azúcares en kilogramos por toneladas de caña (RTR) en las variedades RAGNAR, MY5514 y V-6410, utilizando las variables agronómicas, porcentaje de cañas perforadas (I) y el porcentaje de internudos perforados (LI). Se seleccionaron 880 cañas al azar en los frentes de corte de cada una de las variedades, y se agruparon en 11 categorías de 80 submuestras, de tal forma que en el testigo habían 10 cañas sanas y en el tratamiento once (TII) 10 cañas perforadas. Estas cañas se abrieron longitudinalmente y se determinó en cada submuestra (LI) y la (I), en el laboratorio se calculó el RTR. Con estos datos se realizaron análisis de correlación y regresión para cada una de las variables. Se utilizaron los modelos: lineal, cuadrático, raíz cuadrada, exponencial y potencial, así como el coeficiente de regresión para explicar el mejor modelo.

Se presentó una correlación negativa entre la I y la LI y el RTR respectivamente ($r = -0,70$, $r = -0,71$) para la variedad V-6410 y en la variedad RAGNAR ($r = -0,68$ y $r = -0,59$). En la variedad MY 5514 la correlación no fue significativa. Para la variedad V-6410 el modelo que mejor explicó el comportamiento fue el tipo cuadrático ($R^2 = 0,66$) $Y = 132,3208 - 1,807478X + 0,031637 X_2$. En la variedad RAGNAR el modelo raíz cuadrada ($R^2 = 0,46$) fue el que presentó el mejor ajuste; $Y = 126,6161 - 0,328851\sqrt{x}$. Se concluye que en dos de los tres variedades estudiadas hay una disminución de azúcar a medida que aumenta el porcentaje de internudos dañados.

¹ Biocontrol de Costa Rica, Apdo 1330-2150, Moravia, San José, Costa Rica.

² Central Portuguesa, Acarigua, Venezuela.

² Central Portuguesa, Acarigua Venezuela.

EVALUACION PRELIMINAR DE LA RESISTENCIA A GORGOJOS (*Zabrotes subfasciatus*) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) EN UNA COLECCION DE FRIJOL MESOAMERICANO.

Patricia Sánchez¹

Se evaluó la resistencia al gorgojo del frijol (*Zabrotes subfasciatus*), de cuarenta variedades locales *Phaseolus vulgaris*, L., pertenecientes a la colección del Centro Regional de Guanacaste, Estación Experimental de Santa Cruz.

La mayoría de variedades locales recolectadas y conservadas, pertenecen a la raza descrita por Singh, como Mesoamericana.

Es dentro de esta raza, en donde se encuentran las semillas de menores tamaños y adaptadas a condiciones de sequía. Cabe destacar que entre sus variedades silvestres, se ha encontrado gran resistencia a brúchidos, la cual ha sido identificada por el CIAT, como debida a la presencia de arcelina.

Del material evaluado, treinta y seis variedades resultaron resistentes y sólo cuatro presentaron susceptibilidad, siendo las G-124 y G132 las más afectadas.

¹ Universidad de Costa Rica, Sede Regional de Guanacaste, Estación Experimental de Santa Cruz, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

CUANTIFICACION DE DAÑOS POR CHINCHES (HETEROPTERA) EN TEMPATE (*Jatropha curcas* L., EUPHORBIACEAE) A TRAVES DE UNA TABLA DE VIDA DE FRUTOS.

Christoph Grimm¹

Jatropha curcas L. es una Euphorbiaceae perenne de origen neotropical conocida en Nicaragua como "tempate". Este arbusto produce frutos en forma de una cápsula de tres centímetros de diámetro con tres semillas, que se destacan por un alto contenido de aceite. Se han establecido plantaciones de esta especie con el fin de producir un combustible biológico con características semejantes al diesel.

Aunque todas las partes de la planta son tóxicas y por ende altamente resistentes a las plagas, se ha identificado varias chinches (Heteroptera) de las familias Coreidae, Pentatomidae y Scutelleridae que pueden causar daño económico en los frutos.

Mediante una tabla de vida horizontal de los órganos reproductores (yemas, flores y frutos) se cuantificó el daño causado por factores bióticos y abióticos en la cosecha de semillas en una plantación en el departamento de Chinandega. Se marcó una cohorte de 586 yemas femeninas en un total de 55 inflorescencias. Durante cuatro meses, hasta la cosecha del último fruto, se revisaron los órganos cada dos a tres días para identificar síntomas de daños como mordiscos o picaduras. En la cosecha se abrieron los frutos y las semillas. Los daños internos como semillas marchitadas o vanas se atribuyeron a los síntomas externos identificados anteriormente. Los resultados se presentan en forma de una tabla de vida horizontal. De tal manera se puede relacionar la causa de los daños con una fase fenológica, y con la densidad de plagas en determinada fecha. La metodología escogida mide los daños en las semillas bajo las densidades naturales de las plagas sin intervención humana.

Los resultados indican una pérdida de 53,0% de las semillas potenciales. Otras causas mayores identificadas fueron el daño a semillas por chupadores de los frutos (Heteroptera) que afectaron un 18,3% de las semillas, e insectos masticadores (Tettigoniidae) con un 1,2%.

Las especies de Heteroptera presentes durante el período del ensayo fueron *Pachycoris torridus* (Scopoli) (Scutelleridae), *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Coreidae), *Hypselonotus intermedius* Distant (Coreidae) y *Anasa scorbatica* Fabricius (Coreidae). Las densidades de *P. torridus* oscilaron entre 0 y 8 adultos por 10 árboles (0 a 2193 adultos por hectárea). Los coreideos se encontraron de forma aislada y solamente en una ocasión superaron un individuo por 10 árboles.

¹ Proyecto Biomasa, Apartado Postal 432, Managua, Nicaragua.

DISTRIBUCION DE ESTADOS INMADUROS DE *Spodoptera sunia* GUENEE (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN LA PLANTA, SEGUN LA EDAD DEL CULTIVO DE MELON (*Cucumis melo*).

Kathia García¹; Víctor Cartín¹; Carlos L. Rodríguez V.² y Gilberto Corrales¹

Spodoptera sunia es una plaga importante en el cultivo de melón, por su daño y por el costo de su control con insecticidas. A pesar de lo anterior, para nuestro medio no existe información sobre el modo de infestación y distribución de los estados inmaduros de este insecto en la planta de melón, de manera que puedan operacionalizarse formas de muestreos efectivas con fines de manejo.

Con el objetivo de conocer la distribución de huevos y larvas L1 (colonias) este insecto en la planta de melón, se efectuó un estudio del 5 de noviembre de 1994 al 28 de febrero de 1995, en la Hacienda Pelón de la Bajura, Liberia, Guanacaste.

Se realizaron observaciones, desde que germinó el cultivo hasta la cosecha, en 21 puntos fijos de muestreo, en una parcela de siete ha. dentro de una plantación comercial de melón. Se anotó la incidencia de masas de huevos y colonias, según su distribución sobre las hojas, que se numeraron siguiendo un orden ascendente, desde el extremo apical hasta la base de la guía, de manera que el número mayor correspondía a la hoja más vieja.

Se encontró que en los primeros 12 días después de la siembra (dds), las masas de huevos blancas (recién puestas) y las café claro (más desarrolladas) se concentraban entre las hojas cotiledonales y la hoja número dos; las masas de huevos negras (prontas a eclosionar) se ubicaron en la hoja número tres. De los 13 a los 21 dds, la mayoría de las masas de huevos (de cualquier estado de madurez) se presentaron sobre las hojas tres, cuatro y cinco. De los 23 a 60 dds, la mayoría de las masas se observaron sobre las hojas siete y ocho.

La presencia de colonias hasta los primeros 12 dds se detectó tanto, sobre hojas cotiledonales como en las hojas dos y tres. Hasta los 21 dds la mayoría de colonias se ubicaron en la hoja cuatro. De los 22 a los 42 dds se localizaron en la hoja siete. De los 43 a los 51 dds se encontraron entre las hojas siete y diez.

La información anterior indica que conforme avanza la edad del cultivo, *S. sunia* oviposita con mayor frecuencia sobre las hojas más viejas y cercanas a las flores y frutos.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

SITUACION ACTUAL DEL GORGOJO ESCULPIDOR *Ips* spp. (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) EN PLANTACION COMERCIAL DE *Pinus caribaea* var *hondurensis* DEL PROYECTO TOQUELA, LIVINGSTON, IZABAL, GUATEMALA.

Luis Ricardo Yup Pérez; Alvaro G. Hernández D. y Manuel del Valle Cano¹

El gorgojo esculpidor del pino *Ips* spp. fue reconocido como plaga en agosto de 1993, al causar la muerte regresiva de los árboles de pino del Petén, en el proyecto de reforestación Toquelá a cargo de la empresa Reforestadora Industrial S. A. REFINSA, y establecido bajo el programa de Incentivos Fiscales en el año de 1989.

Desde el reconocimiento de la plaga se operacionlizado un programa de manejo integrado del gorgojo para bajar los niveles de presencia de la plaga y mantener bajos niveles de daño. Las actividades integradas de control comprenden básicamente los siguientes aspectos: muestreo, manejo de materiales infestados y la investigación del comportamiento y aspectos de bioecología del gorgojo esculpidor.

Las actividades anteriores fueron iniciadas en febrero y sistematizadas a partir de junio de 1994, de acuerdo con el plan general del programa de manejo integrado de plagas forestales (REFINSA 1994).

Se presentan los datos de presencia del insecto encontrados en el proyecto Toquelá a partir de junio de 1994 y se describen las medidas de control integrado que han sido puestas en ejecución en el transcurso de los nueve meses de trabajo en el control del gorgojo esculpidor del pino.

¹ Técnicos de REPINSA-FAUSAC, Guatemala, Fax 502-2-392072,

SESION 4A.

EFFECTO DE LOS ENEMIGOS NATURALES EN LA FLUCTUACION POBLACIONAL DEL BARRENADOR DE LA NUEZ DE MACADAMIA, *Ecdytolopha torticornis* (MEYRICK) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE).

Helga Blanco-Metzler¹; Allan D. Watt²; Derek Cosens³ y Philip Shannon⁴

Durante tres años se buscó y analizó el efecto de enemigos naturales sobre la población del barrenador de la nuez de macadamia. Se registró un parasitoide de huevo perteneciente a la familia Trichogrammatidae (Hymenoptera) y cuatro de larvas: *Apanteles* I, *Apanteles* II, y *Ascogaster* sp. (Hym.: Braconidae) y *Pristomerus* (Hym.: Ichneumonidae). El parasitismo por *Apanteles* I fue del 15% en 1991, 16% en 1992 y 4% en 1993; *Apanteles* II no se registró en 1991, pero alcanzó un 4,3% de parasitismo en 1992 y un 3,7% en 1993; *Ascogaster* sp. se registró a partir de 1992 con un 3% de parasitismo y un 29% en 1993. Se encontró una relación inversa entre el parasitismo total y el promedio de nueces dañadas.

Se cuantificó la mortalidad de larvas y pupas de *E. torticornis* por depredadores durante el período de caída de la nuez y la cosecha. Se registraron tres especies de depredadores: la hormiga de fuego *Solenopsis geminata* (F.) (Hym.: Formicidae), la tijerilla *Doru* spp. Dornh (Dermaptera: Forficulidae), y la avispa *Polybia* sp. (Hym.: Vespidae). Se encontró una correlación negativa ($r = -0,90$ en 1992 y $r = -0,91$ en 1993) entre el número de larvas y pupas del barrenador y el número de días entre caída de nueces y la cosecha.

Los resultados indican que tanto los parasitoides como los depredadores juegan un papel importante en la disminución de la población de *E. torticornis*.

¹ Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Cartago, Costa Rica.

² NERC, Institute of Terrestrial Ecology, Bush Estate, Penicuik, EH26 0QB, Midlothian, Scitland.

³ NERC, Institute of Cell, Animal and Population Biology, The University of Edinburgh, West Mains Road, Edinburgh EH9 3JT, Scotland.

⁴ Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Apdo. 7170, Turrialba, Costa Rica.

INVENTARIO DE LOS PARASITOIDES DE *Trialeurodes vaporariorum*
(HOMOPTERA: Aleyrodidae) EN CHAYOTE (*Sechium edule*: CUCURBITACEAE).

Carlos L. Angulo; Paul E. Hanson; Humberto J. Lezama¹.

El estudio se realizó en seis plantaciones comerciales de chayote para exportación en los distritos de Paraíso y Santiago, cantones de la provincia de Cartago, a una elevación de 1150 msnm.

Se realizó un muestreo en zig-zag en todas las parcelas, en cada ocasión se tomaron 30 hojas por planta cada 15 días. Las muestras fueron llevadas al Museo de Insectos de la Universidad de Costa Rica, donde se cortaron porciones de las hojas con ninfas y se colocaron en platos Petri hasta la emergencia de los parasitoides.

Al efectuar el reconocimiento de los microhimenópteros se encontró un complejo de especies de los géneros *Amitus* (Platigasteridae), así como *Eretmocerus* (Aphelinidae), desafortunadamente para estos dos géneros no se dispone de claves ni revisiones apropiadas, de tal forma que no fue posible identificarles hasta especie. También se logró identificar a *Encarsia strenua* y *E. transvena* (Aphelinidae).

Los resultados muestran que la cantidad de parasitoides emergidos se incrementan en forma paralela a los cambios en la densidad de población de *Trialeurodes vaporariorum*. Además, se encontró que existen dos picos poblacionales de la plaga, uno en febrero con 314,8 individuos y el segundo en junio con 2871 individuos (promedio mensual total), de los cuales el 37,8% es parasitado globalmente en la primera ocasión y el 68,1% en la segunda. Al analizar con mayor profundidad el efecto que ejerce cada grupo durante los picos poblacionales (febrero y junio), encontramos que *Amitus* spp. parasita en un 2,6 y 22,3% respectivamente; *Eretmocerus* en 0,03 y 20,0%; y finalmente para *Encarsia* spp. es de un 0% y 11,7% respectivamente.

Se determinó que la relación hembras:machos era de 100:1 en el género *Amitus*, lo cual indica que hay reproducción partenogenética; en cambio el género *Eretmocerus* mostró una relación más cercana a 1:1.

Se concluye que el género *Amitus* representa la mejor opción para operacionalizar un futuro programa de control biológico de *T. vaporariorum* en el cultivo del chayote, en segundo lugar *Eretmocerus* spp. y de último *Encarsia* spp.

¹ Museo de Insectos, CIPROC, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica / PRIAG-Instituto Interamericano para la Cooperación con la Agricultura, Coronado, San José, Costa Rica

IDENTIFICACION DE LOS PARASITOIDES DE LA MOSCA BLANCA *Bemisia tabaci*
(HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) EN NICARAGUA.

Rogier Kolnaar¹; Paul E. Hanson² y E. Jiménez³

Este estudio, incluye la identificación de los parasitoides de *B. tabaci* y sus plantas hospederas en el oeste de Nicaragua (Managua, Carazo, Granada, Masaya, Matagalpa y Esteli), durante el período que comprende los meses de febrero, marzo y abril en la época seca. Se recolectaron "malezas" hospederas para ser identificadas en la Universidad Nacional Agraria en Managua, Nicaragua o en el Herbario de Missouri en los Estados Unidos de América. Las hojas frescas con ninfas de mosca blanca fueron recolectadas en el campo y transportadas en bolsas plásticas dentro de una hielera. Las ninfas parasitados fueron seleccionadas y depositadas en platos Petri en el laboratorio, hasta la emergencia de los parasitoides, los cuales se almacenaron en etanol (95%). Luego se transfirieron a lactofenol durante siete días; posteriormente se montaron en láminas utilizando Bálsamo de Canadá, de acuerdo el procedimiento descrito por Noyes en 1982. La identificación se realizó utilizando los claves de acuerdo con Polaszek et al. (1992), se utilizaron otras claves cuando fue necesario.

Los géneros encontrados fueron: *Encarsia* (Hy.: Aphelinidae) *Eretmocerus* (Hym.:Aphelinidae) y *Amitus* (Hym.: Platigasteridae).

¹ Museo de Insectos, CIPROC, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

² Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

³ Escuela Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria, Apdo.453, Managua, Nicaragua.

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CONTROL DE *Diatraea* spp. CON EL PARASITOIDE *Cotesia flavipes* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) EN LOS INGENIOS LA UNION Y LOS TARROS, GUATEMALA.

Carlos Barreno¹; Francisco Badilla²; Juan Carlos Toledo¹

El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala posee una extensión de 180.000 ha, lo cual lo ubica, como uno de los cultivos más importantes, ya que genera una gran cantidad de empleo en la región de la Costa Sur y divisas como producto de exportación. Con la rápida expansión del cultivo y la incorporación de nuevas variedades han surgido factores que afectan su producción. Dentro de los cuales los insectos como barrenadores del tallo del género *Diatraea* spp. constituyen uno de los más importantes.

Se presentan los resultados obtenidos durante tres años de liberaciones del parasitoide *C. flavipes* para el control de barrenador de la caña de azúcar *Diatraea* spp. en los ingenios La Unión-Los Tarros, Escuintla, Guatemala. También se discuten metodologías para determinar el daño de la plaga, el cálculo de eficiencia de control del parasitoide (porcentaje de parasitismo) y criterios para realizar liberaciones.

Se liberaron de 1993 a 1995 un total de 7.864.699 parasitoides en 799 hectáreas, obteniéndose un parasitismo máximo de 17,4% y un promedio de 11,2%, en este período. Con estos resultados se concluye que este parasitoide ha logrado establecerse y colonizar áreas nuevas, lo cual representa una alternativa viable para el control de esta, en el Ingenio La Unión y Los Tarros.

¹ Ingenio La Unión - Los Tarros, Santa Lucía, Escuintla, Guatemala.

² Biocontrol de Costa Rica, Apdo. 1330-2150, Moravia, San José, Costa Rica.

PARASITOIDES DE LA MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci* GENN.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) ASOCIADOS A CULTIVOS DE CHILE DULCE Y TABACO EN EL CANTON DE PEREZ ZELEDON, COSTA RICA.

Roy A. Mora; Humberto J. Lezama; Paul E. Hanson¹

El estudio se llevó a cabo en la región de Pérez Zeledón desde setiembre de 1993 hasta noviembre de 1994. El objetivo principal del trabajo fue realizar un inventario de los parasitoides de la mosca blanca en la región. Los muestreos se realizaron inicialmente cada 15 días, posteriormente en el cultivo de chile dulce cada 8 días. Se tomaron hojas de tabaco y setenta de chile dulce de la parte media-baja de la planta. Se procedió a efectuar conteos previos en el laboratorio de: a) ninfas de *B. tabaci* parasitadas, b) ninfas no parasitadas y c) de los parasitoides microhimenópteros. Posteriormente se colocaron las hojas en platos Petri durante 15 días en espera de la emergencia de los parasitoides.

En el cultivo de tabaco no se obtuvieron parasitoides probablemente por el exceso en la aplicación de agroquímicos, sin embargo en chile dulce se identificó a: *Eretmocerus* spp. (Hymenoptera: Aphelinidae), *Amitus* spp. (Hym.: Platigasteridae), *Encarsia nigricephala* (Hym.: Aphelinidae), *E. desantisi*, *E. luteola?*, *E. strenua*, *E. pergrandiella* y *E. hispida*.

El porcentaje de parasitismo fluctuó de 0 a 60,5%. Se observó una relación muy estrecha con los cambios en la densidad de población total de *B. tabaci*. Se encontró que seis malezas de las familias: Asteraceae, Solanaceae y Rubiaceae son hospederas de mosca blanca. De ninfas recolectadas en *Baltimora recta*, *Solanun* sp. y *S. melongena* emergieron parasitoides de los géneros *Eretmocerus* y *Amitus*.

Los resultados obtenidos indican que *Eretmocerus* spp. representa la mejor alternativa para la implementación de un futuro programa de control biológico en esta región, ya que se encontró en mayor abundancia. Sin embargo, aún faltan muchos factores por esclarecer que podrían influenciar directamente el manejo agronómico como: presencia de sustancias en las plantas hospederas que inhiben la acción de los parasitoides sobre las ninfas, otras malezas hospederas, la cuantificación del efecto real de la aplicación de agroquímicos y manejo cultural, entre otros.

¹ Museo de Insectos, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, San José Costa Rica / PRIAG-Instituto Interamericano para la Cooperación con la Agricultura, Coronado, San José, Costa Rica.

EFFECTIVIDAD DE ELEMENTOS ESTRESANTES Y ACARREADORES EN EL CONTROL BIOLÓGICO CON *Erwinia* spp. EN LARVAS DE JOBOTOS (COL: SCARABAEIDAE) (*Phyllophaga* spp., *Anomala* spp. y *Cyclocephala* spp.).

Giselle Abarca H. y Edgar Vargas G.¹

El complejo de larvas de jobotos (*Phyllophaga* spp., *Anomala* spp. y *Cyclocephala* spp.) se ha constituido en una plaga importante del suelo, que ocasiona pérdidas económicas en una diversidad de cultivos al reducir su sistema radical. En nuestras condiciones se ha encontrado a la bacteria entomopatógena *Erwinia* spp. portada por estas larvas, cuya patogenicidad esta asociada a factores estresantes, lo que representa un potencial de control biológico para estos escarabajos.

El estudio tuvo como fin la búsqueda de elementos estresantes así como de acarreadores que incrementen la permanencia de la bacteria en el suelo.

Entre estos elementos estresantes se evaluaron, en condiciones controladas de invernadero, extractos vegetales como madero negro (*Gliricidia sepium*) y Eucalipto (*Eucalyptus* spp.), el uso de sales potásicas y desinfectantes domésticos; en condiciones de campo se evaluó el madero negro y el phorate. Los acarreadores estudiados en condiciones controladas y de campo fueron turba, carbón vegetal y un composte.

En invernadero el uso de madero negro combinado con la turba causó un 92,0% de mortalidad de las larvas y un 8,3% de larvas enfermas, comparado con el madero negro más composte, que mostró un 42,0% de mortalidad. En el campo se observó un 36,0% de plantas dañadas por estas larvas contra un 59,4% de daño en el testigo; por otro lado el madero negro más composte mostró un 61,0% de plantas dañadas en relación al testigo con un 97,0%; estos datos indican que el madero negro actúa como estresor de los jobotos, no obstante evidencian la importancia que tienen los acarreadores como parte de la formulación del producto. El phorate como estresante fue el mejor tratamiento con solo 13,9% de plantas muertas. Las sales potásicas mostraron diferencias de acuerdo a su composición y la formulación utilizada, de tal manera que las que presentaron fuertes olores combinadas con la turba mostraron hasta un 50,0% de larvas muertas, mientras que las sales potásicas que rompen la cutícula de los insectos de cuerpo blando mostraron 50,0% de mortalidad de jobotos cuando fueron aplicadas en forma líquida.

¹ Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

CONTROL DEL SALTAHOJAS DE LA CAÑA DE AZÚCAR *Perkinsiella saccharicida* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE) CON LOS HONGOS ENTOMOPATOGENOS *Beauveria bassiana* Y *Metarhizium anisopliae*.

Francisco Badilla¹; Walter Gordillo² y Walter Jara²

La cigarrita *P. saccharicida* es una de las plagas más importantes en el cultivo de la caña de azúcar. Tanto el adulto como las ninfas se alimentan de las hojas jóvenes succionando líquidos, lo cual provoca retardo en el crecimiento de las plantas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la patogenicidad de diferentes aislamientos de *B. bassiana* y *M. anisopliae* en adultos y ninfas de esta plaga.

Se evaluaron en invernadero cinco aislamientos de *M. anisopliae* y uno de *B. bassiana*. Se sembraron plantas de caña en bolsas plásticas y se protegieron con una jaula recubierta con tul. Se utilizó una dosis de $8,33 \times 10^9$ conidios/jaula para cada uno de los aislamientos. Se realizaron recuentos de mortalidad diaria hasta los 30 días, colocando los insectos muertos en cajas individuales, las cuales estaban provistas de papel filtro húmedo. Los aislamientos ECUSC-0192 y DIECA-0391 de *M. anisopliae* y el 447 de *B. bassiana* fueron seleccionados para el bioensayo de campo.

En el primer experimento se determinó una mortalidad, con los aislamientos 447, ECUSC-0192, DIECA-0391, PL43, COBICAN y testigo de 72,2; 25,9; 19,1; 14,5; 13,6; y 2,0% respectivamente.

En el experimento de campo, el porcentaje de mortalidad para adultos y ninfas con cada aislamiento fue: ECUSC-0192 (73,8 y 52,5); 447 (62,8 y 63,6); DIECA-0391 (36,9 y 11,3) y el testigo (0,18 y 0,6). No hubo diferencia significativa entre los aislamientos ECUSC-0192 Y 447, pero sí con respecto al DIECA-0391.

Se concluye que tanto el aislamiento de ECUSC-0192 de *M. anisopliae* como el de 447 de *B. bassiana*, son efectivos para el control de *P. saccharicida* en el campo, cuando se presentan condiciones de humedad altas.

¹ Biocontrol de Costa Rica, Apdo. 1330-2150, Moravia, San José, Costa Rica.

² Sociedad Agrícola Industrial, San Carlos. Marcelino Madridueña, Guayaquil, Ecuador.

EFFECTIVIDAD DE *Beauveria bassiana* (BLAS)VUILL EN EL CONTROL DE *Ecdytolopha torticornis* (MEYRICK) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE), BARRENADOR DE LA NUEZ DE MACADAMIA.

Herbert González¹; Manuel Carballo¹ y Helga Blanco-Metzler²

Se probaron cinco aislados del hongo *B. bassiana*, Achi-1, Achi-5, A-4, 447 y 167 en larvas del tercer estadio de *E. torticornis*. El aislado 447 ofreció el mejor control, con un 92,5% de mortalidad acumulada a los 10 días después de la inoculación y con una TL_{50} de 1,78 días; seguido por el aislado A-4 con un 72,5% (TL_{50} = 5,92); el Achi-1 con 52,5% (TL_{50} = 8,0); el aislado 167 con un 45% (TL_{50} = 10,76); el aislado Achi-5 con un 40% (TL_{50} = 10,8).

En la segunda fase del experimento se probaron cinco concentraciones del aislado 447, el cual se seleccionó como el más promisorio en la fase I. La dosis de 1×10^9 conidios / ml mostró un 100% de mortalidad acumulada a los 10 días de la inoculación (TL_{50} = 1,34); seguido por las concentraciones de 1×10^8 con un 95% de mortalidad (TL_{50} = 1,94); la concentración de 1×10^7 con una mortalidad de 77,5% (TL_{50} = 3,02). La concentración que presentó la mortalidad más baja fue la de 1×10^5 con un 45% y una (TL_{50} = 8,09). Se concluyó que los aislados 447 y A-4 fueron los más patogénicos y las concentraciones de 1×10^9 hasta 1×10^7 podrían utilizarse en futuros trabajos.

¹ Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, (CATIE), Apdo. 7170, Turrialba, Costa Rica.

² Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Cartago, Costa Rica.

EFFECTO Y UTILIDAD DE LA PRE-IRRADIACION DE LARVAS DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO (DIPTERA: TEPHRITIDAE) PARA LA PRODUCCION Y LIBERACION DE PARASITOIDES.

Bernal Burgos Z. y Hernán Camacho V.¹

Se describe el uso de insectos estériles en el Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas, principalmente de la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) y de parasitoides de larvas y de pupas para disminuir la densidad de las poblaciones previamente a la liberación de insectos estériles.

Se explica las razones para la liberación del parasitoide de pupas *Pachycrepoideus vindex* (Hymenoptera: Pteromalidae) dado que su reproducción en condiciones de laboratorio es fácil, de bajo costo y se logran muy buenos porcentajes de parasitismo ($X=69,5\%$); su transporte y colonización en el campo es fácil dado que puede usar varios hospederos alternos (varias especies del género *Anastrepha* spp., múscidos y drosofilidos). La principal razón de su utilización se debe a que los tefrítidos pasan gran parte de su ciclo de vida en estado de pupa, lo que facilita su parasitación con insectos que ovipositan en la pupa. Para evitar la liberación accidental de moscas provenientes de pupas no parasitadas, se utilizan larvas pre-irradiadas con dosis bajas de radiación gamma. El resultado mostró que una dosis de 3.250 Krads permite el proceso de pupación, inhibe la eclosión total de la mosca y favorece el porcentaje de parasitismo. Se comparan los datos de parasitismo entre larvas pre-irradiadas y no irradiadas.

¹ Proyecto Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas. FUNCADRI/MAG/UCR. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

RESPUESTA DE LA ENTOMOFAUNA BENEFICA DEL CAFETO (*Coffea arabica*) A
VARIAS FRECUENCIAS DE APLICACION DE ENDOSULFAN, EN COSTA RICA.

Mauricio G. Cerda¹, Paul Hanson², Olger Borbón³ y Luko Hilje¹

Se simuló lo que sucedería en los cafetales de Costa Rica si ingresara la broca del cafeto (*Hypothenemus hampei*) (Coleoptera: Scolytidae), y los agricultores aplicaran endosulfán (Thiodan) para combatirla. Ello se realizó en dos haciendas cafetaleras, con diferente clima: La Isabel (Turrialba, Cartago) y Yurustí (Santo Domingo, Heredia). Se evaluaron cuatro frecuencias de aplicación del insecticida, a partir de la floración principal, sobre la entomofauna benéfica del cultivo, así como el riesgo de conversión de plagas secundarias en primarias.

Las densidades de plagas secundarias, el minador de la hoja *Leucoptera coffeella* (Lep.: Lyonetiidae), la cochinilla *Planococcus citri* (Hom.: Pseudococcidae) y la escama (*Saissetia coffeae*) (Hom.: Coccidae), fueron siempre muy bajas, al igual que las de sus parasitoides. Esto confirma que el cafetal es un agroecosistema estable numéricamente, en la abundancia recíproca de herbívoros y sus parasitoides. De éstos, se capturaron cinco subfamilias con especies que atacan plagas secundarias: Cheloninae (Braconidae), Microgastrinae (Braconidae), Encyrtidae, Eulophidae y Telenominae (Scelionidae). Ninguna de las frecuencias de endosulfán afectó adversamente las poblaciones de parasitoides, ni provocó brotes de las plagas secundarias del cafeto.

¹ Area de Fitoprotección, CATIE. Apdo. 7170, Turrialba, Costa Rica

² Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.

³ Instituto Costarricense del Café (ICAFFE).

PATOGENICIDAD DE *Metarhizium anisopliae* EN ADULTOS DE *Aeneolamia postica* y *Prosapia* spp. (HOMOPTERA: CERCOPIDAE) EN EL INGENIO LA UNION, GUATEMALA.

Francisco Badilla¹; Juan Carlos Toledo²; Carlos Barreno²

Las especies *A. postica* y *Prosapia* spp., son las más importantes en el cultivo de la caña de azúcar en el Ingenio La Unión. Para su control se desarrolló una estrategia de manejo integrado, la cual incluye prácticas culturales, control de malezas, trampas adhesivas y el hongo entomopatógeno *M. anisopliae*. Este es patógeno para estas especies, sin embargo es necesario seleccionar aislamientos que se adapten a las diferentes regiones de un determinado lugar.

Se evaluaron en condición de laboratorio y campo un total de cinco aislamientos. En el ensayo de laboratorio y campo se utilizó una dosis de 1×10^8 conidios/ml, aplicado con un aerógrafo adaptado a un compresor con una presión de 30 libras/p², sobre insectos que estaban alimentándose en tallos de caña plantados en macetas, los cuales fueron protegidos por una jaula metálica con tul; se utilizaron 50 adultos/jaula. El diseño experimental utilizado fue irrestricto al azar en los tres experimentos.

Los resultados en laboratorio mostraron diferencias significativas ($\alpha = 0,05$) entre aislamientos, donde, DIECA0391 dió el porcentaje más alto de parasitismo (41,6%), seguido del aislamiento PL43 (38,8%), no así en el experimento de campo donde los resultados fueron estadísticamente iguales entre sí ($\alpha = 0,05$), pero diferentes con respecto al testigo.

También se evaluaron combinaciones físicas de aislamientos, utilizando larvas de *Diatrea saccharalis*. Los resultados evidenciaron que la mezcla PL43 x COBICAN Y pl43 X DIECA0391 fueron estadísticamente diferentes en patogenicidad y virulencia, aunque sin deferencias con respecto al aislamiento DIECA0391.

Finalmente se evaluó la producción de conidios por gramo de arroz. Los resultados detectaron diferencias altamente significativas ($\alpha = 0,01$), donde el aislamiento DIECA0391 produjo la mayor cantidad de conidios seguidos por el COBICAN y PL43.

¹ Biocontrol de Costa Rica, Apdo 1330-2150, San José, Costa Rica

² Ingenio La Unión, Escuintla, Guatemala.

SESION 4B.

EVALUACION DEL INSECTICIDA TEBUFENOZIDE 2F Y 1G PARA EL CONTROL DE GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN EL CULTIVO DE MAIZ.

Gilberto Corrales Moreira¹

Un factor que a veces es limitante en el cultivo del maíz es el gusano cogollero *S. frugiperda*. Las larvas dañan la hoja, cortan las plántulas o actúan como elotereros. Un recurso utilizado cuando las poblaciones de larvas sobrepasan el umbral de acción lo constituyen los insecticidas. En la actualidad se requiere de productos seguros para el ambiente, el cultivo, el hombre, y la fauna benéfica.

El objetivo de este experimento fue evaluar la eficacia biológica del tebufenozide, insecticida selectivo para larvas de lepidópteros ya que actúa como simulador de la ecdisona. El ensayo se realizó en la Garita, provincia de Alajuela, Costa Rica.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos: tebufenozide 2F a 60 gr i.a./ha, tebufenozide 1G a 30 y 60 gr i.a./ha, clorpirifós 48 CE a 240 gr i.a./ha y un testigo absoluto. Los tratamientos se repitieron cuatro veces. Se realizaron muestreos para determinar el número de masas de huevos, el porcentaje de plantas infestadas y el grado de daño a las hojas del cogollo antes y después de cada una de las tres aplicaciones.

El análisis de varianza indica que no hay diferencias estadísticas ($P \leq 0,05$) para el número de masas de huevos, ni para el porcentaje de plantas infestadas, antes de realizarse las aplicaciones. Posterior a cada aplicación, el análisis de variación reveló diferencias estadísticas ($P \leq 0,05$) para la variable plantas infestadas.

El testigo siempre presentó mayor porcentaje de infestación. En el caso del análisis para la primera aplicación, el clorpirifós presentó el menor porcentaje de infestación (4,75%), aunque no difirió de las medias de los demás tratamientos. Para la segunda y tercera aplicación el tebufenozide (1G) a 60 gr resultó con el menor número de plantas infestadas (8,75%-1,25%).

Al comparar el grado de daño, el testigo presentó un 50% de daño de grado dos, el tebufenozide (1G) a 30 gr y 60 gr obtuvieron 6 y 3% respectivamente.

Estos resultados verifican la eficacia del tebufenozide sobre las larvas L1 y L2 de *S. frugiperda*.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

EVALUACION DE DOSIS DE NEREISTOXINA PARA CONTROL DE *Rhyacionia frustrana* (OLETRHEUTIDAE: LEPIDOPTERA) EN *Pinus caribaea* var. *hondurensis* EN EL PROYECTO DE REFORESTACION CIENAGA LIVINGSTON IZABAL.

Alvaro G. García C.¹; Luis Ricardo Yup P.¹; Alvaro G. Hernández D.²; Manuel del Valle C.¹

En los proyectos de reforestación que REFIANSA ejecuta en el municipio de Livingston, Izabal: El Recreo, Ciénaga, Toquelá y la Libertad, se ha informado de la presencia de *Rhyacionia frustrana* (barrenador del brote del pino) que causa daño considerable a las plantaciones de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*.

R. frustrana lesiona y mata los meristemas del pino al barrenar los tejidos tiernos, daño que afecta la calidad del árbol desde una etapa muy temprana, pues la planta produce excesivos rebrotes y deforma el fuste cuando se afecta el meristemo apical terminal.

Se evaluaron varias dosis de nereistoxina (Evisect S) para determinar su eficiencia en el control de los diferentes estadios larvales de *R. frustana*.

El experimento tuvo un arreglo experimental de cuadrado latino y se realizó del 10 al 25 de agosto de 1994 en el proyecto Ciénaga.

La nereistoxina actuó por contacto sobre las larvas tipo A y B, de primeros estadios, y ejerció, con las dosis aplicadas, un ámbito de control de 57% a 100%. Sin embargo una sola aplicación de este insecticida con la dosis evaluadas no fue suficiente para disminuir el porcentaje de infestación por árbol.

¹ Técnicos de REFINSA-FUSAC, Guatemala, Fax 502-2-392072.

² Técnico Proyecto Ciénaga, Guatemala.

EVALUACION DEL TEBUFENOZIDE 2F PARA EL CONTROL DE *Plutella xylostella* L. (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) EN EL CULTIVO DEL REPOLLO.

Gilberto Corrales Moreira¹

La plaga insectil más importante en el repollo es *P. xylostella*. Su control se realiza principalmente con insecticidas de amplio espectro que afectan también a la fauna benéfica. En la actualidad la industria química ha sintetizado productos más selectivos y con un modo de acción más novedoso. El tebufenozide pertenece a este grupo y actúa como mímico de la hormona ecdisona que promueve la muda prematura en larvas de lepidópteros. Por lo tanto el objetivo de este trabajo fue evaluar su eficacia biológica en larvas de primeros estadios larvales de *P. xylostella*.

El cultivo se sembró en la localidad de Santa Bárbara de Heredia, Costa Rica. Se usó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos: tebufenozide a 120 y 240 gr i.a./ha, decametrina a 12 gr i.a./ha y un testigo sin aplicación. Los tratamientos se repitieron cuatro veces.

Antes y después de cada aplicación se realizaron muestreos para determinar el número de larvas vivas, el número de pupas y dos grados de daño al follaje.

Para todos los muestreos el testigo presentó el mayor promedio de larvas (estadísticamente significativo). El tebufenozide a 240 gr i.a./ha presentó el menor promedio de larvas.

La población de larvas vivas en los tratamientos con tebufenozide, no tiene una relación directa con la defoliación, pues las larvas al consumir tejido tratado reducen considerablemente su actividad alimenticia.

Para el análisis de los grados de daño, en particular el grado dos, se obtuvieron diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$) entre los tratamientos; con un 87% para el testigo, un 56% para el tebufenozide (240 gr) y un 68% para la decametrina y el tebufenozide (120 gr) respectivamente.

Para el número de pupas se encontró diferencia estadística hasta el cuarto muestreo (después de tres aplicaciones), siendo el tebufenozide, en ambas dosis, el que presentó el menor promedio de pupas.

En este experimento el tebufenozide en la dosis mayor mostró un buen control de larvas de primeros estadios larvales; sin embargo es necesario realizar otros análisis que permitan obtener mayor información respecto al momento de iniciar las aplicaciones, para evitar el escape de larvas que provoquen daños y afecten la calidad del producto.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

RESISTENCIA DE *Plutella xylostella* (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) AL *Bacillus thuringiensis* SUBSP *kurstaki* EN POBLACIONES PROVENIENTES DE ALFARO RUIZ Y CARTAGO, COSTA RICA.

Elizabeth Carazo R.¹; Víctor M. Cartín L.²; Jorge E. Lobo S.³ y Luis A. Monge V.⁴

Para determinar las CL_{50} de *Plutella xylostella* a Bt se utilizó la metodología descrita por Tabashnik et al. en 1990. Discos de repollo de 5,5 cm de diámetro se sumergieron durante 5 segundos en diluciones de 0,256, 2,56, 25,6, 51,2 128, 256 y 2.560 mg i.a./l de *Bt* subsp *kurstaki* (16000 UI/mg), que correspondían a 0,01, 0,10, 1,0, 5,0, 7,5, 10,0 y 100,0 % de la dosis recomendada. Los discos se dejaron secar por dos horas a 23°C y luego se colocaron en platos Petri con 10 larvas del tercer estadio y se les permitió alimentarse por 48 horas a 22°C. La mortalidad se contabilizó a las 48 horas.

Para comparar los resultados se utilizaron como referencia los resultados por Tabashnik et al. (1990), en poblaciones de Hawaii, USA. En Alfaro Ruiz las concentraciones letales variaron de 2,7 a 4,9 mg/l mientras que en Cartago de 14,9 a 28,2 mg/l. Las poblaciones de Hawaii susceptibles variaron de 1,8 a 2,6 mg/l y las altamente expuestas al insecticida de 10,2 a 63,9 mg/l. A las poblaciones de Cartago se les debe poner atención pues se encuentran dentro de los niveles de las poblaciones intensivamente tratadas con este producto en Hawaii.

¹ Centro de Investigación en Contaminación Ambiental, CICA, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

² Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

³ Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

⁴ Administración Agropecuaria, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Cartago, Costa Rica.

RESISTENCIA DE POBLACIONES DE *Plutella xylostella* (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) PROVENIENTES DE ALFARO RUIZ Y CARTAGO A METAMIDOFOS, DELTAMETRINA Y CARTAP.

Elizabeth Carazo R.¹; Víctor M. Cartín L.²; Jorge Lobo ³; Luis A. Monge V.⁴ y Lisbeth Araya⁵

Se han determinado los niveles de resistencia de la palomilla de las crucíferas en las zonas de mayor producción de repollo del país. Para ello se han utilizado poblaciones traídas directamente del campo. A las larvas del cuarto estadio se les ha aplicado un microlitro de las soluciones insecticidas en el dorso.

Las dosis se calcularon tomando como referencia las informadas por Yu y Nguyen en 1992 para una raza susceptible de referencia, al no contar con una raza seleccionada para ese fin en nuestro país.

En todos los casos se utilizaron 10 individuos por tratamiento y de 5 a 8 repeticiones, con un tratamiento control con acetona que fue el solvente utilizado para disolver los insecticidas. Para cartap se utilizó agua destilada con Tritón X-100 al 0,1%; la mortalidad se contabilizó a las 24 horas.

Las DL₅₀ para metamidofós en Cartago variaron de 91,3 a 732,8 ug/g de larva y en Alfaro Ruiz de 1074,7 a 1562,2 ug/g de larva. Las dosis letales medias de las poblaciones de Alfaro Ruiz son semejantes a las poblaciones altamente resistentes de Florida, USA, usadas como referencia DL₅₀ 1285,1 ug/g larva. Las poblaciones de Cartago poseen una dosis letal intermedia entre las poblaciones altamente resistentes y las totalmente susceptibles de Florida (DL₅₀ de la población susceptible 37.1 ug/g de larva).

Las DL₅₀ para deltametrina en Cartago variaron de 17,8 a 67,9 ug/g de larva y en Alfaro Ruiz de 30,0 a 235,7 ug/g de larva. Al comparar los resultados anteriores con los obtenidos para las poblaciones de Florida para otros piretroides tipo II que variaron de 0,093 a 0,97 ug/g de larva para las líneas susceptibles y de 214,4 a 11.909,9 ug/g para las líneas altamente resistentes, podemos considerar que las poblaciones de Costa Rica han alcanzado niveles de resistencia significativos aunque no tan altos como los de Florida, USA. De los bioensayos realizados con cartap únicamente se tienen datos de la zona de Alfaro Ruiz en donde las DL₅₀ variaron de 3213,8 a 7022,0 ug/g de larva. Estos resultados no se pueden comparar al no tener los niveles de una población de referencia.

¹ Centro de Investigación en Contaminación Ambiental, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

² Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

³ Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

⁴ Adm. Agropecuaria, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

⁵ Centro de Estudios Generales, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

USO DEL ENDOSULFAN Y DE EMBOLSADO CON POLIETILENO AMARILLO PARA COMBATIR *Bephratelloides cubensis* Ashmead EN LA ANONA (*Annona cherimola* Mill).

Emmanuel Villalobos Sánchez y Gilberto Corrales Moreira¹

Una de las principales limitaciones que presenta el cultivo de anona es el daño ocasionado por *B. cubensis* "perforador de la semilla". Tradicionalmente el agricultor no combate este insecto, primero porque no se le ha dado al cultivo la importancia que éste tiene, segundo por la preferencia de nuestro agricultor de combatir sólo lo que ve.

Debido al potencial de las anonáceas como producto para exportación y consumo local, se comparó dos métodos de combate para este insecto, uno químico utilizando endosulfán, una barrera física mediante el uso de bolsas de polietileno amarillo y un testigo.

Se emplearon 11 árboles, cada uno se dividió en tres sectores, en los cuales se aplicaron al azar tres tratamientos. El embolsado con polietileno amarillo se realizó durante las primeras tres semanas del estudio, cuando el fruto tenía un diámetro máximo de 2,5 cm; el tratamiento químico consistió en una aplicación de 500 cc de producto comercial por hectárea y se dejó un tercio de cada árbol como testigo.

El embolsado con polietileno amarillo dió diferencias altamente significativas con respecto a los otros dos tratamientos evaluados, presentando una menor infestación *B. cubensis* por fruto y una mejor sanidad. Sin embargo el peso del fruto fue menor en este tratamiento en comparación con el endosulfan y el testigo; las diferencias estadísticas fueron significativas.

Además se observó una correlación lineal significativa entre el porcentaje de infestación, sanidad y forma del fruto. A excepción de la variable sanidad del fruto, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre el tratamiento químico y el testigo. Se concluye que el embolsado de los frutos con polietileno amarillo, fue el tratamiento que dió mejores resultados como medida de combate para *B. cubensis*.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

EVALUACION DEL TEBUFENOZIDE 2F PARA EL CONTROL DE *Diaphania* spp. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EN EL CULTIVO DEL MELON.

Gilberto Corrales Moreira¹

Diaphania spp. es una plaga asociada al cultivo del melón, las larvas se alimentan del follaje durante la etapa vegetativa, pero más tarde dañan al fruto, lo que provoca rechazo de la fruta por pérdida de calidad. Son pocos los insecticidas aceptados por la EPA en este cultivo para su exportación. Esto determina en gran medida la necesidad de tener otros productos que sean menos tóxicos, más selectivos y seguros.

Este experimento se realizó en la Hacienda El Pelón de la Bajura, Liberia, Guanacaste, el objetivo fue evaluar la eficacia biológica del tebufenozide 2F en larvas de primeros estadios larvales de *Diaphania*. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos: tebufenozide a 30 y 60 gr de i.a./ha, un testigo comercial que alternó los productos *Bacillus thuringiensis* (B.t.K.) a razón de 300 gr i.a./ha; metomil a 144 gr y metamidofós 600 a 240 gr i.a./ha. Además de un testigo sin aplicación. Cada tratamiento se repitió cuatro veces.

Durante los recuentos (antes y después) de cada aplicación, se contabilizó el número de masas de huevos y larvas vivas. A la cosecha, se contó el número de frutos sanos y dañados.

En la etapa vegetativa, la población media de larvas (L1+L2+L3) activas en el testigo afectaron totalmente al follaje, que difirió estadísticamente ($P \leq 0.05$) de todos los tratamientos químicos. En la evaluación de la tercera aplicación, el promedio de larvas fue de 236 para el testigo, de 92 y 60 para las dosis de 30 y 60 gr de tebufenozide respectivamente, y de 55 para el testigo comercial. La población de larvas en las parcelas tratadas sólo afectó ligeramente a los brotes terminales y al follaje.

A los 55 días después de la germinación, las parcelas testigo mostraron un deterioro total y no se cosecharon frutos sanos. En contraste, en las parcelas con tebufenozide se cosecharon 33,5 y 28,5 frutos sanos. El testigo comercial rindió 28,5 frutos sanos. El tebufenozide, en las dos dosis utilizadas, mostró ser eficaz para controlar larvas de primeros estadios larvales de *Diaphania* spp. en melón.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

EVALUACION DE PRODUCTOS COMERCIALES A BASE DE *Bacillus thuringiensis* PARA EL CONTROL DE LEPIDOPTEROS EN BROCOLI.

Humberto Carranza¹; Francisco Gómez²; Danilo Dardón¹; Víctor Salguero³

Es necesario evaluar constantemente productos a base de *Bacillus thuringiensis*, porque contienen diferentes cepas, actúan bajo diferentes condiciones ambientales o para determinar su efectividad contra cada una de las especies. Se establecieron dos ensayos (mayo-agosto y agosto-noviembre de 1994) en ICTA, Chimaltenango, en un diseño de bloque al azar con cuatro repeticiones y 12 tratamientos.

Todos los productos mostraron control de *Plutella xylostella* (Plutellidae); sin embargo, Agree 50 WP, MVP, Xentari, Dipel 2X y Florbac HP fueron estadísticamente mejores. Agree 50 WP, Florbac HP, Novo Biobit HP, Dipel 2X y Xentari mostraron control estadísticamente aceptable de *Trichoplusia ni* (Noctuidae). Todos los productos mostraron buen control de *Leptophobia aripa* (Pieridae) Ningún B. t. mostró control aceptable de *Spodoptera* sp. (Noctuidae) Xentari, MVP, Agree 50 WP, Florbac HP, Dipel 2X, Novo Biobit HP y Ecotech tuvieron el menor número de larvas en la inflorescencia durante el control de calidad. El rendimiento neto fue superior con Florbac HP, Xentari, Novo Biobit HP, BST-88 A, Ecotech, Dipel 2X, Agree 50 WP y MVP.

Los resultados sugieren hacer lecturas de insectos únicamente a los siete días después de las aplicaciones. Considerando que hay productos buenos con diferente origen, se recomienda hacer rotaciones de ellos.

¹ Disciplina de Protección Vegetal ICTA, Guatemala.

² Tesista Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

³ Proyecto MIP-CATIE, Guatemala.

ANÁLISIS BIOQUÍMICOS DE LA ACTIVIDAD DE ESTERASAS DE POBLACIONES DE *Plutella xylostella* (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) PROVENIENTES DE ALFARO RUIZ Y CARTAGO.

Alejandro Quirós V.¹; Jorge A. Lobo S.¹; Elizabeth Carazo R.²; Víctor M. Cartín L.³ y Luis A. Monge V.⁴

Varios mecanismos de resistencia han sido informados en diferentes poblaciones de *P. xylostella*, entre los cuales se encuentran una alta actividad de oxidasas microsomales, glutatión transferasas, y esterasas generales, así como una acetilcolinesterasa insensible.

La presente investigación se está realizando con el propósito de comparar la actividad de acetilcolinesterasas y esterasas no específicas de poblaciones de campo resistentes, y correlacionar las diferencias con los datos de resistencia obtenidos en los bioensayos respectivos. Además se utiliza la técnica de electroforesis de enzima nativa en geles de poliacrilamida, para caracterizar las esterasas.

Se han localizado dos regiones muy polimórficas de bandeo de esterasas en larvas de la palomilla. Las larvas de Cartago presentan una variabilidad mayor que las de Alfaro Ruiz en la primera región de bandeo, aunque aún no se ha demostrado una correlación con resistencia. Se ha observado inhibición de las bandas con plaguicidas organofosforados.

¹ Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

² Centro de Investigación en Contaminación Ambiental, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

³ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

⁴ Administración Agropecuaria, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Cartago, Costa Rica.

EFFECTO DE DIFERENTES COBERTURAS PLASTICAS EN LA INCIDENCIA DE PLAGAS INSECTILES EN EL CULTIVO DE MELON (*Cucumis melo* L.) EN GUANACASTE.

Freddy Coronado R.¹ y Eithel Vallejos R.²

El cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) constituye una buena alternativa para la producción olerícola, pues tiene una alta rentabilidad y la fruta posee un excelente mercado externo.

En las plantaciones comerciales de melón se utilizan las coberturas plásticas para evitar la pérdida en las aplicaciones de bromuro de metilo; también contribuye a la conservación de la humedad del suelo, favorece la precocidad y rendimiento del cultivo por el aumento de la temperatura de suelo y disminuye la pudrición de la fruta, ya que se evita su contacto directo con el suelo desnudo. Sin embargo, no se han determinado las características idóneas del plástico en su efecto para el control de plagas.

Se realizó un experimento para evaluar ocho coberturas de plásticos con y sin el uso de bromuro de metilo, además de dos tratamientos adicionales, testigo absoluto (sin control de malezas) y un testigo limpio; sobre la incidencia de *Aphis gossypii* (Hom.: Aphididae), *Liriomyza sativae* (Dip.: Agromyzidae) y *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae).

Los colores de polietileno usados fueron blanco, blanco/negro, rojo, amarillo, café, negro, plateado I y plateado II.

Se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos de coberturas de plásticos sólo cuando se aplicó bromuro de metilo. Los plásticos rojo y el blanco fueron los más frecuentados por adultos de *L. sativae*, mientras que las menores infestaciones se obtuvieron en los polietilenos negro y plateado II.

Independientemente del plástico usado, el número de hojas cotiledonales minadas por *L. sativae* y número de áfidos alados (principalmente *A. gossypii*) fue menor que las encontradas en el testigo limpio.

A pesar de no determinarse diferencias significativas en la infestación de *B. tabaci*, se pudo apreciar una tendencia al aumento de poblaciones de este insecto en las coberturas opacas (café y negro), mientras que en los polietilenos claros (amarillo y blanco) tienden a no establecerse.

¹ Hacienda El Pelón de la Bajura, Liberia, Guanacaste, Costa Rica.

² Universidad de Costa Rica. Sede Regional de Guanacaste, Guanacaste, Costa Rica.

CARTELES.

PATOGENICIDAD DE *Beauveria bassiana* Y *B. brongniartii* AL PICUDO DE LA CAÑA DE AZÚCAR *Sphenophorus levis* VAURIE, 1978 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE), EN CONDICIONES DE LABORATORIO Y CAMPO.

Francisco Badilla¹, Sergio Batista²

La caña de azúcar es afectada por varias especies de plagas, constituyendo este problema uno de los factores más importantes en la disminución de la productividad. El picudo *S. levis* causa graves perjuicios. Las larvas abren galerías en los rizomas, originando síntomas de amarillamiento y secado de hojas e hijos (retoños) nuevos. Así, en algunas localidades del estado de San Pablo, Brasil, se han detectado entre 50 y 60% de los hijos atacados, ocasionando reducciones de 20 a 30 t/ha. La investigación fue realizada en el Laboratorio de Patología de Insectos del Departamento de Entomología de la ESALQ/USP y en la Hacienda Retiro del Ingenio Santa Elena, en Piracicaba, SP, Brasil. Fue evaluada la patogenicidad del aislamiento 447 de *B. bassiana* en las dosis de 8×10^{11} , 8×10^{10} , 8×10^9 y 8×10^8 conidios.

Los insectos adultos fueron colocados junto con cada una de las dosis del patógeno en un frasco de vidrio de 500 ml y agitados por 2 minutos; posteriormente fueron retirados y mantenidos en una estufa incubadora, con temperatura constante de $26 \pm 0,5^\circ\text{C}$ y fotofase de 12 horas. Se determinó la dosis letal (DL_{50}) de 8×10^{11} conidios/frasco. Utilizando la dosis 8×10^{11} conidios/frasco, y esta metodología fueron evaluados siete aislamientos de *Beauveria* spp. La selección de los aislamientos fue hecha usando las siguientes variables: porcentaje de mortalidad, número de conidios producidos por insecto, tiempo letal TL_{50} y potencia relativa para matar el hospedero. El aislamiento 447 de *B. bassiana* fue seleccionado para los ensayos de campo. En estas condiciones la dosis de $4,9 \times 10^{11}$ conidios por pedazo de caña de azúcar tratado (25 cm de largo), produjo 92,3% de mortalidad en los adultos de *S. levis*.

¹ Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Apdo. 2330-1000 San José, Costa Rica.

² Departamento de Entomología de la Escuela Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" de la Universidad de San Pablo (ESALQ/USP), 13400 Piracicaba, SP, Brasil.

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CONTROL DEL TALADRADOR DE LA CAÑA DE AZÚCAR *Diatraea* SPP EN LAS DIFERENTES REGIONES DE COSTA RICA, CON LA UTILIZACION DEL PARASITOIDE *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae).

Francisco Badilla; Daniel Alfaro y Ana Iris Solis.¹

Los barrenadores de la caña de azúcar son una de las plagas más importantes en el cultivo, ya que afectan los tallos, causando la disminución del rendimiento de sacarosa. Otros daños que ocasionan son la muerte del meristemo apical de los tallos jóvenes, formación de yemas laterales, así como la quiebra de tallos molederos. El objetivo de este trabajo es presentar los resultados obtenidos durante diez años en el Programa de Control Biológico del taladrador de la caña de azúcar.

Se determinaron las especies del barrenador predominantes en el país, siendo la de mayor distribución e importancia económica *D. tabernella* (Juan Viñas-San Carlos). *D. saccharlis* es la segunda en importancia (Valle Central-Guanacaste) y finalmente *D. guatemalaella*, la cual se restringe a la zona de Pérez Zeledón y en menor porcentaje al Valle Central y Guanacaste. Se realizó un muestreo en todo el país para determinar los niveles de daño que esta plaga estaba ocasionando. También se llevaron a cabo experimentos para determinar el tamaño de muestra para cuantificar los niveles de daño de la plaga, susceptibilidad a diferentes variedades y determinación del factor de pérdida de sacarosa.

En este período se liberaron 146.846.000 adultos del parasitoide *C. flavipes* en una área de 10.737,5 ha. En el año 94 se encontró un parasitismo promedio máximo de 74,9 siendo que el promedio fue de 42,4% en las diferentes regiones cañeras del país. Se presenta además un análisis económico de la rentabilidad del programa. El parasitoide de *C. flavipes* ha demostrado ser una excelente alternativa para el control de esta plaga, ya que ha logrado establecerse y colonizar diferentes regiones. El método de reproducción en el laboratorio ha permitido producir gran cantidad de parasitoides a un precio bajo, haciendo con que el programa haya sido altamente rentable.

¹ Dirección de investigación y extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Apartado 2330-1000, San José, Costa Rica.

MANEJO INTEGRADO DE JOBOTOS *PHYLLOPHAGA* (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE)
EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR.

Francisco Badilla¹, Carlos Saénz².

En el cultivo de la caña de azúcar, en casi todos los países del continente americano, las diferentes especies del género *Phyllophaga* se encuentran presentes, causando pérdidas cuantiosas, ya que las larvas destruyen el sistema radicular, provocando amarillamiento en las hojas, crecimiento raquítico y acame de las plantas. En Costa Rica el área afectada es de 6580 hectáreas aproximadamente (15% del área cultivada).

Para la recopilación de la información presentada, se utilizaron informes de campo, del ingenio CATSA y El Viejo, así como la recolecta de adultos de trampas de luz y conteo manual de insectos muertos dos días después de las aplicaciones de insecticida, en árboles de malinche y guácimo.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en el manejo integrado de adultos y larvas de *Phyllophaga* spp., en el cultivo de la caña de azúcar, en la región de Guanacaste, Costa Rica. Se discute la técnica de captura de adultos utilizando trampas de luz, prácticas culturales, aplicación de insecticidas granulados, así como las posibilidades de control con hongos entomopatógenos.

La especie predominante en el ingenio CATSA, es *Phyllophaga elenans*, presentándose también en un porcentaje menor (1%), *P. vicina*. En el Valle Central y San Isidro del General la predominante es *P. menetriesi*.

La utilización de trampas de luz asociada a árboles de malinche (*Caesalpinia pulcherrima*) y árboles de guácimo (*Guazuma* spp.) es una práctica complementaria eficiente. Este método se presenta promisorio para la colecta de adultos, ya que se obtuvo un promedio de 2.648 adultos/trampa en el año 1993, y 2.015 adultos/trampa en el año 1994. En este último año se llegaron a coleccionar hasta 27.000 adultos/trampa en una noche.

El insecticida metil paration es viable en el control de adultos en árboles de malinche y guácimo. Los insecticidas granulados no son eficientes en el control de larvas de *Phyllophaga* spp., tanto en caña planta como en caña soca.

¹ Biocontrol de Costa Rica.

² Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). Apartado 1000 San José, Costa Rica.

PATOGENICIDAD DE *Metarhizium anisopliae* Y *Beauveria bassiana* AL PICUDO *Metamasius hemipterus* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO Y CAMPO.

Francisco Badilla¹; Daniel Alfaro¹; Isabel Chan¹; Carlos Sáenz¹; Tomás Madriz².

El picudo *Metamasius hemipterus* causa pérdidas considerables en el cultivo de la caña de azúcar, ya que sus larvas se alimentan de los tallos, provocando la quiebra de estos, así como el ingreso de hongos saprófitos, responsables de la inversión de la sacarosa; también afectan el poder germinativo de la semilla. La investigación fue realizada en el Laboratorio de Patología de Insectos de DIECA, ubicado en Santa Gertrudis Sur de Grecia, y en la Hacienda Juan Viñas en Cartago, Costa Rica. El objetivo fue evaluar la patogenicidad y virulencia de aislamientos de *M. anisopliae* y de *B. bassiana* en condiciones de laboratorio y campo.

Se evaluaron para ello dos aislamientos: 447 de *B. bassiana* y el 259 de *M. anisopliae* en cuatro dosis: 2×10^{12} ; 2×10^{11} ; 2×10^{10} ; 2×10^8 conidios en frascos de vidrio de 1000 ml de capacidad. Se colocaron 75 pedazos de caña sin cáscara ($13,8 \text{ cm}^2$), en estos frascos que contenían las dosis respectivas. Se agitaron manualmente por espacio de tres minutos, luego del cual se colocaron los adultos en cajas individuales con papel filtro húmedo. Se hicieron observaciones de mortalidad diaria hasta los 26 días. En las pruebas de campo se utilizaron dos aislamientos de *M. anisopliae*: DIECA 0591 Y 447, a una dosis de $2,2 \times 10^{10}$ conidios por trozo de caña (25 cm de largo, partido longitudinalmente). Cada cinco días y por espacio de un mes se recolectaron y llevaron los insectos al laboratorio, para determinar el porcentaje de mortalidad.

Los resultados en el laboratorio mostraron que la dosis de 1×10^{11} conidios no fue significativamente diferente de la dosis 1×10^{12} , razón por la cual fue seleccionada para los siguientes experimentos. Con esta se seleccionaron los aislamientos para campo, siendo el 259 y el 447 de *M. anisopliae* y *B. bassiana* respectivamente, los que presentaron los mayores porcentajes de mortalidad hasta los 30 días (43,4 y 43,9% respectivamente). Se concluye que la metodología empleada es viable para seleccionar aislamientos y que cualquiera de estos dos pueden ser utilizados en el control biológico de esta plaga en el campo.

¹ Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Apartado 2330-1000 San José, Costa Rica.

² Hacienda Juan Viñas, Cartago, Costa Rica.

UTILIZACION DE MODELOS DE REGRESION PARA DETERMINAR EL COMPORTAMIENTO DEL PARASITOIDE *Cotesia flavipes* (HYM: BRACONIDAE) EN EL CONTROL DE *Diatraea tabernella* EN LA HACIENDA JUAN VIÑAS.

Francisco Badilla¹; Daniel Alfaro¹; Ana Iris Solis¹; Tomás Madriz²; Jorge Salazar².

La caña de azúcar en Costa Rica es uno de los cultivos de mayor importancia económica y social, debido a la fuente de divisas que genera al país y a la gran cantidad de personas que dependen de la actividad. Dentro de los factores que son limitantes en la producción, se encuentran los insectos y especialmente los barrenadores del género *Diatraea*. La especie *D. tabernella* es la más importante en la Hacienda Juan Viñas, con la cual se perdían anualmente varios millones de colones producto del daño ocasionado por esta plaga. El objetivo de este trabajo fue evaluar la posible correlación entre el parasitismo obtenido en el campo y el nivel de daño ocasionado por la plaga, valorado por los parámetros Infestación (I) e Intensidad de Infestación (II).

Se realizó en la Hacienda Juan Viñas, localizada en el cantón de Jiménez, provincia de Cartago, a una altura de 1450 msnm y con una precipitación anual de 4200 mm. Los modelos utilizados para determinar el coeficiente de determinación fueron: lineal, cuadrático, raíz cuadrada, exponencial y potencial. Se hicieron recuentos de parasitismo, así como de II en los frentes de corte durante 6 años. Se muestrearon 3750,9 ha (129.490 cañas), en las diferentes variedades comerciales de la Hacienda. También se determinó el parasitismo en *C. flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) en los lotes liberados, a razón de 6000 adultos/ha durante ese mismo período.

Se encontró que hubo una correlación negativa ($r^2=-0,92$) entre el parasitismo y la II y entre el parasitismo y la I ($r^2=-0,89$). El modelo que mejor se ajustó para explicar los resultados fue el cuadrático para la II ($y=6,9369 - 0,0604x + 0,000584x^2$) $R^2=0,86$, y la I ($y=51,907 - 0,699x + 0,0004x^2$) $R^2=0,80$. Se concluye con este trabajo, que el parasitoide *C. flavipes* es el responsable de la disminución de los daños de *D. tabernella* en esta Hacienda, así como también, que el parámetro II es más consistente que el criterio de I para correlacionar los daños de la caña y el parasitismo presente en campo.

¹ Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Apdo. 2330-1000, San José, Costa Rica.

² Hacienda Juan Viñas, Cartago, Costa Rica.

CONTROL BIOLÓGICO DE LA LANGOSTA *Schistocerca* spp. (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE) CON *Beauveria bassiana* Y *Metharhizium anisopliae* EN CONDICIONES DE LABORATORIO.

Francisco Badilla¹; Isabel Chan¹; Daniel Alfaro¹; Carlos Sáenz¹; Gerardo Granados².

La langosta migratoria, está representada por cerca de 20 mil especies, siendo que los principales problemas están relacionados con los integrantes de la familia Acrididae, donde se ubica el género *Schistocerca*, dentro del cual las especies *S. piceifrons piceifrons* y *S. palens* son los más importantes en Costa Rica. Esta plaga ataca la caña de azúcar y otros cultivos de importancia económica como son: mango, pastos y arroz. El objetivo del estudio fue evaluar la patogenicidad de cuatro aislamientos de *M. anisopliae* (259, DIECA 0190, PL43, y DIECA 0391) y tres de *B. bassiana* (290, 447, y DIECA 0591).

Los experimentos fueron realizados durante el año de 1992 en el Laboratorio de Patología de Insectos de DIECA, en Santa Gertrudis Sur de Grecia, Costa Rica. En el primer experimento se colocaron 15 ninfas de tercer instar por jaula y se les agregó 10 ml de una suspensión de 2×10^8 conidios/ml. En el segundo experimento se seleccionaron los mejores cuatro aislamientos del primero. Se aplicaron 4 ml por cada 15 insectos en una dosis de 3×10^8 conidios/ml, utilizando para ello una aerógrafo acoplado a un compresor. Para tal fin, se adaptó un recipiente plástico de 25 litros de capacidad (simulando una campana), al cual se le eliminó el fondo, con el objeto de colocar los insectos en un papel filtro en el área que ocupaba éste. Se colocaron los 4 ml de la suspensión en el orificio de entrada del recipiente, con la intención de que los conidios aplicados cayeran suavemente sobre los insectos, semejando lo más posible una aplicación aérea.

En el primer experimento los aislamientos 259, y DIECA 0190 de *M. anisopliae*, así como el 290 y el 447 de *B. bassiana*, fueron los que mejores porcentajes de mortalidad presentaron; los porcentajes fueron 78,6; 50,5; 38,9 y 38,4%, respectivamente. En el segundo experimento, los porcentajes de mortalidad fueron los siguientes: 73,6; 56,0 y 54,6% para los aislamientos 290, 447 y 259 respectivamente. De acuerdo con las características de patogenicidad y virulencia, los aislamientos 290 de *B. bassiana* y 259 de *M. anisopliae*, se presentan como agentes potenciales para el control biológico de esta plaga en el campo.

¹ Dirección de Sanidad Vegetal, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica.

² Dirección de Sanidad Vegetal, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica.

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL MANEJO INTEGRADO DE *Aeneolamia postica* Y *Prosapia* spp. (HOM: CERCOPIDAE) EN DIFERENTES REGIONES DE COSTA RICA.

Francisco Badilla; Carlos Sáenz y Isabel Chan¹.

La plaga comunmente conocida como "salivazo" está representada en el cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica por las especies *A. postica* y por varias especies del género *Prosapia*, siendo la más frecuente *P. distanti* y *P. simulans*.

Estos cercópidos se alimentan de las hojas, inyectando a la vez toxinas oxidativas que obstruyen los haces vasculares, ocasionando fitotoxemias profundas, llegando inclusive a provocar la muerte de las plantas. El control con insecticidas no es eficiente para esta plaga, ya que produce varias generaciones superpuestas lo cual dificulta su control. El objetivo de este trabajo es discutir los resultados obtenidos en el control de esta plaga utilizando diferentes estrategias de manejo integrado, durante cinco años del programa.

El manejo de esta plaga se fundamenta en la utilización de prácticas culturales (quema de los rastrojos, aporca y desaporca, avenamiento, control adecuado de malezas), utilización de trampas amarillas con adherente y el hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*. Durante este período se han aplicado 2357,17 kilos de conidios puros de *M. anisopliae* en 6385 hectáreas, obteniéndose parasitismos variables de 5 a 70% dependiendo de la región y del aislamiento utilizado. El hongo se aplica en una dosis de 2,5 a 5,0 x 10¹² conidios/ha. Actualmente se utiliza el aislamiento DIECA 0391 para la región Atlántica y la PL43 (proveniente de Brasil) para la región del Pacífico y Guanacaste. La utilización de trampas amarillas es una estrategia que ha sido muy bien acogida por los productores. Se utilizan entre 25 y 75 trampas/ha, dependiendo la densidad poblacional de la plaga.

Las diferentes prácticas de manejo integrado para el control de esta plaga han mostrado ser una estrategia adecuada, enseñando resultados que se adaptan tanto a pequeños, medianos como a grandes productores del cultivo de la caña de azúcar.

¹ Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Apdo 2330-1000 San José, Costa Rica.

COMPARACION DE CUATRO DIETAS ARTIFICIALES PARA LA CRIA EN LABORATORIO DE *Diatraea saccharalis* (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE).

Isabel Chan¹; Francisco Badilla¹; Gilbert Fuentes²

El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Control Biológico de la Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar en Santa Gertrudis Sur, Grecia, Alajuela. Se evaluaron cuatro dietas artificiales y dos tipos de recipientes para producir larvas del taladrador de la caña de azúcar (*D. saccharalis*) a fin de servir de hospederos del parasitoide *Cotesia flavipes* (Hym: Braconidae). También se evaluó el efecto que tuvo el tratamiento de la esterilización en la autoclave (121°C por 30') sobre los ingredientes de las dietas. Se usó un diseño experimental irrestrictamente al azar con un arreglo factorial 4x2x2, con tres repeticiones, para evaluar las siguientes dietas: Hensley y Hammond modificada (testigo), Araras (S.P.), Araras (C.R.) y Mihsfeldt. Los tipos de recipientes para la cría de larvas de *D. saccharalis* que se usaron fueron: tubos de vidrio con tapón de algodón y bandejas plásticas con tapa.

De los parámetros evaluados la dieta de Mihsfeldt fue la que tuvo la mayor eficiencia, pues con ella se logró los mayores valores de: número de larvas de *D. saccharalis* aptas para ser parasitadas por *C. flavipes*, número de *C. flavipes*/larva de *D. saccharalis*, peso de crisálidas machos y adultos hembra del taladrador, eficiencia de conversión de alimento ingerido y digerido, así como el menor período para completar los estados larval y pupal. Los tratamientos en bandejas plásticas fueron inferiores al de los tubos, por ser más propensos a la contaminación microbiana. El comportamiento alimentario de las larvas de *D. saccharalis* fue modificada cuando los ingredientes fueron sometidos a la autoclave, pues las larvas consumieron menos dieta y el tiempo necesario para ser parasitadas fue mayor; no obstante, este tratamiento no tuvo efecto en la reducción de la contaminación.

¹ Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Apdo. 2330-1000 San José, Costa Rica.

² Escuela de Fitotecnia (CIPROC), Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

IDENTIFICACION Y CUANTIFICACION DE DAÑOS OCASIONADOS POR PLAGAS INSECTILES DE LA ANONA (*Annona cherimola* Mill).

Gilberto Corrales M.¹

Esta investigación forma parte del programa permanente de frutales que desarrolla la Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional, en la Finca Santa Lucía, Heredia. Se investiga para obtener información agronómica y biológica, que ayude a establecer un manejo integral en frutales tales como: cas, jocote, mora y anona.

En *A. cherimola*, el objetivo general es establecer una metodología de control de plagas y determinar su factibilidad económica y práctica. Por lo tanto, la primera parte del estudio consistió en identificar las plagas primarias y evaluar el daño ocasionado por ellas.

La plantación se visitó dos veces por semana durante un año y se elaboró una lista de los insectos fitófagos presentes los que se clasificaron de acuerdo a su importancia primaria. Se muestrearon en forma sistemática frutos para determinar la intensidad y el porcentaje de daño.

La anona es afectada, en esta área, por cinco organismos de importancia agrícola. Dos enfermedades fungosas y tres plagas insectiles a saber: *Bephratelloides cubensis* Asmead (Hymenoptera: Eurytomidae); *Optatus* c.a *fasciculosus* Champion (Coleoptera: Curculionidae) y *Oenomaus ortignus* Cramer (Lepidoptera: Lycaenidae). El daño ocasionado por estos insectos representó una pérdida del 80-100% de la fruta. De las tres especies de insectos, *B. cubensis* es la más importante y numerosa. Los frutos infestados presentaron una intensidad promedio de daño de 50% (n=50).

Las poblaciones de las otras dos plagas se alimentan de flores y frutos, no deben desestimarse ya que efecto es crítico durante las cuatro primeras semanas del desarrollo del fruto. La anona por sus características fenológicas (floración bianual), ofrece un substrato alimenticio a estas especies, que favorece la proliferación de sus diferentes estados (huevo-larva-pupa-adulto) durante todo el año. Con este panorama la pérdida de fruta será total sino se ejecuta una acción de control.

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

DAÑO DEL ACARO TROPICAL *Polyphagotarsonemus latus* (ACARI: TARSONEMIDAE) (Banks) A *Capsicum annum* EN DIFERENTES EDADES DE CRECIMIENTO.

Martha E. de Coss-Romero; J. E. Peña y R. E. Duncan.¹

Durante 1993, en condiciones de invernadero se estudió el daño al chile (*Capsicum annum*) por el ácaro tropical *Polyphagotarsonemus latus* (Banks). El daño por los ácaros fue mayor cuando atacaron plantas de 5 ó 7 semanas de edad que cuando atacaron a plantas de 14 semanas de edad, cuando causaron solamente daños menores. Se discute el número de ácaros por planta que pueden ser tolerados sin detrimento al área foliar, los sólidos solubles y los frutos.

¹ Universidad Autónoma de Chiapas, Mexico, y TREC, University of Florida, IFAS, Homestead, Fl.

INDICE BIOLÓGICO PARA EVALUACION DE CALIDAD DE AGUA DE CENTROAMERICA.

R. Wills Flowers¹; Yamilet Astorga; Carlos L. Angulo; Alexandra Herich y Silvia Fernández².

El ecosistema acuático está constituido por diversas comunidades biológicas: el plancton, el perifitón, el macrofitón, el necton y el bentos (o macroinvertebrados). Cualquiera de los organismos allí vivientes, puede ser utilizado como indicador de contaminación. En este caso los macroinvertebrados bentónicos se están convirtiendo en una de las comunidades de mayor interés por ser relativamente sedentarios, fáciles de recolectar e identificar, por la diversidad de grupos sensibles a diferentes grados de contaminación y por su tiempo de generación. Los índices biológicos (ligado a los estudios físico-químico hídrico) son indicadores del efecto de la contaminación orgánica e inorgánica, toxicidad aguda, cambios físicos, proceso de autopurificación del cauce, efectividad de las medidas tomadas para reducir contaminación hídrica además, son funcionales para la recomendación de sitios adecuados para la instalación de plantas de tratamiento de aguas.

Desde 1994 se realiza un muestreo biológico de organismos macrobentónicos, en nueve ríos de varios de los afluentes de la Cuenca del Río Bebedero (Proyecto Arenal-Tempisque), con un total de 17 sitios de muestreo, usando para ello sustratos artificiales, en diferentes épocas del año (seca, transición seca-lluviosa, lluviosa y transición lluviosa-seca). En cinco de los puntos se pusieron además el Hester Dendy, otro tipo de sustrato artificial diseñado en Florida, Estados Unidos, con el fin de comparar los resultados desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo.

Los organismos extraídos de cada muestra son cuantificados e identificados hasta el nivel taxonómico de orden y familia. Se determinará un índice biológico de contaminación, mediante la correlación de los datos biológicos con los de la calidad físico química del agua de la zona.

Hasta el momento se tienen identificados algunas familias y en algunos casos hasta género de Coleoptera (Elmidae, Psephenidae); Diptera (Chironomidae, Ceratopogonidae); Ephemeroptera (Baetidae, Leptohiphidae, Leptophlebiidae); Trichoptera (Polycentropodidae, Leptoceridae, Hydroptilidae); Odonata (Coenagrionidae, Libellulidae, Gomphidae); Hemiptera (Vellidae, Belostomatidae, Gerridae); Plecoptera (Perlidae); Neuroptera (Corydalidae); algunos moluscos y ácaros.

¹ Universidad de Tallahassee, Florida, Estados Unidos.

² Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental, Escuela de Química / Museo de Insectos, CIPROC, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

EFICACIA DE CINCO ACARICIDAS PARA EL CONTROL DE *Oligonychus perseae* (ACARI: TETRANYCHIDAE) EN AGUACATE.

Yannery Gómez B.¹

En la localidad de Carrizal de León Cortés, San José, Costa Rica, a una altitud de 1900 msnm, se llevó a cabo un experimento, para determinar la eficacia de cinco acaricidas para el control de formas móviles (adultos, ninfas y larvas) y formas no móviles (huevos) de *Oligonychus perseae* en Aguacate.

Se evaluaron los productos *Bacillus thuringiensis*, var. *kurstaki* (N.C: Javelin (1,25 g/l); abamectina (N.C: Vertimec) (0,5 ml/l) nereistoxina (N.C: Evisect) (1,3 gr/l); fluvalinate, (N.C: Mavrik) (12 ml/l); jabón, sales potásicas de ácidos grasos (N. C: Impide 2% (1 ml/l), contra un testigo absoluto.

Se realizaron seis muestreos y tres aplicaciones. Se encontraron diferencias altamente significativas para todos los tratamientos. El tratamiento que mostró el mejor resultado para el control de forma móviles fue el *B. thuringiensis* con 73% de eficiencia y en segundo lugar estuvo el fluvalinate 64%. Para las formas no móviles el *B. thuringiensis* tuvo un 69% de eficiencia y fluvalinate un 64%. Sin embargo los demás tratamientos alcanzaron porcentajes de efectividad satisfactorios, tanto para formas móviles como para no móviles.

¹ Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Dirección Regional, Cartago, Costa Rica.

FLEBOTOMOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE) PRESENTES EN DOS AREAS ENDEMICAS PARA LA ESTOMATITIS VESICULAR Y SU RELACION CON LOS BOVINOS.

Marco V. Herrero; Rafael A. Calderón; Cherise J. B. Rohr; Ana E. Jiménez y Luis L. Rodríguez.¹

Los flebótomos han sido informados como vectores competentes de la estomatitis vesicular, serotipos New Jersey e Indiana.

En Costa Rica, con base en la variabilidad genética del virus de la estomatitis vesicular, serotipo New Jersey, se han propuesto dos focos endémicos, uno en la zona de vida denominada bosque húmedo premontano y el otro en el bosque tropical seco.

Nuestros estudios entomológicos tuvieron como objetivos (1) determinar las especies de flebótomos presentes en dos áreas endémicas para la estomatitis vesicular y (2) establecer una relación entre algunas de estas especies de flebótomos y los bovinos.

Una de las dos áreas en estudio fue Carrizal (Alajuela) en la que se realizaron capturas mensuales durante 16 meses. La otra fue la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez (Cañas) en donde hubo dos períodos de captura, una en época lluviosa y la otra en la seca. Para la captura de flebótomos se utilizaron trampas miniatura CDC, trampas de embudo, captura con aspirador en sitios de reposo y captura sobre animal.

Los flebótomos capturados en Cañas fueron: *Lutzomyia chiapanensis*, *L. evansi*, *L. cayennensis*, *L. cruciata*, *L. longipalpis*, *L. zeledoni*, *L. gomezi*, *L. rosabali*, *L. serrana*, *L. shannoni*, *L. ovallesi*, *L. ylephiletor*, *L. isovespertilionis*, *L. trinidadensis*, y *L. cratifera*.

Por otra parte, en Carrizal, las especies capturadas fueron: *L. volcanensis*, *L. shannoni*, *L. pia*, *L. sanguinaria*, *L. longipalpis*, *L. youngi*, *L. gomezi* y *L. serrana*.

Las hembras capturadas con sangre, fueron separadas y su contenido abdominal fue procesado por ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) para la determinación del origen de la ingesta alimenticia. En el área de Cañas, *L. shannoni* se alimenta en bovinos. En Carrizal, *L. volcanensis*, *L. pia* y *L. shannoni* hacen lo mismo. Se comprobó una relación, que implica un contactor vector-huésped en el que podría haber transmisión, entre estas especies y los bovinos. Estos estudios continúan con el objetivo de hallar especies de flebótomos infectadas con estomatitis vesicular.

¹ Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales (PIET), Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

**DIPTEROS QUE CAUSAN DAÑO A LA PRODUCCION DE HONGOS COMESTIBLES,
CHAMPIÑONES.**

Ruth León González¹

Se informa sobre la aparición en enero de 1993, de dípteros de las familias Sciaridae y Cecidomyiidae que se alimentan de hifas de hongos comestibles.

El lugar donde se cultiva el hongo es un invernadero de cuarto oscuro, humedad relativa de 85% y temperatura controlada de 25°C. El hongo se germina en bolsas plásticas o en bandejas con tierra y bagazo previamente esterilizadas.

El uso de trampas amarillas con grasa, recomendado para disminuir la población de moscas, se contrasta con el uso de trampas con luz rústicas, hechas por los productores a partir de recipientes plásticos (galones) y pintados de amarillo. Dado que la cantidad de individuos que se capturaron con las trampas de luz fue numerosa, las mismas se reubicaron por períodos de tres horas todos los días.

Se continúan los estudios del ciclo de vida de estos insectos con el fin de reunir mayor información para operacionalizar métodos de control adecuados.

¹ Departamento de Fitoprotección-Entomología, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

PERDIDAS DE AZUCAR A NIVEL DE FABRICA, CAUSADAS POR *Diatraea tabernella* EN TRES VARIEDADES DE CAÑA DE AZUCAR EN LA ZONA ALTA DE SAN CARLOS, COSTA RICA.

Luis A. Valverde¹, Francisco Badilla² y Gilbert Fuentes¹

La investigación se realizó en la Hacienda Santa Fé, San Carlos, Costa Rica, con una altitud de 680 msnm y tuvo como objeto evaluar el daño de *D. tabernella* en tres variedades de caña de azúcar.

Se tomaron al azar 58, 10 y 54 muestras de 10 tallos industrializables de las variedades comerciales B49-199; H 44-3098 y Pindar, respectivamente. En cada muestra se evaluaron las variables indirectas de pérdida (infestación e intensidad), así como el Rendimiento Teórico Recuperable (RTR) dado en kg de azúcar/t de caña. A la información se le aplicó un análisis de correlación y regresión entre Intensidad de Infestación (II), la infestación (I) y el RTR para cada variedad. Se seleccionó el modelo de regresión de mejor ajuste, representado por el mayor coeficiente de determinación y mayor nivel de significancia. En las tres variedades la I y la II están correlacionadas positivamente. Estos dos parámetros están correlacionados negativamente con el rendimiento, en las variedades Pindar y B 49-119. En la variedad H 44-3098 se encontró que hubo una correlación negativa entre la infestación y el rendimiento.

Las medidas indirectas de pérdida explicaron la reducción en el RTR, a través de curvas de regresión cuadrática y raíz cuadrada. Así, las pérdidas ocasionadas por *D. tabernella* fueron crecientes, en forma desigual, por cada nivel de II. La susceptibilidad a la pérdida de azúcar, en las variedades estudiadas por daño de *D. tabernella*, en orden creciente, fue: B 49-119, Pindar y H 44-3098.

¹ Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

² Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Apdo. 2330-1000, San José, Costa Rica.

TRANSMISION TRANSOVARIAL DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA DEL ARROZ EN SU VECTOR *Tagosodes orizicolus* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE).

Ana María Xet¹; Ana V. Macaya-Lizano² y Ana M. Espinoza¹.

El virus de la hoja blanca del arroz (RHBV) es un tenuivirus que ocasiona importantes pérdidas en cultivos de arroz en Costa Rica y en el resto de Latinoamérica. Es transmitido al arroz por medio del delfácido *T. orizicolus* pero también infecta a su vector en forma persistente, causándole efectos deletéreos.

Al igual que otros tenuivirus el RHBV muestra una elevada tasa de transmisión transovarial de la hembra a su progenie (80%). Se postula que este mecanismo de transmisión vertical involucra la participación de microorganismos endosimbiontes. Estos simbioses juegan un papel importante en el metabolismo de esteroides y esteroides del insecto, hormonas esenciales para su crecimiento, sobrevivencia y reproducción. Se transmiten de generación en generación a través del epitelio folicular del polo posterior de los oocitos en el ovario y colonizan el cuerpo graso del embrión en desarrollo. Se han aislado endosimbiontes parecidos a levaduras de otros delfácidos como *Laodelphax striatellus* y *Nilaparvata lugens*. La alta eficiencia de transmisión transovarial del RHBV, podría permitir en el futuro dirigir esfuerzos para bloquear este mecanismo de transmisión en la búsqueda del control de este virus.

El propósito de esta investigación fue la caracterización de los simbioses en huevecillos de *T. orizicolus* para realizar ensayos posteriores que permitan aislar, cultivar y determinar su relación con el vector y el papel que juegan en la transmisión transovarial del RHBV. Los huevecillos se cultivaron sobre plantas de arroz para luego disectarlos, fijarlos en glutaraldehído y tetróxido de osmio y posteriormente embeberlos en resina Spur. Se seccionaron luego con un ultramicrotomo para luego analizarse por microscopía electrónica.

¹ Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

² Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

LA SOGATA, *Tagosodes orizicolus* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE): PLAGA DEL ARROZ Y VECTOR DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA.

Ana M. Espinoza Esquivel¹

T. orizicolus es una de las plagas más importantes del arroz en América Latina. Además de los daños que ocasiona en las plantas al alimentarse y ovipositar, es también el vector del virus de la hoja blanca del arroz (RHBV). Este virus ha ocasionado pérdidas en muchas regiones arroceras de América Latina y desde 1990 se convirtió en la limitante más importante de la producción en Costa Rica. Todas las variedades comerciales de arroz del país son susceptibles al virus y los problemas se acrecientan debido a las prácticas culturales intensivas de este cultivo.

Tanto el arroz como *T. orizicolus* son hospederos del RHBV y ambos se afectan adversamente con la infección. El virus tiene dos mecanismos de transmisión y el principal parece ser la transmisión transovarial ya que es altamente eficiente (80%) y las ninfas al nacer son transmisoras. En el segundo tipo el insecto adquiere el virus por alimentación y es menos eficiente por el período prolongado de incubación posterior a la adquisición (20-25 días) y quizás por la selección en contra del gene recesivo que controla la multiplicación del virus en el insecto. En consecuencia, solamente del 1 al 10% de los insectos son vectores activos en el campo. La habilidad del RHBV de multiplicarse en el vector y de transmitirse verticalmente a la progenie a través del huevo facilita la persistencia del virus en el vector en ausencia de arroz en el campo. Al persistir en su vector el RHBV puede acarrearle lejos hasta nuevas plantaciones, donde ocurre dispersión secundaria por el movimiento local de los inmigrantes o de su progenie. Para comprender la interacción virus-vector fue necesario estudiar la anatomía interna de *T. orizicolus* con el fin de dilucidar los mecanismos de transmisión vertical y horizontal del virus. Se procedió a la caracterización de los endosimbiontes en los huevecillos del vector para luego aislarlos y cultivarlos *in vitro* y determinar así la relación de estos microorganismos con *T. orizicolus* y su papel en la transmisión transovarial del RHBV.

Un factor importante en la dispersión tanto del vector como del virus es el comportamiento de los insectos. *T. orizicolus* presenta al igual que otros delfácidos formas de alas cortas y largas; las hembras braquípteras se especializan en la reproducción y son comunes en la progenie de los primeros inmigrantes bajo condiciones óptimas de crecimiento del cultivo. Estas son muy prolíficas y sedentarias localizándose en las partes bajas de la planta, por lo que son menos afectadas por los insecticidas, especialmente cuando la densidad del cultivo es alta. Sin embargo se presentan hembras macrópteras cuando la densidad del insecto es alta y el arroz envejece. El habitat temporal del arroz está dominado por machos macrópteros cuya gran actividad favorece la localización de hembras vírgenes braquípteras. Las formas macrópteras se especializan en la dispersión a larga distancia cuando la calidad nutricional del cultivo decae. Como *T. orizicolus* se localiza en todas las zonas productoras del país y el arroz se siembra en zonas ecológicas y climáticas muy diversas, se procedió entonces a estudiar la variabilidad y distancia genética de diferentes poblaciones naturales de este delfácido mediante

¹ Centro de Investigación en Biología Molecular y Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, San José, C.R.

polimorfismos de ADN (RAPDs). Se identificaron varios cebadores específicos para la especie que se utilizaron en la búsqueda de polimorfismos en *T. orizicolus*.

La incidencia del RHBV es cíclica y se relaciona con la dinámica poblacional de sus vectores y su habilidad de transmisión. Al estudiar la incidencia del RHBV en dos zonas productoras de arroz del país se vió que es posible obtener doce generaciones de *T. orizicolus* en Guanacaste, ya que las siembras de arroz bajo riego son escalonadas durante todo el año, lo que resulta en un rápido crecimiento de las poblaciones de insectos con generaciones que se traslapan. Al combinarse una alta transmisión transovárica, gran actividad de dispersión de los insectos macrópteros y una abundante progenie, un inóculo inicial pequeño es suficiente para que la incidencia del virus sea alta al final del ciclo del cultivo. Una dinámica poblacional diferente se obtuvo en Parrita, en donde existe una mayor sincronización en las épocas de siembra y una interrupción del cultivo durante los cuatro meses de la época seca.

Aún cuando *T. orizicolus* es un especialista de arroz, nuestro grupo identificó recientemente hospederos alternos donde este insecto sobrevive y completa su ciclo de vida: *Rottboellia exaltata* y *Cloris radiata*. Estas malezas podrían jugar un papel importante como reservorios tanto de *T. orizicolus* como del RHBV cuando no hay arroz en el campo. Sin embargo, *Echinochloa colona*, maleza muy común de los arrozales inundados se infecta con el *Echinochloa* hoja blanca virus (EHBV) tenuivirus relacionado con el RHBV. Recientemente nuestro grupo clonó el EHBV y el análisis preliminar de su secuencia indicó que el EHBV tiene entre 75 y 80% de similitud a nivel de nucleótidos y de aminoácidos con el RHBV, lo que significa que es un virus distinto y no una raza del RHBV. Es muy probable que bajo condiciones naturales el vector del EHBV sea *T. cubanus* y el del RHBV *T. orizicolus*, dada la especificidad de estos insectos por su hospedera principal.

Estas investigaciones las financió la Universidad de Costa Rica, el Programa Internacional de Biotecnología del Arroz de la Fundación Rockefeller y por el Programa de Cooperación Científica Internacional de la Comunidad Económica Europea DG-XII. Mi agradecimiento al valioso aporte de Myriam Hernández, Jorge Madriz, Ana Xet, Esteban Cabezas, Carlos M. Rodríguez, Ana Macaya-Lizano, Reynaldo Pereira y Joachim de Miranda.

POTENCIAL Y LIMITACIONES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) EN AMERICA CENTRAL.

Luko Hilje¹

Los geminivirus transmitidos por la mosca blanca, *Bemisia tabaci* han causado una grave crisis fitosanitaria en América Central, especialmente en los cultivos de tomate y frijol. El combate del vector con insecticidas convencionales no es una solución viable al problema, debido a la capacidad destructiva de dichos virus y a la gran eficiencia del vector, pues densidades muy bajas para que haya pérdidas totales en los cultivos.

Se discute aquí el potencial y limitaciones de otras tácticas de manejo, en el tomate, algunas de ellas aplicables a otros cultivos. Bajo la noción del manejo integrado de plagas, y tomando como fundamento el período crítico del cultivo a dichos virus, se está experimentando con métodos de interferencia (mallas en almácigos y coberturas al suelo en el campo), distracción (frijol-vainica como cultivo trampa, asociado con insecticidas selectivos), repelencia (aceites minerales, productos botánicos e insecticidas sintéticos) y fortalecimiento (fertilización y podas, para atenuar la virosis). Varias de estas opciones se están validando en campos de agricultores en Costa Rica, para su transferencia y adopción. A la vez, se difunden en los demás países de la región, mediante la red de colaboración del Plan de Acción Regional para el Manejo de las Moscas Blancas en América Central y el Caribe.

¹ Area de Fitoprotección, CATIE. Apdo. 7170, Turrialba, Costa Rica.

UTILIZACION DE LOS VIRUS DE LA POLIEDROSIS NUCLEAR (VPN), PARA EL CONTROL DE INSECTOS DE IMPORTANCIA AGRICOLA EN CENTROAMERICA.

Ronald E. Estrada Hurtarte¹

En la introducción se hace referencia al Manejo Integrado de Plagas y se hace énfasis en el Control Biológico de Plagas y en su componente de control microbiano al mencionar algunos ejemplos de los principales agentes entomopatógenos que se encuentran en diferentes etapas de investigación, desarrollo y aprovechamiento en el área Centroamericana.

A continuación se orienta la charla hacia los virus que afectan a los insectos y se detallan las características, el desarrollo, producción y aplicación comercial de los virus de la poliedrosis nuclear del *Autographa californica* (Lep.: Noctuidae) comercializado como VPN-80 y el VPN del *Spodoptera albula (sunia)* (Lep: Noctvidae) comercializado como VPN-82; se mencionan las experiencias de campo en varios cultivos de la región y el incremento de su utilización.

Se concluye poniendo de manifiesto las oportunidades para el desarrollo y aplicación del control biológico microbiano y la participación de las entidades de gobierno, los científicos, industriales y comerciantes locales para desarrollar y exportar productos y tecnología de alta calidad.

¹ Agrícola El Sol, 30 Calle 11-42, Zona 12, Guatemala C.A.

FLEBOTOMOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE) ENDOFILICOS Y ANTROPOFILICOS EN UN AREA ENDEMICA PARA LA LEISHMANIASIS CUTANEA EN COSTA RICA.

Marco V. Herrero¹

En el cantón de Acosta (San José, Costa Rica), la leishmaniasis cutánea es causada por *Leishmania panamensis*, un protozooario hemoflagelado. La enfermedad se caracteriza por la aparición de una o varias lesiones ulcerosas en la piel y se sospecha que los niños pueden contraer la enfermedad en el domicilio. Estudios previos sobre los factores de riesgo asociados a la incidencia de la enfermedad indican que algunas características de la casa y su medio ambiente pueden realmente incrementar las posibilidades de que los niños (huéspedes susceptibles) contraigan la enfermedad.

Para saber si en estas áreas las especies antrópofilas invaden el medio domiciliario (intra o peri domicilio) se realizó un muestreo mensual durante dos años, en ocho localidades y tres casas por localidad. Al menos doce especies antrópofilas invaden el intradomicilio, estas especies son *Worileya rotundipennis*, *Lutzomyia hartmanni*, *L. sanguinaria*, *L. cruciata*, *L. gomezi*, *L. longipalpis*, *L. ylephiletor*, *L. trinidadensis*, *L. shannoni*, *L. bispinosa*, *L. serrana*, y *L. youngi*. Una proporción entre el número capturado afuera fue calculada para cada especie y época del año.

Se observó que ciertas especies como *L. ylephiletor* incrementan su abundancia dentro de las casas durante la estación lluviosa, coincidiendo este aumento con la mayor incidencia de la enfermedad. También se informa sobre el número de hembras grávidas y recientemente alimentadas en intradomicilio vs peridomicilio.

En la actualidad se llevan a cabo estudios sobre preferencia alimenticias y determinación de ingesta para dilucidar más claramente los índices de ingesta (HBI Human Blood Index) de cada una de las especies domiciliadas.

¹ Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales (PIET), Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

COEVOLUCION ENTRE HIGOS (*Ficus*) Y SUS POLINIZADORES (AGAONIDAE).

William Ramírez B.¹

El género *Ficus* pertenece a la familia Moraceae, la mayoría tienen flores expuestas y son usualmente polinizadas por el viento; la del higo (el sicono) es una estructura parecida a un frasco, con flores masculinas y femeninas localizadas en su cavidad interna (siconial). El sicono tiene una entrada estrecha e intrincada cubierta de escamas interpuestas (el ostíolo). Los higos son exclusivamente polinizados por avispas simbióticas chalcidoideas, familia Agaonidae. La hembra es alada, mientras que el macho es áptero y solenogastro. Cada especie de higo (con algunas excepciones) tiene un polinizador específico. Las hembras recolectan el polen en el sinoco donde se desarrollaron, el cual es usado después para polinizar las flores femeninas que penetran a través del ostíolo, simultáneamente con la polinización, la hembra efectúa la ovoposición, en algunas de ellas, las que se transforman en "flores agallas" en lugar de semillas. La hembra adulta pasa solamente muy pocos días fuera del sicono, mientras que dentro del mismo ocurren la polinización, ovoposición, desarrollo, eclosión, apareamiento y la recolección del polen. Por el contrario, los machos adultos se aparean y usualmente mueren dentro del sicono, donde estos se desarrollan. Los higos tienen una protoginia muy marcada y las avispas eclosionan unas pocas horas antes que el polen esté disponible para ellas. El período de desarrollo de cada especie de Agaonidae es muy constante y parece estar determinado por la avispa en lugar de por el higo.

Dado que las hembras tienen que penetrar el sicono para polinizar las flores y ovipositar, han coevolucionado con sus higos hospederos y se han adaptado a la conformación del ostíolo y a la morfología y fisiología de las flores femeninas y masculinas, así como también a las condiciones físicas y alimenticias encontradas en la cavidad siconial húmeda y oscura. Los agaónidos tienen sacos y estructuras (corbiculae, sacos poliníferos y otros sitios ocultos) para mantener la viabilidad del polen cuando buscan sus hospederos. Cada especie de agaónido oviposita un número muy constante de huevos y lleva un número de granos de polen limitado, especialmente en aquellas avispas con sacos poliníferos.

Dado que el polen es probablemente el vehículo más frágil en la asociación Agaonidae-*Ficus*, la evolución de las estructuras para transportar el polen parece ser un mecanismo para proteger el polen de desecación, y su función podría ser análoga a la función de las polinias presentes en otras plantas (ej. Orchidaceae y Asclepiadaceae).

Es probable que el carácter fisiológico más importante en la evolución de la especificidad de los agaónidos es la producción de atrayentes específicos o sinomonas en cada especie de higo.

La progenie producida por cada sicono es usualmente la descendiente de una o unas pocas avispas madre; y el apareamiento ocurre a menudo entre hermanos y hermanas. Cada hembra pone pocos huevos masculinos en comparación al número de huevos femeninos y

¹ Museo de Insectos, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, Fax: (506) 234-6164.

tienen relaciones hembra/macho muy precisas. El apareamiento ocurre con hembras inmóviles que están dentro agallas; por lo tanto, los agaónidos son organismos de apareamiento de competición local (LMC).

En conclusión los agaónidos y sus higos hospederos parecen ser un producto de coevolución. Tanto *Ficus* como Agaonidae, a pesar de su gran número de especies (cerca de 700), constituyen cada uno un grupo monofilético: *Ficus* caracterizado por su inflorescencia cerrada y el agaónido por sus hembras con apéndices mandibulares y los machos ápteros y solenogastros. La polinización por visitantes altamente específicos favorece la especiación de las plantas y la evolución de mecanismos genéticos aislantes. También se asume que el entrecruzamiento en los agaónidos no parece ser deletéreo, y que una elevada variación genética, no parece ser necesaria dado que ellos pasan gran parte de sus vidas en un medio ambiente físico y alimentario muy estable.

INDICES.

INDICE DE AUTORES

A.	Págs.
Abarca H., Giselle	55.
Alfaro, Daniel	74, 76, 77, 78.
Alvarado, Rodolfo	16.
Alvárez, Tatiana	15.
Angulo, Carlos L.	51, 83.
Araya, Lisbeth	66.
Arias, Miguel	44.
Astorga, Yamilet	83.
B.	
Badilla, Franciso	44, 53, 56, 60, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 87.
Barea, Oscar	25.
Barreno, Carlos	53, 60.
Barrantes, Juan A.	34.
Batista, Sergio	73.
Blanco-Metzler, H.	50, 57.
Bonilla, José	21.
Borbón, Olger	59.
Briceño, Daniel	3, 9, 11.
Burgos, Bernal	58.
C.	
Caballero, Magaly	12.
Cabezas, Esteban	19.
Cabrera, Over	18.
Calderón, Luis	30, 41.
Calderón, Rafael A.	85.
Camacho, Hernán.	15, 37, 43, 58.
Carazo, Elizabeth	65, 66, 70, 88.
Carballo, Manuel	57.
Carranza B., H.	38, 69.
Cartín L., Víctor	20, 23, 26, 33, 35, 36, 39, 47, 65, 66, 70.
Cerda, Mauricio G.	59.
Chan, Isabel	76, 78, 79, 80.
Conconi, Mariangela	13.
Coronado R., Freddy	71.
Corrales, Gilberto	6, 8, 26, 33, 47, 62, 64, 67, 68, 81.
Cosens, Derek	50.
Coss-Romero de, M.	82.
Cubillo, Douglas	25, 39.
D.	
Dardón A., Danilo	30, 38, 41, 69.
Dubón, Roberto	30, 41.
Duncan, R.E.	82.
Dunkleblum, Ezra	32.
E.	
Eberhard, William G.	3.
Elizondo, Jorge Mario	10, 28.
Espinoza, Ana M.	18, 19, 20, 21, 22, 23, 90.
Estrada H., Ronald E.	93.

F.		Págs.
	Fernández, Silvia	83.
	Fernández, Bisai	26, 36.
	Fernández, Carlos	31.
	Flowers, R. Wills	83.
	Fuentes, Gilbert	80, 87.
G.		
	García G., Kathia	33, 47.
	García C., Alvaro G.	63.
	Gómez B., Francisco	69.
	Gómez B., Yannery	84.
	González, Herbert	57.
	Gordillo, Walter	56.
	Granados, Gerardo	78.
	Grimm, Christoph	46.
H.		
	Hanson, Paul E.	51, 52, 54, 59.
	Herich, Alexandra	83.
	Hernández, Jorge	16.
	Hernández, Myriam	18, 19, 20, 23.
	Hernández D., Alvaro	42, 48, 63.
	Hernández, Giovanna	12.
	Herrero, Marco V.	85, 94.
	Hilje Q., Luko	25, 35, 39, 59, 92.
J.		
	Jara, Walter	56.
	Jiménez, E.	52.
	Jiménez, Ana E.	14, 85.
	Jirón, Luis F.	27.
K.		
	Kolnaar, Rogier	52.
L.		
	Ladrón de G., Oralia	13.
	León G., Ruth	86.
	Lezama, Humberto J.	51, 54.
	Lobo S., Jorge A.	4, 9, 65, 66, 70.
M.		
	Macaya-Lizano, Ana V.	22, 88.
	Madriz, Jorge	21
	Madriz, Tomás	76, 77.
	Meléndez, Luis	26, 36.
	Mexzón, Ramón G.	2, 29.
	Miranda de, Joachim	21.
	Monge, Luis A.	65, 66, 70.
	Mora, Roy A.	54.
O.		
	Oechschrager, Cam	32.
	Oliva U., Marta	20, 23.
	Oliva U., Ileana	35.

P.	Págs.
Peña, J. E.	82.
Pereira, Reynaldo	22.
Pino M., José M.	13.
Poudevigne, Frederic	12.
Q.	
Quirós, Alejandro	70.
R.	
Ramírez, Octavio	25.
Ramírez B., William	95.
Ramos, Diniz	3.
Ramos-Elorday, Julieta	13.
Rodríguez V., Carlos L.	32, 33, 34, 35, 47.
Rodríguez, Carlos M.	23.
Rodríguez, Luis L.	85.
Rohr, Cherise J. B.	85.
Ruíz, Hernando	44.
Ruíz-Martínez, Isidoro	12.
S.	
Saéñz, Carlos	75, 76, 78, 79.
Salazar, William	5.
Salazar, Jorge	77.
Salguero, Víctor	30, 38, 41, 69.
Sánchez, Patricia	45.
Shannon, Philip	50.
Solís, Ana I.	74, 77.
T.	
Thompson, Vinton	7.
Toledo, Juan Carlos	53, 60.
Troyo, Marielos	16.
V.	
Valle del, Manuel	42, 48, 63.
Vallejos R., Eithel	71.
Valverde, Luis A.	87.
Vargas G., Manuel	32.
Vargas G., Edgar	55.
Villalobos, Emmanuel	67.
W.	
Watt, Allan D.	50.
X.	
Xet, Ana María	88.
Y.	
Yup P., Luis Ricardo	42, 48, 63.

INDICE BIOSISTEMATICO DE ARTROPODOS.

- A. Págs.
- Aeneolamia lepidior* (HOMOPTERA: CERCOPIIDAE). 7.
Aeneolamia postica (HOMOPTERA: CERCOPIIDAE). 7, 60, 79.
Aeneolamia albofasciata (HOMOPTERA: CERCOPIIDAE). 7.
Aeneolamia reducta (HOMOPTERA: CERCOPIIDAE). 7.
 AGAONIDAE, HYMENOPTERA. 95, 96.
 AGROMYZIDAE, DIPTERA. 41.
Agrosoma placetis Medl. (HOMOPTERA: CICADELLIDAE). 29.
Amitus spp. (HYMENOPTERA: PLATIGASTERIDAE). 51, 52, 54.
Anasa scorbatica Fabricius (HEMIPTERA: COREIDAE). 46.
Anastrepha spp. (DIPTERA: TEPHRITIDAE). 58.
Anomala spp. (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE). 55.
Apanteles I (HYMENOPTERA: BRACONIDAE). 50.
Apanteles II (HYMENOPTERA: BRACONIDAE). 50.
Aphis gossypii (HOMOPTERA: APHIDIDAE). 71.
 APHIDIDAE, HOMOPTERA. 10.
Apis mellifera (HYMENOPTERA: APIDAE). 5.
 ARCTIIDAE, LEPIDOPTERA. 29.
Ascogaster sp. (HYMENOPTERA: BRACONIDAE). 50.
Atta sexdens (HYMENOPTERA: FORMICIDAE). 27.
Autographa californica (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE). 93.
Automeris metzli (LEPIDOPTERA: SATURNIDAE). 27.
- B.
- BAETIDAE, EPHEMEROPTERA. 83.
 BELOSTOMATIDAE, HEMIPTERA. 83.
Bemisia tabaci (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE). 52, 54, 71, 92.
Bephratelloides cubensis Asmead (HYMENOPTERA: EURYTOMIDAE).
 8, 67, 81.
 BRACONIDAE, HYMENOPTERA. 59
Brassolis isthmia Bates (LEPIDOPTERA: BRASSOLIDAE). 2.
- C.
- CECIDOMYIIDAE, DIPTERA. 86.
Ceratitis capitata (DIPTERA: TEPHRITIDAE). 3, 15, 37, 43, 58.
 CERATOPOGONIDAE, DIPTERA. 83.
Cochliomyia hominivorax Coquerel (DIPTERA: CALLIPHORIDAE). 12.
 COENAGRIONIDAE: ODONATA. 83.
Colaspis (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE). 10.
 COLEOPTERA. 29.
Conura spp. (HYMENOPTERA). 29.
 CORYDALIDAE, NEUROPTERA. 83.
Cotesia flavipes (HYMENOPTERA: BRACONIDAE). 53, 74, 77, 80.
Crematogaster sp. (HYMENOPTERA: FORMICIDAE). 29.
 CURCULIONIDAE, COLEOPTERA. 29.
Cuterebra tenebrosa (DIPTERA: CUTEREBRIDAE). 16.
Cyclocephala spp. (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE). 55.
 CHALCIDOIDEA, HYMENOPTERA. 10.
 CHIRONOMIDAE, DIPTERA. 83.
Chrysopa sp. (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE). 10
- D.
- Diaphania* spp. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE). 44, 53, 68.
Diatraea guatemalensis (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE). 74.
Diatraea tabernella (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE). 74, 77, 87.
Diatraea saccharalis (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE). 60, 74, 80.
Diatraea spp. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE). 61
Doru spp. (DERMAPTERA: FORFICULIDAE). 50
 DROSOPHILIDAE, DIPTERA. 58.

E.

Págs.

- Ecdytolopha torticornis* Meyrick (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE). 50, 57.
 ELMIDAE, COLEOPTERA. 83.
Encarsia strenua (HYMENOPTERA: APHELINIDAE). 51, 54.
Encarsia luteola (HYMENOPTERA: APHELINIDAE). 54.
Encarsia hispida (HYMENOPTERA: APHELINIDAE). 54.
Encarsia pergrandiella (HYMENOPTERA: APHELINIDAE). 54.
Encarsia nigricephala (HYMENOPTERA: APHELINIDAE). 54.
Encarsia desantisi (HYMENOPTERA: APHELINIDAE). 54.
Encarsia transvena (HYMENOPTERA: APHELINIDAE). 51.
Encarsia (HYMENOPTERA: APHELINIDAE) 51, 52.
 ENCIRTIDAE, HYMENOPTERA. 59.
Epitragus aurulentus (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE). 27.
Eretmocerus spp. (HYMENOPTERA: APHELINIDAE). 51, 52, 54.
Estigmene acraea Druce (LEPIDOPTERA: ARCTIIDAE). 29, 38.
 EULOPHIDAE, HYMENOPTERA. 59.
Exophthalmus sp. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). 10.

F.

- Filistina* sp. (HYMENOPTERA). 29.
 FORMICIDAE, HYMENOPTERA. 29.
Frankliniella cubensis (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE). 27.

G.

- GERRIDAE, HEMIPTERA. 83.
 GOMPHIDAE, ODONATA. 83.

H.

- HYDROPTILIDAE, TRICHOPTERA. 83.
Hypolampsis sp. (CHRYSOMELIDAE: COLEOPTERA). 26, 36.
Hypothenemus hampei (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE). 59.
Hypselonotus intermedius Distant (HEMIPTERA: COREIDAE). 46.

I.

- ICHNEUMONOIDEA, HYMENOPTERA. 10.
Ips spp. (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE). 42, 48.

K.

- Keiferia lycopersicella* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE). 39.

L.

- Laodelphax striatellus* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE). 88.
 LEPTOCERIDAE, TRICHOPTERA. 83.
Leptoglossus zonatus (Dallas) (HEMIPTERA: COREIDAE). 46.
Leptophobia aripa (LEPIDOPTERA: PIERIDAE). 69.
 LEPTOHYPHIDAE, EPHEMEROPTERA. 83.
 LEPTOPHLEBIIDAE, EPHEMEROPTERA. 83.
Leucoptera coffeella (LEPIDOPTERA: LYONETIDAE). 59.
 LIBELLULIDAE: ODONATA. 83.
Liriomyza huidobrensis Blanchard (DIPTERA: AGROMYZIDAE). 25, 30.
Liriomyza sativae (DIPTERA: AGROMYZIDAE). 71.
Lutzomyia bispinosa (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 94.
Lutzomyia cratifera (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85.
Lutzomyia ovallesi (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85.
Lutzomyia cayennensis (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85.
Lutzomyia rosabali (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85.
Lutzomyia trinidadensis (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85, 94.
Lutzomyia gomezi (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85, 94.
Lutzomyia longipalpis (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85, 94.

- L. Págs.
- Lutzomyia volcanensis* (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85.
Lutzomyia youngi (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85, 94.
Lutzomyia chiapanensis (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85.
Lutzomyia hartmanni (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 94.
Lutzomyia cruciata (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85, 94.
Lutzomyia sanguinaria (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85, 94.
Lutzomyia evansi (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85.
Lutzomyia pia (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85.
Lutzomyia shannoni (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85, 94.
Lutzomyia zeledoni (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85.
Lutzomyia isovespertilionis (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85.
Lutzomyia serrana (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 85, 94.
Lutzomyia ylephiletor (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 14, 85, 94.
- M.
- Macraspis lucida* (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE). 27
Macunola ventralis Signal (HOMOPTERA: CICADELLIDAE). 29.
Megalostomis spp. (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE). 27.
Meliwillea (HYMENOPTERA: APIDAE). 4
Meliwillea bivea (HYMENOPTERA: APIDAE). 4
MEMBRACIDAE, HOMOPTERA. 10.
Metamasius hemipterus (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). 76.
Musca domestica (DIPTERA: MUSCIDAE). 15.
MUSCIDAE, DIPTERA. 29.
MYCETOPHILIDAE, DIPTERA. 29.
- N.
- Nilaparvata lugens* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE). 88
- O.
- Oenomaus ortignus* Cramer (LEPIDOPTERA: LYCAENIDAE). 81.
Oligonychus perseae (ACARI: TETRONYCHIDAE). 84.
Oncometopia clarior (HOMOPTERA: CICADELLIDAE). 27.
Opsiphanes cassina Felder (LEPIDOPTERA: BRASSOLIDAE). 29.
Optatus sp. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). 6.
Optatus c.a fasciculosus Champion (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE).
81.
OTITIDAE, DIPTERA. 29.
- P.
- Pachycoris torridus* (Scopoli) (HEMIPTERA: SCUTELLERIDAE). 46.
Pachycrepoideus vindenmiae (HYMENOPTERA: PTEROMALIDAE). 58.
Paralabella dorsalis (DERMAPTERA: LABIIDAE). 9, 10, 11.
Partamona grandipennis (HYMENOPTERA: APIDAE). 4.
Peregrinus maidis (HOMOPTERA: DELPHACIDAE). 18, 19, 20, 23.
Perkinsiella saccharicida (HOMOPTERA: DELPHACIDAE). 56.
PERLIDAE, PLECOPTERA. 83.
PHORIDAE, DIPTERA. 29.
Phthorimaea operculella (LEPIDOPTERA; GELECHIIDAE). 35.
Phyllocnistis citrella Stainton (LEPIDOPTERA: GRACILLARIIDAE).
28.
Phyllophaga vicina (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE). 75.
Phyllophaga elenans (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE). 75.
Phyllophaga spp. (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE). 55, 75.
Phyllophaga menetriesi (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE). 75.
Planococcus citri (HOMOPTERA: PSEUDOCOCCIDAE). 59.
Plutella xylostella (LEP.: PLUTELLIDAE). 34, 38, 64, 65, 66,
69, 70.
Polybia sp. (HYMENOPTERA: VESPIDAE). 50.
POLYCENTROPODIDAE, TRICHOPTERA. 83.

P.

Págs.

Polyphagotarsonemus latus (Banks) (ACARI: TARSONEMIDAE). 82.
Pristomerus (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE). 50.
 PROCTOTRUPOIDEA, HYMENOPTERA. 10.
Prosapia distanti (HOMOPTERA: CERCOPIDAE). 79.
Prosapia simulans (HOMOPTERA: CERCOPIDAE). 7, 79.
Prosapia plagiata (HOMOPTERA: CERCOPIDAE). 7.
Prosapia spp. (HOMOPTERA: CERCOPIDAE). 60, 79.
Prosapia nr. *bicincta* (HOMOPTERA: CERCOPIDAE). 7.
 PSEPHENIDAE, COLEOPTERA. 83.
 PSYCHIDAE: LEPIDOPTERA. 29.
 PTEROMALIDAE: HYMENOPTERA. 29.



R.

Rhyacionia frustrana (LEPIDOPTERA: OLETRHEUTIDAE). 63.

S.

Saissetia coffeae (HOMOPTERA: COCCIDAE). 59.
Scaptotrigona (HYMENOPTERA: APIDAE). 4.
 SCELIONIDAE, HYMENOPTERA. 59.
 SCIARIDAE: DIPTERA. 86.
Schistocerca piceifrons piceifrons (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE). 78.
Schistocerca palens (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE). 78.
Schistocerca spp. (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE). 78.
Selenothrips rubrocinctus (THYSANOPTERA: THRIPIDAE). 27.
Sibovia occatoria Say (HOMOPTERA: CICADELLIDAE). 29.
Solenopsis sp. (HYMENOPTERA: FORMICIDAE). 26.
Solenopsis geminata (HYMENOPTERA: FORMICIDAE). 50.
Sphenophorus levis Vaurie (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). 73.
Spodoptera albula (= *sunia*) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE). 93.
Spodoptera sunia Guenée (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE). 32, 33, 47.
Spodoptera frugiperda (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE). 62.
Spodoptera sp. (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE). 38, 69.
 SYRPHIDAE, DIPTERA. 10.

T.

Tagosodes orizicolus (HOM.: DELPHACIDAE). 18, 19, 20, 21, 22, 23, 88, 90, 91.
Tagosodes cubanus (HOMOPTERA: DELPHACIDAE). 18, 19, 20, 21, 23, 91.
Tecia solanivora (= *Scrobipalopsis solanivora*) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE). 35.
Tenebrio molitor (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE). 13.
 TETTIGONIDAE, ORTHOPTERA. 46.
 THRIPIDAE, THYSANOPTERA. 41.
Trialeurodes vaporariorum (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE). 51.
 TRICHOGRAMMATIDAE, HYMENOPTERA. 50
Trichoplusia ni (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE). 38, 69.
Trigona silvestriana (HYMENOPTERA: APIDAE). 27.

V.

VELLIDAE, HEMIPTERA 83.
 VESPIDAE, HYMENOPTERA. 29.

W.

Warileya rotundipennis (DIPTERA: PSYCHODIDAE). 94.

Z.

Zabrotes subfasciatus (COLEOPTERA: BRUCHIDAE). 45.
Zulia vilior (HOMOPTERA: CERCOPIDAE). 7.