

Sociedad Colombiana de Entomología

XXIV CONGRESO

RESÚMENES



"Entomología, Biodiversidad y Desarrollo Sostenible"

Pereira
Hotel Meliá
Julio 16, 17 y 18 de 1997

**SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA
SOCOLEN**

RESÚMENES XXIV CONGRESO

Pereira, julio 16, 17 y 18 de 1997

PRESENTACIÓN

El comité organizador quiere agradecer aquí, la gran acogida que tuvo su propuesta de realizar en el corazón cafetero del país, el tradicional Congreso que año tras año e ininterrumpidamente durante 25 años, reúne a los investigadores de la Entomología colombiana.

La concurrencia a la convocatoria ha sido generosa, como lo demuestran los más de 120 resúmenes remitidos a consideración de la Comisión Académica y que constituyen una de las más altas cifras dentro de los 24 certámenes hasta hoy realizados.

Es nuestro deseo que éste entusiasmo continúe creciendo y que la concurrencia al XXV Congreso supere con creces este punto.

Mil gracias, a todos los autores de ésta publicación, que con sus ponencias han sembrado la semilla que germinará, crecerá y dará frutos, para las futuras generaciones.

JUNTA DIRECTIVA 1996 - 1998

Presidente: Dario Corredor Córdoba
Vicepresidente: José R. Cure Hakim
Secretaria: Judith Sarmiento Camargo
Tesorero: Oscar Gil Ruiz
Revisor Fiscal: Alfredo Acosta Gómez

Vocales:

Principal	Suplente
Paulina Muñoz	Efrain Becerra
Camilo Pinzón	Emilio Luque
Miguel Aguilón	Miguel Benavides

COMITE ORGANIZADOR DEL XXIV CONGRESO DE SOCOLEN

Coordinador: Alex Enrique Bustillo P.
Secretaria: Patricia Marín M.
Tesorero: Reinaldo Cárdenas M.

Comité Académico
Reinaldo Cárdenas M.
Patricia Eugenia Vélez A.
Luis Fernando Aristizábal A.
Armando Rivera M.

Comisión de Recursos Físicos
Nancy Estrada V.
Consuelo Castrillón a.
Diógenes Villalba G.

Comisión Financiera
Maria Teresa González G.
Patricia Marín M.
Arnubio Valencia J.
Claudia Patricia Martínez D.

Comisión de Eventos Sociales
Elsa Jeanneth Pérez L.
Pablo Benavides M.
Juan Carlos López N.

Comisión de Publicidad
Patricia Marín M.
Maria Teresa Gonzáles G.
Carlos Armando Uribe F.

Comisión Internacional
Jaime Orozco H.
Luis Fernando Aristizábal A.

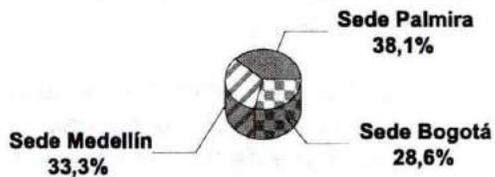
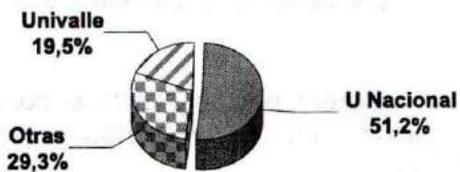
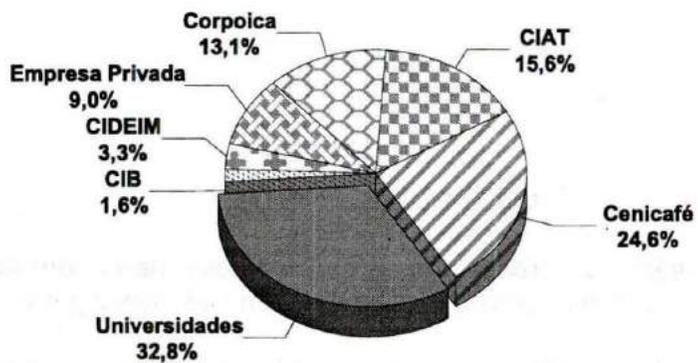
LOS PROTAGONISTAS

Antes de leer los resúmenes presentados a consideración de la comisión académica, veamos quienes son las Instituciones que investigan, en qué investigan y en que cultivos.

Las Instituciones: La Universidad, los Centros de Investigación y la empresa privada. (Gráfica No 1)

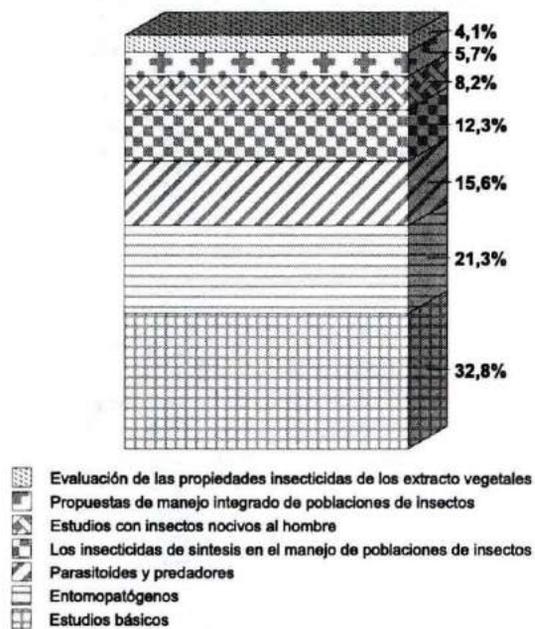
En que se investiga: Entomopatógenos, parasitoides, Manejo Integrado, Ciclos de vida, Habitats, Reconocimientos, Taxonomía, Extractos vegetales con propiedades insecticidas, Evaluación de insecticidas de síntesis, Estudios con insectos nocivos al hombre y Biología molecular (gráfica No 2).

Los estudios hacen aportes a los siguientes cultivos: Cafeto, pastos y forrajes, bosques, frutales, hortalizas, frijol, yuca, maíz, algodón, palma y chontaduro, forestales, soya, ornamentales, caña de azúcar y arroz (gráfica No 3)



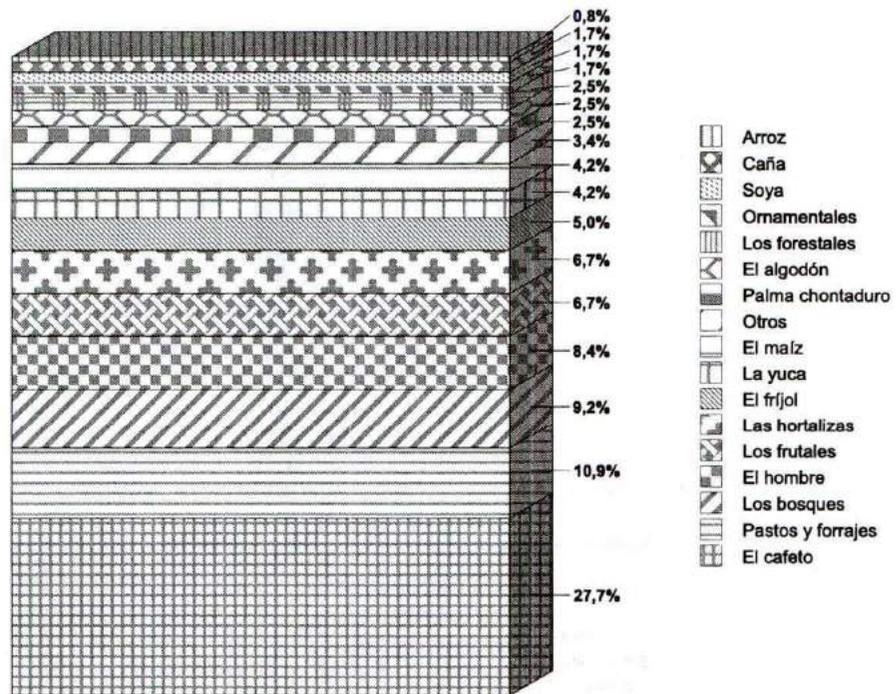
Gráfica 1. Las Instituciones: La Universidad, los Centros de Investigación y la empresa privada.

EN QUE SE ESTA INVESTIGANDO



Gráfica 2. En que se investiga: Entomopatógenos, parasitoides, Manejo Integrado, Ciclos de vida, Habitats, Reconocimientos, Taxonomía, Extractos vegetales con propiedades insecticidas, Evaluación de insecticidas de síntesis, Estudios con insectos nocivos al hombre y Biología molecular

**APORTES A LA AGRICULTURA
LOS CULTIVOS EN LOS CUALES SE ESTA INVESTIGANDO**



Gráfica 3. Los estudios hacen aportes a los siguientes cultivos: Cafeto, pastos y forrajes, bosques, frutales, hortalizas, frijol, yuca, maiz, algodón, palma y chontaduro, forestales, soya, ornamentales, caña de azúcar y arroz

CONTENIDO

SECCION A

Los Entomopatógenos - Los parasitoides y el manejo de poblaciones dañinas de insectos

EVALUACIÓN DE LA PATOGENICIDAD DEL NEMATODO *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar (Rhabditida: Heterorhabditidae) SOBRE LA BROCA DEL CAFÉ *Hypothenemus hampei* (Ferrari) EN CONDICIONES DE LABORATORIO 1

Vergara O. Jose D.; López N. Juan C.; Chaves C. Bernardo

RECUPERACION, MULTIPLICACION Y ALMACENAMIENTO DEL ENTOMONEMATODO NATIVO *Steinernema* cepa xxx (Rhabditida: Heterorhabditidae) 2

Saenz A. Adriana

MULTIPLICACIÓN DE *Baculovirus phthorimaea* Y EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD PARA EL CONTROL DE *Tecia solanivora* (Povolny) EN CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO 3

Castellanos M. Javier F.; Pulido F. José T.; Sotelo Gloria; Velandia Jorge

EFFECTO DE TRES AISLAMIENTOS DE NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS SOBRE LARVAS DE *Hypothenemus hampei* (Ferrari) EN CONDICIONES DE LABORATORIO 4

López N. Juan C.; Vergara O. José D.

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR Y BIOLÓGICA DE CEPAS NATIVAS DE *Bacillus thuringiensis* UTILIZADAS EN FORMA INDIVIDUAL Y COMBINADA EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) 5

Vargas S. Carlos A.; Cotes P. Alba M.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN BIOINSECTICIDA PARA EL MANEJO DE *Diaphania* spp. EN MELÓN 6

Sánchez R. Martha Y. ; Vargas B. Hebert L.; Sánchez G. Guillermo

INFLUENCIA DE LA RADIACIÓN SOLAR SOBRE LA PATOGENICIDAD DE *Beauveria bassiana* EN *Hypothenemus hampei* 7

Arcila M. Aníbal; Bustillo P. Alex E.; Chaves C. Bernardo

EVALUACION DE TRES (3) CEPAS DE *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin, PARA EL CONTROL DE *Perkinsiella saccharicida* (Kirkaldy) (Homóptera: Delphacidae), EN EL VALLE GEOGRÁFICO DEL RIO CAUCA 8

Gaviria G. Luis F.; Fernández V. Santiago; Gaviria M. Jaime D.; De La Cruz Jaime; Delgado R. Carlos H.

EVALUACIÓN EN LABORATORIO Y CAMPO DE CEPAS DE *Metarhizium anisopliae* PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE LA LANGOSTA LLANERA *Rhammatocerus schistocercoides* 9

Correal E. Carlos; Ebratt R. Everth E.; Cotes P. Alba M.

MORTALIDAD DE LA BROCA DEL CAFÉ, *Hypothenemus hampei*, POR EFECTO DE UN AISLAMIENTO DE *Beauveria bassiana*, RESISTENTE A LA LUZ ULTRAVIOLETA . 10

Vélez A. Patricia E.; Tobar H. Sandra P.; Valdés D. Beatriz E.

RESIDUALIDAD DE UNA ASPERSIÓN DE *Beauveria bassiana* EN CAFETALES A LIBRE EXPOSICIÓN 11

Arcila M. Aníbal; Bustillo P. Alex E.; Chaves C. Bernardo

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL HONGO *Neozygites* sp. (Zygomycetes; Entomophthorales) EN ÁCAROS DE LA FAMILIA TETRANYCHIDAE, ESPECIALMENTE COLECTADOS SOBRE YUCA, *Manihot esculenta* Crantz 12

Guerrero José M.; Smith Lincoln ; Bellotti C. Anthony

EVALUACIÓN EN CAMPO DE UN AISLAMIENTO DEL HONGO *Beauveria bassiana* SELECCIONADO POR RESISTENCIA A LA LUZ ULTRAVIOLETA 13

Tobar H. Sandra P.; Vélez A. Patricia E.; Montoya R. Esther C.

EFECTO DE LA APLICACIÓN AL SUELO DE LOS HONGOS *Beauveria bassiana* Y *Metarhizium anisopliae* SOBRE LA BROCA, EN CAFETALES ZOQUEADOS 14

Bernal U. Martha G.; Benavides M. Pablo; Arcila M. Anibal; Bustillo P. Alex E.

ESPORULACION, GERMINACION Y PATOGENICIDAD DE AISLAMIENTOS MONOESPÓRICOS DE *Beauveria bassiana* SIN REACTIVAR Y REACTIVADOS EN LA BROCA DEL CAFÉ 16

Estrada V. María N.; Vélez A. Patricia E.; Montoya R. Esther C.; Bustillo P. Alex E.

INTRODUCCION DEL PARASITOIDE *Cephalonomia stephanoderis* (Betrem) (Hymenoptera: Bethyridae) EN VEREDAS DEMOSTRATIVAS DEL VALLE DEL CAUCA. 17

Gómez M. Carlos E.; Olarte Carlos; Lozano Jorge; Sotelo Jorge; Libreros Fernando; Rios Martha; Parra Roberto; Gaviria Jhon J.; Medina Cesar; Izquierdo Carlos; Ramirez Jairo

RELACIÓN TRITRÓFICA ENTRE *Neoseiulus californicus* (McGregor), Y SU PRESA *Mononychellus tanajoa* (Bondar), SOBRE VARIEDADES RESISTENTES DE YUCA 18

Burbano Elsie G.; Chacón de U. Patricia; Smith Lincoln

ESTABLECIMIENTO Y ÉXITO DE ÁCAROS FITOSEIDOS INTRODUCIDOS DE SUR AMÉRICA A AFRICA PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DEL ÁCARO VERDE DE LA YUCA 19

Smith Lincoln; Yaninek J. Steve; De Moraes Gilberto J.

EFFECTO DEPREDADOR DE *Cephalonomia stephanoderis* SOBRE ADULTOS DE *Hypothenemus hampei* EN CAMPO 20

Aristizábal A. Luis F.; Baker Peter S.; Orozco H. Jaime

EVALUACIÓN DEL PARASITISMO NATURAL EJERCIDO SOBRE *Spodoptera frugiperda* y *Diatraea saccharalis* EN MAIZ (*Zea mays* (L.) EN EL PIEDEMONTE LLANERO 21

Guevara Judith; González R. Alfonso

ESTABLECIMIENTO Y DISPERSIÓN DE *Cephalonomia stephanoderis* Y *Prorops nasuta*, PARASITOIDES DE LA BROCA DEL CAFÉ, EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO 22

Quintero H. Claudia; Bustillo P. Alex E.; Benavides M. Pablo; Chaves C. Bernardo

CAPACIDAD DE OVIPOSICION DEL PARASITOIDE *Phymastichus coffea* (Hymenoptera : Eulophidae) 23

Orozco H. Jaime; Rodríguez A. Diana S.

ESTUDIO DE PARAMETROS BIOLOGICOS EN *Telenomus* sp. (Hym:Scelionidae), PARASITOIDE DE HUEVOS DE GEOMETRIDOS DE IMPORTANCIA FORESTAL EN COLOMBIA 24

Rodas Carlos A.; Madrigal C. Alejandro

EFFECTO DE LAS LIBERACIONES INUNDATIVAS DE *Cephalonomia stephanoderis*, PARA EL CONTROL DE LA BROCA DEL CAFE, EN FINCAS COMERCIALES 25

Salazar E. H. Mauricio; Baker Peter S.; Chaves C. Bernardo

CICLO DE VIDA Y MANEJO DE *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) EN DOS HUESPEDES *Diatraea indigenella* Dyar & Heinrich (Lepidoptera: Pyralidae) SU HUESPED NATURAL Y *Sitotroga cerealella* (Oliver) (Lepidoptera: Gelechiidae) HUESPED DE CRIA MASIVA 26

Díaz M. Ana E.; Gómez L. Luis A.; Lastra B. Luz A.

CONTROL BIOLOGICO DE *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Homoptera:Aleyrodidae) CON *Amitus fuscipennis* MacG. & Neb. (Hymenoptera:Platygastridae) Y *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera:Aphelinidae) EN TOMATE BAJO INVERNADERO EN LA SABANA DE BOGOTA 27

De Vis Raf

CRÍA MASIVA DEL PARASITOIDE *Cephalonomia stephanoderis* SOBRE BROCA DEL CAFÉ DESARROLLADA EN DIETA ARTIFICIAL 28

Portilla R. Maribel; Baker Peter S.

CRECIMIENTO POBLACIONAL, EPOCA DE INCIDENCIA Y AFIDOS DEL CULTIVO DE LA PAPA EN SANTA ELENA (MEDELLIN) 29

Madrid A. Fabio A.; Soto B. Juan D.; Vergara R. Rodrigo

REGULACIÓN DE POBLACIONES DE LA BROCA DEL CAFÉ MEDIANTE APLICACIONES AL SUELO DE *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* DURANTE LA COSECHA PRINCIPAL 30

Bernal U. Martha G.; Benavides M. Pablo; Arcila M. Anibal; Bustillo P. Alex E.

ESTUDIOS BASICOS PARA EL MANEJO DE POBLACIONES DE LA CHINCHE DE LOS PASTOS *Collaria scenica* Stal. (Hemiptera:Miridae) EN LA SABANA DE BOGOTA . 32

Barreto T. Nancy; Martinez G. Edgar; Corredor P. Dario

FLUCTUACION POBLACIONAL DE PLAGAS Y AGENTES BENEFICOS EN SOYA 33

García R. Fulvia; Segura Hoover; Buenaver Jorge

ESTUDIO SOBRE EL INCREMENTO NATURAL DE *Rhammatocerus schistocercoides* (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae) 34

Gutierrez R. Juan C.

EVALUACIÓN POSTERIOR AL ZOQUEO, DEL POTENCIAL DE BROCA *Hypothenemus hampei* Y SU DISPERSIÓN A CAFETALES VECINOS 34

Castaño S. Andrea; Benavides M. Pablo ; Baker Peter S.

IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL MINADOR *Liriomyza sativae* BLANCHARD COMO PLAGA DEL FRÍJOL EN EL VALLE DEL CAUCA 35

Cruz Maribel; Cardona César

USO DE TRAMPAS ESFERICAS COLOREADAS EN LA ATRACCION DE LA MOSCA DE LA FRUTA DEL GENERO *Anastrepha* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN CONDICIONES DE CAMPO 36

Jaramillo R. Gloria I.; Carrejo Nancy S.

LA FENOLOGIA DEL CULTIVO DEL MAIZ COMO ALTERNATIVA PARA EVADIR EL DAÑO CAUSADO POR ADULTOS DE LA CHIZA *Macroductylus ovaticollis* Bates (Coleoptera:Scarabeidae) EN PESCADOR, CAUCA 37

De La Cruz Ana M.; Quirós Carlos A.: Cardona César

VALIDACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL CAFÉ
Hypothenemus hampei EN FINCA PILOTO 38

Benavides M. Pablo; Arévalo M. Héctor; Arango A. Andrés

AGENTES BENEFICOS DE *Alabama argillacea* (Hub.) (Lepidoptera:Noctuidae) EN LA
REGIÓN DE CODAZZI 39

Larios J. César R.; Suárez G. Hernando; Castro O. Luis A.

RESULTADOS DE CUATRO AÑOS DE INVESTIGACION EN EL MANEJO INTEGRADO
DEL GORGOJO DEL TABACO (*Lasioderma serricorne* F.) EN PRODUCTOS
ALMACENADOS EN BODEGAS 40

Tinoco G. José Daniel; Múnera G. Olga L.; Arango R. José G.

RELACION ENTRE LA UTILIZACION DE LOS NIVELES DE INFESTACION Y LOS
REGISTROS DE FLORACIÓN EN EL MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL CAFE
Hypotenemus hampei Ferrari (Col.: Scolytidae), EN EL DEPARTAMENTO DEL
VALLE 41

Bárcenas Hector; Castillo Franklin; Zuluaga José I.; Díaz Pedro A.

RELACIÓN ENTRE LA PRÁCTICA DEL RE-RE Y LA CALIDAD DE LA COSECHA EN LA
ZONA CAFETERA DEL VALLE DEL CAUCA 42

Sepulveda Janeth V.; Figueroa Samuel; Mesa Nora Cristina ; Cardona Luz Elena

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PARCELA DEMOSTRATIVA DE MANEJO
INTEGRADO DE PLAGAS EN EL ALGODONERO COSECHA 1996 - 1997 EN
VALLEDUPAR 42

Villegas J. Darío

AVANCES SOBRE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN SOYA PARA EL
PIEDEMONTELLANERO 43

Guevara A. Judith; Parada T. Orlando

SECCION B

La biología, los hábitos y la dinámica poblacional

DESCRIPCIÓN, HÁBITOS Y ENEMIGOS NATURALES DE *Diatraea indigenella*
BARRENADOR DEL LIMONCILLO EN LA ZONA CAFETERA. 45

Serrato C. Alex; Posada F. Francisco J.

CICLO DE VIDA DEL PARASITOIDE *Phymastichus coffea* LA SALLE (Hymenóptera:
Eulophidae) 45

Orozco H. Jaime

OBSERVACIONES SOBRE LA BIOLOGIA, COMPORTAMIENTO Y MANEJO DE LA ARAÑA PARDA ENREDADORA *Cyrtophora citricola* (Arachnida: Araneidae) EN EL VALLE DEL CAUCA 46

Dossman Elia L.; Suarez Yudy S.; Mesa Nora C. ; Zuluaga Jose I.; Kuratomi Hugo

OBSERVACIONES SOBRE LA BIOLOGIA Y COMPORTAMIENTO DE *Prodioplosis* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) EN TOMATE (*Lycopersicon esculentum*) EN EL VALLE 47

Delgado Alexandra; Mesa Nora C.

CICLO BIOLÓGICO, HÁBITOS Y HOSPEDANTES DE *Macroductylus ovaticollis* Bates(Coleoptera: Scarabeidae) 48

Bueno Juan M.; Ramírez José D.; Cardona César

BIOLOGÍA Y EFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL DESARROLLO DEL CICLO DE VIDA DE *Chrysomima semilutearia* (Felder & Rogenhofer) (Lepidoptera: Geometridae) 49

Muñoz M. Néstor R.; Madrigal C. Alejandro

OBSERVACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO, BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LA LANGOSTA LLANERA *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn.) EN LA ALTILLANURA COLOMBIANA 49

Ebratt R. Everth E.; Cotes P. Alba M.

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA BIOLOGÍA HÁBITOS Y EFICIENCIA DE *Delphastus pusillus* (Le Conte) DEPREDADOR DE LA MOSCA BLANCA DE LOS INVERNADEROS *Trialeurodes vaporariorum* (WESTWOOD) 51

García G. Javier; López Avila A.

ESTUDIOS BIOLÓGICOS Y DE CAPACIDAD DE CONSUMO DE *Ulomoides dermestoides* (Fairm) EN MANI (*Arachis hypogaea* L.) 52

Vergara R. Rodrigo; Escobar S. Carlos; Galeano O. Pedro E.

ASPECTOS NUTRICIONALES DE LA BROCA DEL CAFE A NIVEL DE LABORATORIO 53

Pérez E. Jeanneth; González G. María T.; Bustillo P. Alex E.

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA CHINCHE DE LOS PASTOS *Collaria* sp. EN LA SABANA DE BOGOTA 54

Luengas C. Nidia.; Jimenez Jaime; Luque Jesús E.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL DE <i>Hypothenemus hampei</i> (Ferrarri)	55
Ruiz C. Ramiro; Baker Peter S.	
CARACTERIZACIÓN DE LOS HÁBITATS LARVALES DE <i>Anopheles pseudopunctipennis</i> EN EL VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA	56
Morales Carlos A.; Orrego Carlos M.; Ocampo Clara B.; Montoya L. James	
REDUCCION POBLACIONAL DE <i>Anthonomus grandis</i> Boheman (Coleoptera, Curculionidae), EN LA EPOCA DE VEDA	57
García R. Fulvia; Tróchez P. Adolfo; Romero S. América	
USO DE MARIPOSAS (Lepidoptera) COMO INDICADORES DEL GRADO DE INTERVENCION EN LA CUENCA DEL RIO PATO (CAQUETA)	58
Fagua Giovanni; Amarillo Angela; Andrade C. Gonzalo	
VARIACIONES ESPACIALES Y TEMPORALES DE LA FLEBOTOFUNA ASOCIADA A UN FOCO DE LEISHMANIASIS VISCERAL EN COLOMBIA	59
Montoya L. James; Lane Richard P.	
CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA LANGOSTA BRASILEIRA <i>Rhammatocerus</i> <i>schistocercoides</i> EN LA ORINOQUÍA COLOMBIANA	60
Montealegre Fernando A. ; Leon Guillermo; Boshell Francisco	
PREFERENCIA DE ALIMENTACIÓN Y OVIPOSICIÓN DE ADULTOS DE SALIVAZO <i>Aeneolamia varia</i> Fabricius, EN GENOTIPOS DE <i>Brachiaria</i> spp.	61
Cruz Maribel; Sotelo Guillermo; Cardona César	
DEPREDACION DE <i>Clerada apicicornis</i> (HEMIPTERA: Lygaeidae:Rhyparochrominae) SOBRE <i>Rhodnius prolixus</i> (Hemiptera:Reduvidae)	61
Torres T. Mariela; Pérez E. Sandra; Morales A. Alberto	
OLORES LIBERADOS POR UNA PLANTA DE YUCA, <i>Manihot esculenta</i> Crantz ATACADA POR <i>Phenacoccus herreni</i> Cox & Williams (Sternorrhynca: Pseudococcidae): SU PAPEL EN LA ATRACCIÓN DE LOS PARASITOIDES DEL PIOJO HARINOSO .	63
Bertschy Catherine; Turlings Ted. C.J.; ; Bellotti Anthony C.; Dorn Silvia	
COMPARACIÓN DEL DESARROLLO DE <i>Hypothenemus hampei</i> CRIADA EN DIETA ARTIFICIAL Y EN GRANO PERGAMINO A TRAVÉS DE CUATRO GENERACIONES	64
Portilla R. Maribel; Baker Peter S.	

PRUEBA DEL EFECTO DE *Phytoseiulus persimilis* (Athias- Henriot) Y OTROS TIPOS DE CONTROL SOBRE *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) EN CEPARIOS DE *Drosophila melanogaster* L. 65

Vargas German E.; Osorio Eric G.; Acosta Alfredo; Rozo Guillermo

RECONOCIMIENTO DE LA MIRMECOFAUNA PRESENTE EN ÁREAS DEL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ, CENICAFÉ 66

Franco R. Alexandra; Posada F. Francisco J.; Zenner de P. Ingeborg

ESTUDIO DE LA RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LOS PHLEBOTOMINAE (Díptera: Psychodidae) EN UN BOSQUE SECO TROPICAL DE LA COSTA CARIBE COLOMBIANA 67

Lozano Margarita M.; Chacón de U. Patricia; Montoya L. James; Travi Bruno L.

EVALUACION DE LA ARTROPOFAUNA DAÑINA DEL CULTIVO DE MANZANO (*Malus silvestris* Mill) EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS 67

Castaño P. Oscar

VARIACIÓN EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIE Y DINÁMICA POBLACIONAL DEL SALIVAZO EN CUATRO ZONAS DEL PAÍS 68

Peck Daniel C.

VARIACIONES MORFOMÉTRICAS EN ADULTOS DE *Anopheles (Nyssorhynchus) marajoara* (Díptera: Culicidae) DE COLOMBIA 69

Montoya Alba L.; González Ranulfo; Cárdenas Heiber; Suárez Marco F.

DESARROLLO DE UNA CLAVE TAXONÓMICA DE FITOSEIDOS ENCONTRADOS EN YUCA PARA UN PROGRAMA DE CONTROL BIOLÓGICO 69

Melo Elsa L.; De Moraes Gilberto; Smith Lincoln

DIVERSIDAD DE LEPIDOPTEROS DIURNOS (RHOPALOCERA) DE LOS FARALLONES DEL CITARÁ (ANTIOQUIA, COLOMBIA) 70

Ortega M. Oscar E.; Constantino Luis M.

ARTROPOFAUNA ASOCIADA AL CULTIVO DE AZALEAS Y BIFLORAS *Rhododendron* sp. (Ericaceae) EN EL VALLE DEL CAUCA 71

Flor Norma C.; Mesa Nora C.; Flor Carlos A.

ACAROS ASOCIADOS AL MARACUYÁ *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Y BIOLOGIA DE *Brevipalpus* sp. (Acari: Tenuipalpidae), EN EL VALLE DEL CAUCA 71

Toro S. Shirley; Mesa Nora C.

ESTUDIO DE LOS ESCARABAJOS (Coleoptera-Scarabaeoidea) DE VILLAVICENCIO,
META I. AVANCES EN EL ESTUDIO DE Melolonthidae 72

López R. Carlos E.; Pardo L. Luis C.

UTILIDAD DE LAS HORMIGAS EN ESTUDIOS DE CONSERVACION: RESULTADOS
PRELIMINARES EN FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO EN EL VALLE Y
RISARALDA 73

Chacón de U. Patricia; Armbrecht Inge; Osorio Luis A.; Enriquez Martha L.
Ramírez Mónica; Silverstone Philip

INSECTOS VISITANTES DE LAS FLORES DE *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*,
Laguncularia racemosa y *Pelliciera rhizophorae* EN UN MANGLAR DE BORDE DE LA
COSTA PACIFICA COLOMBIANA 73

Arcila Angela M.; Osorio Luis A.

MARIPOSAS (Lep. Rhopalocera) DEL BAJO ANCHICAYÁ - RIO TATABRO (VALLE)
CONTRIBUCIÓN AL CONCIMIENTO DE SU HISTORIA NATURAL 74

Prieto M. Aida V.; Constantino Luis M.; Chacón de U. Patricia

RHOPALOCEROS DE UN RELICTO SECUNDARIO URBANO 75

Ramírez Luis A.; Largo Didier; Rodríguez Cesar

EVALUACION DE POBLACION DE LOS PICUDOS DE LA PIÑA (Coleoptera:
Curculionidae) Y SU CONTROL CON *Beauveria bassiana* EN EL MUNICIPIO DE
PEREIRA 76

Botero S. Luis Fernando; Castaño P. Oscar; López C. Héctor

CONTROLADORES BIOLÓGICOS NATURALES ASOCIADOS A LAS PLAGAS DEL
MANZANO EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS 77

Castaño P. Oscar

REGISTRO DE UN NUEVO HOSPEDERO DE LA AVISPA DE COSTA DE MARFIL
Cephalonomia stephanoderis Betrem (Hymenóptera: Bethyridae) 77

Arcila M. Aníbal; Cárdenas M. Reinaldo; Vélez T. Claudia C.; Bustillo P. Alex E.

COMPLEJOS ENTOMOLÓGICOS DEL CHONTADURO (*Bactris gasipaes* H.B.K) EN EL
BAJO ANCHICAYA, VALLE 78

Pardo L. Luis C. ; Constantino Luis M. ; Agudelo Ricardo ; Caicedo Buenaventura

COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE LOS TRICÓPTEROS EN EL
DEPARTAMENTO DE BOYACÁ (COLOMBIA). 79

Rincón H. María E.

COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE LAS ESPECIES DE *Simulium* DEL VALLE DE ABURRÁ, ANTIOQUIA 79

Valderrama Rafael; Muñoz de H. Paulina; Arango Sandra; Rúa Guillermo L.

REGISTRO DE HOSPEDANTES Y AISLAMIENTOS DEL HONGO *Beauveria bassiana* EN LA COLECCIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS DE CENICAFÉ 80

Posada F. Francisco J.; Vélez A. Patricia E.

SECCION C

Insecticidas, Metodologías, Biología Molecular

EVALUACION DE DOS BIOINSECTICIDAS Y UN PRODUCTO QUIMICO PARA EL CONTROL DE LA POLILLA DEL REPOLLO, *Plutella* sp (Lepidoptera - Plutellidae) . 83

Vergara R. Rodrigo; Yepes R. Francisco; Salazar Julio

EFFECTIVIDAD DE PRODUCTOS NO CONVENCIONALES PARA EL CONTROL DE PLAGAS DE FRIJOL EVALUADAS BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO Y CAMPO 84

Villalobos G. Camilo; Zuluaga José I.; Cardona César

METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL INSECTICIDA EN ESPECIES FORESTALES 84

Morales S. León

CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO DEL MAÍZ (*Spodoptera frugiperda*), CON EXTRACTOS DE *Melia azedarach* L. 85

Murillo P. Elizabeth; Losada P. Sergio

EVALUACION DE EXTRACTOS VEGETALES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE *Terastia* sp. (LEP.: PYRALIDAE), BARRENADOR DE SEMILLAS Y TALLOS DE PLANTULAS DE CHACHAFRUTO (*Erythrina edulis*) EN CONDICIONES DE VIVERO EN PALMIRA-VALLE 86

Palacios Shirley; Torres Juan C.; Mesa Nora C.; Barrera Nancy

EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS EN EL MANEJO DE LA POLILLA GUATEMALTECA (*Tecia solanivora*) EN EL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum*) 87

Tejada Claudia; Soriano Jaime E.

EVALUACION DE FACTORES CRITICOS EN LA APLICACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA BROCA DEL CAFÉ *Hypothenemus hampei*. 88

Becerra C. Efraín

EFICACIA DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA BROCA EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE LOS FRUTOS DEL CAFÉ 89

Villalba G. Diógenes A.; Bustillo P. Alex E.; Chaves C. Bernardo

EVALUACION DE DOS INSECTICIDAS BIOLÓGICOS A BASE DE NEEM PARA EL CONTROL DE *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Díptera : Agromyzidae) EN *Gypsophila paniculata* 90

Mejía Rodolfo; Guzmán Liliana; Zenner de P. Ingeborg; Soriano Jaime

EFICACIA DE DOS FORMULACIONES DE DELTAMETRINA PARA EL CONTROL DE LA HORMIGA ARRIERA (*Atta Spp.*) BAJO CONDICIONES DE LA ZONA CENTRAL CAFETERA 91

Landínez C. Rubén D.; Murillo L. Alberto

APORTES A LA UTILIZACION DE MONOCROTOFOS EN EL CONTROL DE *Stenoma sp* EN EL CULTIVO DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis* Jacq.) 92

Dávila S. Eduardo

COMPARACIÓN BAJO CONDICIONES COMERCIALES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE CONIDIA W.G. (*Beauveria bassiana*) a(Bals) (Vuill) DENTRO DE UN MIP (*Hypothenemus hampei*) (*Coleoptera: Scolitidae*) CON RELACIÓN AL CONTROL DEL CAFICULTOR 92

Landínez C. Rubén D.; Murillo L. Alberto

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SUSCEPTIBILIDAD A INSECTICIDAS EN POBLACIONES DE *Anopheles pseudopunctipennis* EN EL VALLE DEL CAUCA . . . 93

Toro Gisella; Orrego Carlos M.; Brogdon W.; Suárez Marco F.; Montoya J.; Ocampo C.B.

PROPUESTAS DE CONTROL DENTRO DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO INTEGRADO DE *Collaria sp* EN PASTO KYKUYO (*Pennisetum clandestinum*) EN DOS ZONAS GANADERAS DEL PAIS 94

Cárdenas Alonso; Abella Fernando; Pinzón Camilo

DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DE MIASIS CEREBRAL HUMANA CAUSADA POR *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) (Diptera:Calliphoridae) 96

Valderrama Rafael; Franco Juan M.; González Jorge

EVALUACIÓN DE UN BIOPLAGUICIDA CON BASE EN *Verticillium lecanii* (ZIMM.) VIEGAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA BLANCA DE LOS INVERNADEROS *Trialeurodes vaporariorum* (WESTWOOD) 97

García G. Javier; López Avila A.

EVALUACIÓN DE CUATRO CEBOS TÓXICOS PARA EL CONTROL DE LA CUCARACHA ALEMANA *Blattella germanica* L. (ORTHOPTERA: BLATTIDAE) .. 98

Mesa L. Carlos H.; Restrepo M. Jorge A.; Yepes R. Francisco

EVALUACION DE SISTEMAS DE MANEJO DEL INSECTO *Geraeus* sp. BARRENADOR DEL FRUTO DEL CHONTADURO *Bactris gasipaes* H.B.K. EN EL MUNICIPIO DE TUMACO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO 99

Cortés Luis C.; Peña R. Eduardo A ; Reyes C. Rafael

INFLUENCIA DE LA PERCEPCION DEL AGRICULTOR EN EL MANEJO DEL MINADOR DEL FRIJOL, *Liriomyza huidobrensis* (BLANCHARD), EN LA ZONA ANDINA 100

Cardona César; Soto Oscar; Prada Pedro; De La Cruz Ana M.; Ramón María T.

METODOLOGÍA ALTERNATIVA PARA LA CRÍA DE SALIVAZO, *Aeneolamia varia* FABRICIUS (HOMOPTERA: CERCOPIDAE) 101

Cruz Maribel; Sotelo Guillermo; Cardona César

DESARROLLO DE UNA METODOLOGIA DE EVALUACION AL DAÑO MECANICO CAUSADO POR EL INSECTO *Tagosodes oryzicolus* (Muir) EN EL CULTIVO DEL ARROZ 101

Triana M.; Ginarte A.; Gibbons J.; Correa F.; Duque M.C.

MÉTODO PARA INFESTACIÓN EN CAMPO Y ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA BROCA DEL CAFÉ DURANTE UN PERÍODO DE COSECHA 102

Peralta C. Jorge ; Baker Peter S.; Orozco G. Lucelly

METODOLOGIA MEJORADA PARA EVALUACION DE RESISTENCIA DE *Brachiaria* spp. AL SALIVAZO DE LOS PASTOS (HOMOPTERA:CERCOPIDAE) 104

Sotelo Guillermo; Cardona César

CRIA EN LABORATORIO DE *Lyctus* sp. (Col: Lyctidae) Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA EVALUAR SU ATAQUE EN LA MADERA 105

Mejia M. Luis C.

LIBERACIÓN DEL PARASITOIDE *Cephalonomia stephanoderis* UTILIZANDO GRANOS DE CAFE PERGAMINO PARASITADOS 105

Aristizábal A. Luis F.;Orozco H. Jaime

EFFECTO DEPREDADOR DEL PARASITOIDE *Cephalonomia stephanoderis* SOBRE
LOS ESTADOS INMADUROS DE *Hypothenemus hampei* EN CONDICIONES DE
CAMPO 106

Aristizábal A. Luis F.; Orozco H. Jaime; Baker Peter S.; Bustillo P. Alex E.
Chaves C. Bernardo

OPTIMIZACIÓN DE UN PREFORMULADO A BASE DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO
Metarhizium anisopliae PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE LA LANGOSTA LLANERA
Rhammatocerus schistocercoides 107

Gómez Martha I.I.; Villamizar Laura F.; Cotes P. Alba M.

DETERMINACIÓN DEL PATRÓN DE DISPOSICIÓN ESPACIAL Y EVALUACIÓN DE
DIFERENTES SISTEMAS DE MUESTREO PARA *Frankliniella panamensis* Hood EN EL
CULTIVO DEL CIRUELO *Prunus salicina* Lindl 108

Florez Elkin; Numpaqué Pedro; Corredor Dario

EVALUACIÓN DE PRACTICAS CULTURALES PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL
CULTIVO DEL ALGODON 109

Castro O. Luis A.; Suárez G. Hernando

ESTANDARIZACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN ENZIMÁTICA
DE AISLAMIENTOS DEL HONGO *Beauveria bassiana*, PARA EL CONTROL DE LA
BROCA DEL CAFÉ 110

Vélez A. Patricia E.; Valdés D. Beatriz E.

VALOR ENTOMOLOGICO DE UNA NUEVA VARIANTE DE ARCELINA EN LA
RESISTENCIA AL GORGOJO PINTADO DEL FRIJOL 111

Quintero Constanza; Cardona César; Tohme Joe

DESARROLLO DE CEPAS DE *Bacillus thuringiensis* RECOMBINANTES POR
INTRODUCCION DEL GEN QUE CODIFICA LA PRINCIPAL δ -ENDOTOXINA DE *Bacillus*
thuringiensis subsp. *Medellin* 112

Realpe Mauricio; Orduz Sergio

AVANCES EN LA IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE LOS FACTORES
MOLECULARES RELACIONADOS EN LA RESISTENCIA DE *Phaseolus lunatus* L. A
Acanthoscelides obtectus (SAY) 112

Fory L.; Angel F.; Cardona C.; Tohme J.; Roca W

ACTIVACION DE LA PROTEINA DE 94 KDA DEL *Bacillus thuringiensis* subsp. *medellin*
POR DIGESTION CON TRIPSINA Y EXTRACTOS INTESTINALES DE LARVAS DE *Culex*
quinquefasciatus 113

Segura Cesar; Guzman Fanny; Patarroyo Manuel E. ;Orduz Sergio;

PAPEL DE LOS INHIBIDORES DE PROTEASAS EN LA RESISTENCIA DEL FRIJOL AL GORGOJO COMUN 114

Quintero Constanza; Cardona César

IDENTIFICACION DE BIOTIPOS DE LA MOSCA BLANCA *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) A NIVEL MOLECULAR 115

Quintero Constanza; Jiménez Nora; Cardona César

EFFECTIVIDAD DE CEBOS DE ATUN PARA MONITOREO DE HORMIGAS EN FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL 116

Armbrecht Inge ; Chacón de U. Patricia

CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA CUALITATIVA DE AISLAMIENTOS DE *Beauveria bassiana* DE LA COLECCIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS DE CENICAFÉ 117

Valdés D. Beatriz E.; Vélez A. Patricia E.

PRUEBAS DE PATOGENICIDAD DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE *Bacillus thuringiensis* SOBRE LA POLILLA DE LA PAPA *Tecia solanivora* 118

Aristizábal B. Claudia M.; Londoño Z. Martha E.

ANÁLISIS DE CONSUMO DIARIO DE LA ESPECIE *Rhammatocerus schistocercoides* EN SU ESTADO ADULTO (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae) 119

Guitérrez R. Juan C.; Jiménez S. Hugo R.

EVALUACION DE MEDIOS DE CULTIVO PARA LA PRODUCCIÓN *in vitro* DE *Bacillus popilliae* Dutky DE ALGUNAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO A CORTO PLAZO 119

Guarin M. Juan H.; Londoño Z. Martha E.; Ortega M. Oscar E.

EFFECTO DE DIFERENTES AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO SOBRE *Phyllophaga obsoleta* y *Anomala undulata* (Coleóptera: Melolonthidae) 120

Londoño Z. Martha E.; Ríos L. Ana M.

PATOGENICIDAD DE *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* SOBRE LA CHINCHE DE LOS PASTOS *Collaria* sp pos columbiensis (Hemíptera: Miridae) 121

Vahos Z. Rigoberto; Londoño Z. Martha E.; Múnera U. Gloria S.; De La Cruz M. José

EVALUACIÓN DE LA PATOGENICIDAD DE *Bacillus popilliae* Dutky SOBRE *Phyllophaga obsoleta* Blanchard (Coleóptera: Melolonthidae) 121

Guarin M. Juan H.; Londoño Z. Martha E.; Ortega M. Oscar Efrain

**SECCION
A**

EVALUACIÓN DE LA PATOGENICIDAD DEL NEMATODO *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar (Rhabditida: Heterorhabditidae) SOBRE LA BROCA DEL CAFÉ *Hypothenemus hampei* (Ferrari) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Vergara O. Jose D.¹; López N. Juan C.²; Chaves C. Bernardo²

El estudio de la actividad de los nematodos entomopatógenos sobre insectos plaga de importancia económica como *Hypothenemus hampei* es fundamental para conocer su potencial como controlador biológico y sus posibilidades de inclusión en programas de manejo integrado de la broca (MIB).

Por tal motivo se realizó este experimento, cuyo objetivo principal fué evaluar la patogenicidad de *Heterorhabditis bacteriophora* sobre larvas de segundo instar de *H. hampei*.

El experimento se desarrolló en el laboratorio de Entomología del Centro Nacional de Investigaciones de Café, éste se organizó en un diseño completamente aleatorio con siete tratamientos; seis dosis de *H. bacteriophora* (1,5,15, 30, 50, 100 nematodos / 50 μ l de solución ringer) y un testigo, cada tratamiento estuvo conformado por 5 repeticiones por evaluación y cada repetición por 5 larvas vivas de segundo instar de *H. hampei*. Para cada tratamiento se diseñó una cámara de acrílico de 11 x 14 cm con 125 orificios, cada orificio correspondió a una unidad experimental la cual contenía 0.27 gr de arena estéril, la dosis respectiva de los nematodos y una larva viva de segundo instar de *H. hampei*, las cámaras se colocaron en total oscuridad con un promedio de temperatura de 25 ± 2 °C y una humedad relativa del 70 %. Se evaluó la mortalidad de las larvas de *H. hampei* cada 24 horas durante 5 días, para cada tratamiento se evaluó una repetición (seleccionada completamente al azar) por tiempo de evaluación. La mortalidad de la broca se determinó en relación a la carencia de movimiento.

El efecto de los tratamientos (dosis) en la mortalidad de las larvas, se estimó por medio del porcentaje promedio de mortalidad de las cinco repeticiones en cada evaluación.

Los promedios de mortalidad de larvas de *H. hampei* (Tukey $p < 0.05$), causada por *H. bacteriophora* obtenidas a las 120 horas para cada una de las dosis (100, 50, 30, 15, 5, 1. nematodos) fueron respectivamente: 97,6; 84,8; 84,0; 77,6; 64,0; 48,0; para el testigo fue de 13,6. No se encontraron diferencias significativas entre las dosis 100, 50 y 30; 50, 30 y 15; 15 y 5 y entre 5 y 1. El testigo presentó diferencias significativas con todos los tratamientos. Se observa una relación directamente proporcional entre la mortalidad y el tiempo de evaluación, igual comportamiento se presenta entre las dosis y los porcentajes de mortalidad. El mayor porcentaje de mortalidad independientemente de la dosis se alcanzó a las 72 horas de evaluación. Por los resultados obtenidos se debe considerar realizar trabajos acerca de la biología, ecología y etología del nematodo antes de catalogarlo como una herramienta de uso dentro de programas MIB.

¹Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

²Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

**RECUPERACION, MULTIPLICACION Y ALMACENAMIENTO DEL
ENTOMONEMATODO NATIVO *Steinernema cepa xxx*
(Rhabditida: Heterorhabditidae)**

Saenz A. Adriana¹

Los entomonematodos pertenecientes al genero *Steinernema* tienen un amplio rango de hospederos, alta capacidad de reproducción en condiciones de laboratorio, simbiosis con bacterias específicas y capacidad de adaptabilidad a diferentes substratos. Estos son algunos de los principales atributos que los hacen candidatos para el control biológico de insectos. Por ello, dar solución a interrogantes como : que facilidades y mano de obra son requeridos para el trabajo con nematodos ?, cuantos nematodos se pueden obtener del método de cría in vivo y como se almacenan ?, son los principales cuestionamientos que han motivado el desarrollo de este trabajo. Con base en esto, se realizaron muestreos de suelo papero, con sus respectivos datos de campo, en las zonas aledañas a la Sabana de Bogotá donde ha sido reportado y utilizando la técnica modificada del insecto trampa, se montaron 10 recipientes para las tres zonas muestreadas, cada una con 250 gramos de suelo a los cuales se les adicione 10 larvas de ultimo instar de *Galleria mellonella*, para determinar la presencia de juveniles infectivos. A las muestras de suelo positivas se les realizo análisis fisico-quimico. Las larvas parasitadas con nematodos, se cepillaron, incubaron (2 días) y montaron en trampas white para la obtención de juveniles por larva. Posteriormente, las suspensiones recuperadas, se inocularon en larvas de *Galleria* (10 por caja de petri), para su multiplicación, almacenaje y determinación específica por los especialistas P. Stock y B. Briscoe. La muestra positiva con presencia de juveniles infectivos corresponde a la vereda casablanca-Villapinzon, obteniendo 9 larvas parasitadas. En promedio de cada larva emergieron 58209 IJs/día. En cuanto a las larvas inoculadas con la suspensión de IJs recuperada, se obtuvo en promedio 148.324.5 IJs/ml por un periodo de 20 días. Cabe destacar, que en las suspensiones del 4 y 7 día se encuentra alta población de J2 y adultos, además la mayor producción de IJs se presenta al segundo y decimocuarto día de montadas en cámaras de recuperación. Los nematodos almacenados permanecen viables con un numero no mayor a 5000 IJs/ml en frascos de compota, con un nivel de agua de 2mm (1 ml), ya que niveles superiores a 5,6 y 8mm (3 a 6 cm), los nematodos no sobreviven por falta de oxígeno. Por consiguiente, estos resultados preliminares son promisorios para el desarrollo de metodologías para producción en masa, almacenamiento, pruebas de patogenicidad en laboratorio y campo (Fases próximas de esta investigación).

¹Bióloga. Facultad de Agronomía. U.N. Santafé de Bogotá. e-mail: asaenza@bachue.usc.unal.edu.co

MULTIPLICACIÓN DE *Baculovirus phthorimaea* Y EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD PARA EL CONTROL DE *Tecia solanivora* (Povolny) EN CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Castellanos M. Javier F.¹; Pulido F. José T.¹; Sotelo Gloria²; Velandia Jorge¹

Se multiplicó *Baculovirus phthorimaea* VG utilizando suspensiones de 5, 10 y 15 larvas infectadas de *T. solanivora* por litro de agua de igual manera se elaboraron otras a las que se les añadió surfactante (Agrotin) al 0,2%; con las que se trataron tubérculos de papa por inmersión en las seis suspensiones. Se preparó bioinsecticida en polvo, siguiendo la metodología dada por el CIP en 1992, utilizando 20,30 y 40 larvas infectadas/kg de caolín, tratando en seco tubérculos de papa para evaluar la efectividad en el control de *T. solanivora* en condiciones de laboratorio y almacenamiento teniendo como testigo químico el insecticida fthoxim (Volaton DP3). Para verificar la supervivencia del VG en el bioinsecticida, se comparó, en laboratorio, dos lotes de bioinsecticida de igual concentración (30 larvas/kg) y de diferente fecha de preparación 187 y 257 días, el tratamiento de tubérculos fue por inmersión en suspensión acuosa. Se montó en laboratorio un ensayo de compatibilidad con un fungicida a base de carboxín y captán, en donde se trataron tubérculos por inmersión. La unidad experimental en laboratorio consistió en 100 gms de tubérculos de papa infestados con 100 posturas de *T. solanivora* próximas a eclosionar; y en almacenamiento la unidad experimental fue una arroba de semilla vegetativa de papa con 500 posturas de *T. solanivora* proximas a eclosionar, y 8 pupas sexadas, 4 machos y 4 hembras. El diseño experimental para todas las pruebas fue el de bloques completos al azar con 3 replicaciones.

En la prueba de multiplicación no se presentaron diferencias estadísticas entre las concentraciones empleadas, y sí con la adición de surfactante, con lo cual, estadísticamente, los resultados fueron mejores. En las pruebas de efectividad en laboratorio y almacenamiento, los tratamientos con el bioinsecticida, no se diferenciaron estadísticamente del insecticida químico, lográndose un buen control. En la prueba para verificar la viabilidad y supervivencia del VG en el bioinsecticida, el mejor control lo obtuvo el bioinsecticida de más reciente elaboración. En la prueba de compatibilidad con carboxín más captán, el tratamiento con el VG y del VG con carboxín más captán no se diferenciaron estadísticamente.

¹Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, U.P.T.C. - F.A.C.I.A.T.

²Secretaria de Agricultura de Boyacá

EFFECTO DE TRES AISLAMIENTOS DE NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS SOBRE LARVAS DE *Hypothenemus hampei* (Ferrari) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

López N. Juan C.¹; Vergara O. José D.²

Dentro de las herramientas utilizadas en el manejo integrado de la broca del café (MIB) en lo relacionado con el control biológico, se ha destacado el uso de hongos entomopatógenos y parasitoides. Desde hace varios años en programas MIP, se ha considerado el uso de nematodos entomopatógenos como factor importante dentro del control biológico de insectos.

Con base en lo anterior, se desarrolló este experimento con el fin de determinar la patogenicidad de tres aislamientos de nematodos entomopatógenos pertenecientes a dos géneros diferentes, sobre larvas de *H. hampei* en condiciones de laboratorio.

El experimento se realizó en el laboratorio de Entomología del Centro Nacional de Investigaciones de Café, se utilizó un diseño completamente al azar conformado por 4 tratamientos; 1 control y 3 aislamientos de nematodos: *Steinernema glaserie* de U.S.A., *Steinernema carpocapsae* All strain y *Heterorhabditis bacteriophora* de Italia. Se utilizó de cada aislamiento, una concentración de 50 nematodos juveniles infectivos J3, en un volumen de 50 μ l de solución ringer. Los estados inmaduros de broca se colectaron a partir de café pergamino seco, con un tiempo de 24 días de brocado. Para cada tratamiento se utilizó una cámara de acrílico de 11 x 14 cm con 125 orificios, cada orificio correspondió a una unidad experimental la cual contenía 0.27 gr de arena estéril, la dosis respectiva de los nematodos y una larva viva de segundo instar de *H. hampei*, las cámaras se sellaron con papel vinipel y se colocaron en total oscuridad manteniendo una temperatura de 25 ± 2 °C y una humedad relativa del 70 %. Se evaluó la mortalidad de las larvas de broca cada 24 horas durante 5 días.

El efecto de los tratamientos (mortalidad de larvas) se estimó mediante el promedio de larvas muertas de las repeticiones para los 5 días, adicionalmente se determinó la mortalidad promedio por tratamiento y por medio de un analisis de comparación (Tukey $p=0,05$), se determinó el tratamiento más efectivo.

Se encontraron diferencias significativas entre los aislamientos en comparación con el control (Tukey $p= 0,0001$), destacándose como los aislamientos más patogénicos *S. glaserie* y *H. bacteriophora* los cuales presentaron los mayores porcentajes de mortalidad; 86,7 % y 83,2 % respectivamente, mientras que el aislamiento *S. carpocapsae* presentó el menor porcentaje de mortalidad sobre las larvas de broca, 69, 9 %. A pesar de no encontrarse diferencias significativas entre *S. glaserie* y *H. bacteriophora*, se propone inicialmente realizar estudios con *Heterorhabditis* spp, ya que cuentan con características morfológicas y etológicas que los hacen aptos para realizar ensayos sobre la broca del café.

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

²Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Apartado Aereo 2427 Manizales.

**CARACTERIZACIÓN MOLECULAR Y BIOLÓGICA DE CEPAS NATIVAS
DE *Bacillus thuringiensis* UTILIZADAS EN FORMA INDIVIDUAL Y COMBINADA EN
EL CONTROL BIOLÓGICO DE *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith)
(Lepidoptera: Noctuidae)**

Vargas S. Carlos A.¹; Cotes P. Alba M.¹

El gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), (Lepidóptera: Noctuidae), es en Colombia una de las plagas más perjudiciales para la agricultura en cultivos comerciales como algodón, maíz, sorgo y arroz. El control biológico mediante el uso de microorganismos entomopatógenos tales como *Bacillus thuringiensis*, (Eubacteriales: Bacillaceae) aparece como una alternativa promisoriosa para el manejo de la plaga. Esta bacteria ha demostrado producir menor impacto ambiental, menor daño al ecosistema y presentar mayor especificidad que los insecticidas químicos. Teniendo en cuenta la riqueza de biodiversidad existente en Colombia y dada la posibilidad de encontrar cepas altamente efectivas contra *S. frugiperda*, y adaptadas a las condiciones del trópico. El objetivo del presente trabajo fue el de caracterizar molecularmente algunas cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* y evaluar su actividad insecticida al ser utilizadas en forma individual y combinada. Para tal fin, se mantuvo la cría del insecto plaga utilizando dieta artificial. Se utilizaron cepas de referencia y cepas nativas previamente caracterizadas por la técnica molecular de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), la cual permitió demostrar la presencia de los genes cry IC y cry ID que codifican para las proteínas insecticidas que determinan la especificidad de dichas cepas contra *S. frugiperda*. Para la selección inicial de una cepa de referencia que sirviera como control positivo para los bioensayos con *S. frugiperda*, se realizó un bioensayo en vasos que contenían la dieta bajo las siguientes condiciones de laboratorio: Temperatura 25°C ± 2, humedad relativa del 70 % ± 5 y fotoperiodo de 12 horas - luz; las cepas de referencia fueron, la HD 137 var.alzaway y la cepa HD-1 var.kurstaki. En el bioensayo con cepas de referencia se utilizaron cinco concentraciones expresadas como proteína total (50, 75, 100, 150, 200 µg/ml) obtenidas a partir de un cultivo de la bacteria crecida durante 15 días a 28 °C, que presentaba microscópicamente abundante esporulación y producción de cristales. La dieta se inoculó con las concentraciones mencionadas, y cada vaso se infestó con una larva de primer instar, para un total de veinte larvas por tratamiento y tres réplicas de cada tratamiento en un diseño completamente al azar. Se registró la mortalidad de las larvas cada 24 horas durante 120 horas. Los mejores resultados se obtuvieron con la cepa HD-137, la cual presentó una mortalidad del 79,62% en 120h con una concentración de 200 µg/ml de proteína total, y se tuvo como control positivo la cepa HD-137. Entre las cepas nativas, se seleccionaron las cepas Bt-3107, Bt-1165 y Bt-127 por ser las que mayor actividad insecticida presentaron (81,47%, 80,69% y 77,19% de mortalidad a las 120 horas). Igualmente se evaluó la actividad insecticida de estas cepas nativas al utilizarlas en forma combinada así: Bt-3107 x 1165, Bt-3107 x 127 y Bt-1105 x 127 presentando mortalidades de 87,69%, 56,15% y 54,02% al cabo de 120 horas respectivamente. La cepa de referencia presentó al cabo del mismo tiempo una mortalidad de 83,85%. Para determinar las concentraciones letales, se realizaron bioensayos con las cepas nativas que al utilizarlas en forma individual y combinada fueron seleccionadas por su alta actividad insecticida, se evaluaron bajo las condiciones mencionadas anteriormente, suspensiones

¹CORPOICA C.I. Tibaitatá. Km. 14 vía Mosquera. A.A. 240142 Las Palmas, Santafé de Bogotá. A.A. 240142 Las Palmas, Bogotá.

de la bacteria que correspondieron a 50, 75, 100, 150, 200 µg/ml de proteína total. Por medio del análisis estadístico de PROBIT, se determinó una concentración letal media (CL₅₀) de 106 µg/ml µg/ml para la cepa de referencia HD-137, de 109,64 µg/ml para la cepa nativa Bt-3107, de 110,35 µg/ml para la cepa nativa Bt-1165 y de 9199 µg/ml para la cepa nativa Bt-127 y de 88.108 µg/ml para la mezcla de las dos cepas nativas Bt-3107 x 1165. Los resultados encontrados permitieron seleccionar cepas nativas altamente promisorias para el control de la plaga, además se demostró que la utilización de la cepas en forma combinada es una buena opción ya que permite potenciar la actividad de las cepas individuales.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN BIOINSECTICIDA PARA EL MANEJO DE *Diaphania* spp. EN MELÓN

Sánchez R. Martha Y.¹; Vargas B. Hebert L.¹; Sánchez G. Guillermo²

En los últimos años el área cultivada en melón en la zona del Tolima se ha venido incrementando, ocupando el municipio del Guamo el 50% del área sembrada; Espinal 21%; Flandes 10,7%; Coello 7%; Suárez 7% y Melgar 3,5%, los cuales sumaron en total para el año 1994, 138 ha con una producción de 1060 toneladas, aumentando en el año 1995 a 140 ha con 1200 toneladas y estableciéndose para el presente año un área de 150 ha con una producción de 1260 toneladas, paralelamente al incremento del área se han aumentado los problemas fitosanitarios como consecuencia del desequilibrio natural causado por el excesivo abuso de pesticidas dirigidos al control de la principal plaga el perforador del fruto *Diaphania* spp. Con el objetivo de buscar alternativas tendientes a minimizar la descarga irracional de agroquímicos al ambiente causantes de toxicidad en frutas se iniciaron estudios con la finalidad de evaluar la efectividad de dos cepas del insecticida biológico *Bacillus thuringiensis* sobre 4 niveles de población de larvas (0.5 - 1.0 - 1.5 y 2.0 larvas/terminal). Con evaluaciones dos veces por semana sobre el 10% del área sembrada, los primeros 50 días de edad del cultivo, se determinaron los niveles sobre los cuales se realizaron las aplicaciones de la dosis comercial del insecticida *Bacillus thuringiensis* (500 g/ha). Los resultados finales mostraron la presencia de la plaga 12 días después de la siembra con un promedio de 0.1 larvas/planta hasta los 30 días a partir de los cuales aumentó el promedio a 1 larva. El mejor comportamiento se obtuvo con la cepa Aizawaii del bioinsecticida cuando se aplicó sobre el nivel de 0.5 larvas/planta, que arrojó finalmente un porcentaje de 4.2% de fruto perforado con respecto al testigo cuyo porcentaje fue de 11.4%. Al inicio de la etapa reproductiva, debido al cambio en el comportamiento de la larva, mostrando preferencia por el fruto, debe establecer un programa que involucre una rotación de productos de amplio espectro y baja residualidad esto equivale al menos a minimizar en 2 aplicaciones de insecticida químico durante la cosecha.

¹CORPOICA Regional 6. Apartado Postal 064, Espinal, Tolima

²Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Ibagué, Tolima

INFLUENCIA DE LA RADIACIÓN SOLAR SOBRE LA PATOGENICIDAD DE *Beauveria bassiana* EN *Hypothenemus hampei*

Arcila M. Aníbal¹; Bustillo P. Alex E.¹; Chaves C. Bernardo¹

Con el propósito de determinar el efecto en campo de la radiación solar directa sobre la patogenicidad de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Bb) en broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari), se evaluaron a nivel de rama, tres tipos de sombrío: sombrío permanente (SP), semisombra (SS) y libre exposición (LE). Para ello se montó un ensayo durante el mes de mayo de 1996 en la Estación Central "Naranjal" de CENICAFÉ en un lote café variedad Colombia de 20 meses de edad sembrado a 1,5 x 1,5 m y con sombrío de guamo.

Para la caracterización del sombrío se utilizó como patrón de medida la Radiación Fotosintéticamente Activa (RFA) interceptada sobre la rama a infestar. Los resultados fueron los siguientes: 1) SP, baja radiación durante el día (radiación difusa); 2) SS, exposición directa en la mañana y a partir del medio día radiación difusa y 3) LE, radiación directa durante casi todo el día.

Caracterizado el sombrío se procedió a infestar las ramas siguiendo el método de la manga entomológica. 36 horas después se efectuó sobre la rama la aspersión del hongo, utilizando una concentración de $4,9 \times 10^7$ e/ml en mezcla con Carrier al 0,8% v/v. En cada nivel de sombrío se contó con un tratamiento testigo, el cual consistió en la no aplicación de Bb. 30 días después de la aspersión se cuantificó la mortalidad por hongo, los frutos fueron retirados de la rama y llevados al laboratorio para su disección, allí se registraron la totalidad de las brocas halladas, así como las muertas por Bb, aquellas que inicialmente no estaban cubiertas por micelio se llevaron a cámara húmeda por una semana, registrándose nuevamente las brocas parasitadas por el hongo. La muerte por Bb se confirmó por la presencia de micelio dentro de la cavidad interna del insecto.

La unidad experimental (UE) estuvo conformada por el árbol con la rama infestada. Para evaluar el efecto de los tratamientos se utilizó un diseño experimental completamente aleatorio con 6 tratamientos y 10 repeticiones. La comparación de medias se realizó mediante contrastes ortogonales. La variable a evaluar fue porcentaje de mortalidad por Bb. Las mortalidades en los tratamientos con Bb fueron las siguientes: SP, 80,1%; SS, 64,4% y LE, 50,3%; en los testigos fueron: SP, 16,2%; SS, 11,8% y LE 9,6%. El análisis estadístico indicó que hubo diferencia significativa entre los niveles de sombrío tratados con el hongo y con sus respectivos testigos más no se presentó diferencia entre éstos.

Los resultados muestran un efecto deletéreo de la radiación sobre la acción de Bb, no obstante, bajo alta radiación (LE), se obtuvo una infección considerable sobre la broca. En cafetales en plena producción sembrados a libre exposición, los niveles de radiación directa en el tercio medio productivo son muy bajos. Finalmente, los cafetales bajo sombrío permanente reúnen condiciones ideales para aplicaciones masivas de Bb, en tanto que a libre exposición, guardando ciertas características, como densidades de siembra altas, buen desarrollo del dosel, entre otros, posiblemente se alcancen buenos niveles de control con el hongo.

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

EVALUACION DE TRES (3) CEPAS DE *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin, PARA EL CONTROL DE *Perkinsiella saccharicida* (Kirkaldy) (Homóptera: Delphacidae), EN EL VALLE GEOGRÁFICO DEL RIO CAUCA

Gaviria G. Luis F.¹; Fernández V. Santiago¹; Gaviria M. Jaime D.²
De La Cruz Jaime³; Delgado R. Carlos H.⁴

La continua presencia del *Perkinsiella saccharicida* (Kirkaldy), en las plantaciones de caña del valle geográfico del río Cauca y su importancia económica en la agroindustria azucarera de otros países, hacen de este delfácido una plaga potencial para la industria en Colombia.

Para el ensayo se evaluaron tres cepas de *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff), las cuales fueron aisladas en los siguientes sitios: la cepa 1 proveniente del Ingenio Valdez en Ecuador encontrada sobre *Perkinsiella saccharicida* (Kirkaldy), la cepa 2 aislada sobre adultos de *Collaria columbiensis* Carvahlo (Hemíptera: Miridae) en la sabana de Bogotá y la cepa 3 recuperada en el departamento de Santander del Sur sobre *Strategus aloeus* (Coleóptera: Scarabaeoidea).

De cada cepa se aisló sus metabolitos secundarios y sus conidias para de esta manera formular tres tipos de presentaciones. Una solo metabolitos secundarios, otra solo conidias y la ultima la mezcla de las anteriores, para de esta manera dar explicación al real efecto de las conidias, matabolitos secundarios o su mezcla dentro de un producto entomopatógeno. Estas presentaciones se inocularon en cinco grupos de edades del insecto. Los resultados del ensayo muestran como la cepa 3 con el tratamiento toxina + conidia, tiene un mayor porcentaje de mortalidad, siendo la más promisoría para el control del *P. Saccharicida*. Para los tratamientos de toxinas las cepas 1 y 2 presentaron mayor mortalidad que la cepa 3, mientras que para los tratamientos con conidias esta ultima cepa tiene mayor mortalidad que las dos cepas anteriores. Las observaciones de mortalidad también mostraron diferencias marcadas en los grupos de edades, siendo las más resistentes las ninfas de primero y segundo instar y las más susceptibles las ninfas de tercero y cuarto instar junto a los adultos menores de cinco días. Con estos resultados se visualiza la posibilidad de utilizar el *M. anisopliae* (Metch) como herramienta importante para un futuro manejo integrado del saltahojas hawaiano en caña de azúcar.

¹Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. A.A. 237 Palmira

²Ingeniero Agrónomo, Entomólogo. Asesor Consultor. Fax-tel: 925518645 Cali

³Universidad Nacional de Colombia – sede Palmira. A.A. 237 Palmira

⁴División Agrícola LAVERLAM S.A. Tel: 924474410-11 Cali.

EVALUACIÓN EN LABORATORIO Y CAMPO DE CEPAS DE *Metarhizium anisopliae* PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE LA LANGOSTA LLANERA

Rhammatocerus schistocercoides

Correal E. Carlos¹; Ebratt R. Everth E.²; Cotes P. Alba M.³

En 1994 se presentó un incremento alarmante en la población de la langosta *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn) (Orthoptera: Acrididae) en los Llanos Orientales de Colombia, distribuyéndose principalmente en los departamentos del Meta, Casanare y Vichada; siendo en este último en donde se registra la mayor densidad de la plaga. Aunque en Colombia este insecto sólo ha causado daños en sabana nativa, de acuerdo a la experiencia brasilera, podría representar una amenaza potencial para otros cultivos como arroz, sorgo y caña de azúcar. La experiencia mundial en el control de langostas mediante insecticidas químicos ha mostrado altos costos económicos y ambientales. Estudios realizados en África con la langosta peregrina del desierto *Schistocerca gregaria* han demostrado un eficiente control de esta plaga mediante la utilización del hongo *Metarhizium flavoviridae*. Teniendo en cuenta el potencial que el control biológico representa, el objetivo del presente trabajo fue el de seleccionar mediante ensayos de laboratorio y campo cepas nativas de *Metarhizium anisopliae* promisorias para el control biológico de la langosta llanera. Bajo condiciones controladas de laboratorio (temperatura 28°C y humedad relativa 70%) se evaluaron tres cepas nativas de *Metarhizium anisopliae* (M5, M3 y M11). El bioensayo se realizó en jaulas que contenían ninfas de *Rhammatocerus schistocercoides* de octavo ínstar, las cuales fueron asperjadas con una suspensión de esporas de cada una de las cepas que contenía 1×10^8 propágulos /ml. La cepa M5 produjo una mortalidad del 100% el día once, mientras que las cepas M3 y M11 produjeron el 100% de mortalidad el día trece. Para determinar la dosis letal media (DL50), las cepas fueron evaluadas mediante aplicaciones tópicas de un volumen de 20 μ l de una suspensión de esporas del hongo que contenía desde 1×10^3 hasta 1×10^7 propágulos/ml. Mediante el análisis estadístico PROBIT se encontró DL50 para la cepa M5 de 5 conidias/insecto, para la cepa M3 de 7 conidias/insecto y para la cepa M11 de 7 conidias./insecto. Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Las tres cepas, para su evaluación en campo, fueron sometidas en el laboratorio de Control Biológico de Corpoica, a un procedimiento de producción masiva y formulación mediante microencapsulación de las conidias con protectores de luz ultravioleta. La evaluación de campo fue realizada en la sede de Corpoica ubicada en Carimagua- Meta (temperatura 36°C y humedad relativa 56%). El ensayo se realizó en jaulas de 1.2 m² en las cuales se introdujeron langostas adultas a las que se les asperjó una suspensión del hongo utilizando una bomba de ultra bajo volumen (ULV). A un lote de langostas se les aplicó la mencionada formulación y a otro se le aplicó una suspensión de concentración equivalente basada en esporas desnudas. Las concentraciones aplicadas fueron 1×10^7 y 1×10^8 UFC/ml. Los mayores porcentajes de mortalidad acumulada fueron obtenidos al décimo séptimo día con las cepas formuladas con protector de luz ultravioleta, siendo éstos de un 67.8% para la cepa M5 en una concentración de 10^8 , seguida por un 64.1%

¹Universidad Javeriana. CORPOICA, C.I. Carimagua, Puerto Gaitán, Meta.

²CORPOICA C.I. Carimagua, Puerto Gaitán, Meta.

³CORPOICA C.I. Tibaitatá. Km. 14 vía Mosquera. A.A. 240142 Las Palmas, Santafé de Bogotá.

para la cepa M11 en una concentración de 10^9 y por un 56.5% de la cepa M3 en una concentración de 10^9 . Estos resultados fueron superiores a los obtenidos cuando el hongo fue aplicado a la misma concentración en forma de esporas desnudas; en este caso, se encontraron mortalidades de 9.5%, 26.4% y 28.2% para las cepas M5, M11 y M3 respectivamente. Sin embargo, para cada producto (preformulado y no preformulado), los análisis estadísticos no mostraron diferencias significativas entre las tres cepas. Cabe resaltar que sí se presentaron diferencias significativas entre el porcentaje de mortalidad acumulado producido por las conidias preformuladas (producto) y el producido por las conidias desnudas. Estos resultados permitieron demostrar que la formulación con protectores de luz ultravioleta le confiere tolerancia a las conidias bajo condiciones de campo.

MORTALIDAD DE LA BROCA DEL CAFÉ, *Hypothenemus hampei*, POR EFECTO DE UN AISLAMIENTO DE *Beauveria bassiana*, RESISTENTE A LA LUZ ULTRAVIOLETA

Vélez A. Patricia E.¹; Tobar H. Sandra P.¹; Valdés D. Beatriz E.¹

El éxito de un agente de control biológico en la regulación de poblaciones de un insecto plaga depende de la selección previa de éste en aspectos que determinan su ataque eficiente al insecto sobre el cual se dirige el control. Es así como pueden seleccionarse aislamientos con alta capacidad esporulativa, germinativa y resistencia a la radiación ultravioleta, el cual constituye uno de los factores abióticos más restrictivos en la supervivencia y acción patogénica de los hongos entomopatógenos en el campo. En el presente estudio, se realizó una evaluación en campo del aislamiento *Bb* 9218 del hongo *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, seleccionado en laboratorio por resistencia a 60 minutos de exposición a la luz ultravioleta, frente a dos testigos, uno de ellos consistía en el mismo aislamiento no irradiado y un testigo absoluto, en el cual no se realizó la aspersión del hongo. Para tal fin, se seleccionó un lote de café variedad colombiana de 38 meses de edad, con una distancia de siembra de 1,50 x 1,50 m, en la subestación experimental "La Catalina", Departamento de Risaralda. La variable de respuesta fue el porcentaje promedio de mortalidad de broca, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) por acción del hongo *Bb* en el total de brocas muertas (PBMHM%), al cabo de tres tiempos de evaluación (8, 15 y 30 días). La unidad experimental estuvo constituida por parcelas de 4 árboles con borde simple, donde se tomó el árbol central como parcela efectiva y se evaluaron 3 tratamientos, cada uno con 9 unidades experimentales. El efecto del hongo se evaluó bajo un modelo de análisis para el diseño completamente aleatorizado y se utilizó la prueba de Tukey al 5% para la comparación de promedios.

El porcentaje promedio de brocas muertas del total de la población evaluada fue de 14%. El análisis de varianza mostró efecto de tratamientos en los tiempos de evaluación 8 y 30 días. La prueba de Tukey al 5% para la primera evaluación (8 días) mostró diferencias a favor del tratamiento *Bb* 9218 RLUV 60 minutos, con un PBMHM% del 67% y a su vez los promedios de PBMHM% de los dos testigos fueron iguales estadísticamente con 9 y 11% respectivamente. En la última evaluación los PBMHM% de los tratamientos *Bb* 9218 RLUV

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

60 minutos y *Bb* 9218 no irradiado fueron iguales estadísticamente con 71 y 77% respectivamente y ellos a su vez diferentes del testigo absoluto (29%), a favor de los primeros. La mayor proporción de brocas muertas por efecto del hongo fue observada a los 30 días de evaluación. Cabe resaltar que el mayor efecto de mortalidad de la broca se atribuye a la acción del hongo *B. bassiana*.

Los resultados obtenidos confirman la importancia de realizar un proceso de selección previa en el laboratorio de aislamientos de estos hongos entomopatógenos a utilizar en programas de manejo integrado de la broca. Dicha selección asegura una mayor eficiencia en el control de poblaciones de este insecto, por una mayor tolerancia al efecto adverso de la radiación ultravioleta, factor determinante en el éxito de estos agentes biológicos en el campo.

RESIDUALIDAD DE UNA ASPERSIÓN DE *Beauveria bassiana* EN CAFETALES A LIBRE EXPOSICIÓN

Arcila M. Aníbal¹; Bustillo P. Alex E.¹; Chaves C. Bernardo¹

Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. (*Bb*) es utilizado como un componente del manejo integrado de la broca, *Hypothenemus hampei* (Ferrari). Se sabe que factores ambientales limitan su eficacia y persistencia en el campo. Con el fin de evaluar la supervivencia del hongo asperjado en un cultivo a libre exposición de 27 meses, se montó un experimento durante los meses de julio y agosto de 1996 en la Subestación Experimental "La Catalina" de CENICAFÉ, ubicada en el municipio de Pereira.

La residualidad se determinó liberando brocas el día de la aspersión, dos, cuatro, ocho y quince días después. Para cada liberación se tuvo un testigo que consistió en infestar ramas, el mismo día, en un lote vecino no asperjado. La aspersión se efectuó al árbol utilizando una dosis de $1,8 \times 10^9$ esporas/árbol en mezcla con aceite Carrier al 0,8% v/v. Las liberaciones se realizaron sobre una rama del tercio medio productivo del árbol, con la ayuda de una manga entomológica, la cual se retiró una vez verificada la infestación. La unidad experimental (UE) la constituyó el árbol con la rama infestada. Fueron utilizadas 20 UE por tratamiento. El efecto de los tratamientos se determinó utilizando en cada lote un diseño completamente aleatorizado, posteriormente, se compararon los lotes mediante un análisis combinado, para la comparación de medias se utilizaron contrastes ortogonales. La variable evaluada fue porcentaje de brocas con hongo.

La mortalidad por hongo se cuantificó, 30 días después de cada liberación, retirando los frutos de la rama, en el laboratorio se disectaron y fueron extraídas para su registro la totalidad de las brocas así como las muertas por *Bb*, aquellas que inicialmente no estaban cubiertas por micelio se llevaron a cámara húmeda por una semana para nuevamente registrar los insectos con desarrollo de micosis. La presencia de micelio en la cavidad interna del insecto confirmó la muerte por *Bb*.

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

La infección por el hongo encontrada sobre las poblaciones liberadas al cabo de los días 0, 2, 4, 8 y 15 fueron, en el lote asperjado, 69,8; 24,0; 21,2; 20,4 y 19,0% respectivamente, en el lote testigo fue 30,6; 9,4; 13,1; 20,3 y 21,2% respectivamente. El efecto de la aspersión se encontró hasta las poblaciones que infestaron el día cuatro, las liberaciones en épocas posteriores presentaron una mortalidad estadísticamente igual al lote testigo. A pesar de las condiciones climáticas y las características del cultivo, el nivel de control logrado sobre las poblaciones que infestaron el primer día, puede considerarse como muy alentador para futuros estudios de Bb como bioinsecticida. Se ajustó una regresión cuadrática a la mortalidad en función del momento de infestación (día) y se encontró la siguiente expresión : $Y = 58.7 - 10.2X + 0.5X^2$ con un r^2 de 0.63.

Bajo las condiciones ambientales en que se desarrolló el experimento, Bb mostró poca residualidad, sin embargo, los elementos climáticos de pleno verano, el manejo agronómico y edad del cultivo pudieron influir sobre los resultados. Sería motivo de estudio posterior, desarrollar el ensayo bajo otro tipo de condiciones ambientales p. e. época de invierno.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL HONGO *Neozygites* sp. (Zygomycetes; Entomophthorales) EN ÁCAROS DE LA FAMILIA TETRANYCHIDAE, ESPECIALMENTE COLECTADOS SOBRE YUCA, *Manihot esculenta* Crantz

Guerrero José M.¹; Smith Lincoln ²; Bellotti C. Anthony¹

Los hongos del género *Neozygites* son patógenos de insectos y ácaros especialmente de la familia Tetranychidae, mostrando una alta especificidad para este grupo.

Mononychellus tanajoa (Bondar), es una de las especies de ácaro más importante que puede causar daño de importancia económica en la yuca, el cual se ha encontrado afectado por el hongo *Neozygites*, causado por las altas epizootias que se han presentado en algunos países del trópico. Debido a la especificidad de este hongo en los tetraníquidos, se han estado haciendo estudios debido al potencial que este tiene como agente de control biológico.

El objetivo de este trabajo estuvo encaminado a determinar el rango geográfico y hospedero del hongo sobre los ácaros colectados en países del neotrópico, Asia y Africa.

En 1995 se inició la revisión de la colección de ácaros del CIAT, guardados en montaje sobre placas, colectados desde el año 1983 hasta 1996. La presencia del hongo se detectó por la conidias y cuerpos hifales en el ácaro.

¹Entomología de Yuca, CIAT, A.A. 6713, Cali.

²Entomología de Yuca, Proyecto UNDP, CIAT, A.A. 6713, Cali.

El 73% de las muestras fueron colectadas sobre yuca y un 27% en diferentes plantas. De las familias revisadas solo en la Tetranychidae se presentó el hongo, sobre 20 especies de ácaros, de las cuales 16 se encuentran en Colombia.

De los 26 países en los cuales se tomaron muestras, el hongo se observó en 11 países del Neotrópico, dos de Asia y dos de Africa.

Se presentó la mayor cantidad de registro del hongo en *Mononychellus tanajoa* y *M. caribbeanae* y la menor en *Oligonychus* spp. y *Tetranychus* spp.

En la región Asiática los ácaros más importantes son del género *Tetranychus*, en los cuales también se encontró el hongo *Neozygites* sp.

EVALUACIÓN EN CAMPO DE UN AISLAMIENTO DEL HONGO *Beauveria bassiana* SELECCIONADO POR RESISTENCIA A LA LUZ ULTRAVIOLETA

Tobar H. Sandra P.¹; Vélez A. Patricia E.²; Montoya R. Esther C.²

La radiación solar, especialmente la de tipo ultravioleta, constituye una de las mayores restricciones para el uso de los hongos entomopatógenos en el campo, en programas de manejo integrado de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari). En el presente estudio se realizó una selección en laboratorio de aislamientos del hongo *Beauveria bassiana* (*B.b.*) por resistencia a la luz ultravioleta (LUV), para lo cual se evaluaron las variables unidades formadoras de colonia por ml (UFC/ml), crecimiento diametral de la colonia, actividad enzimática y patogenicidad a la broca del café. El aislamiento seleccionado fue *B.b.* 9218 resistente a un período de exposición de 60 minutos, el cual se evaluó frente a un testigo que consistía en el mismo aislamiento no irradiado, una formulación comercial con filtros de luz ultravioleta y un testigo absoluto. La etapa de campo se llevó a cabo en la subestación experimental "La Catalina", Departamento de Risaralda, en una zoca de café variedad Colombia, de 30 meses de edad, con una distancia de siembra de 2x1m y con sombrío de plátano, las variables a evaluar fueron porcentaje de mortalidad de broca por acción del hongo y viabilidad del hongo en campo (UFC/ml). La unidad experimental estuvo constituida por parcelas de 16 árboles con borde simple, donde se tomó 1 rama al azar del árbol central como parcela efectiva y se evaluaron 4 tratamientos, cada uno con 9 repeticiones. El efecto del hongo se evaluó bajo un modelo de análisis de clasificación simple y se utilizó la prueba de Tukey al 5% para la comparación de promedios. El análisis estadístico mostró efecto de tratamientos, a favor de *B.b.* 9218 RLUV 60 min, el cual presentó los mayores porcentajes de mortalidad a través del tiempo de evaluación: 29, 52 y 67% y mostró diferencias significativas con los demás tratamientos a excepción de los 30 días, tiempo en el cual fue estadísticamente igual al aislamiento no irradiado. La formulación comercial presentó el porcentaje más bajo de mortalidad en todos los tiempos evaluados. El testigo absoluto mostró promedios

¹Universidad Católica de Manizales.

²Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

de mortalidad bajos en la mayor parte de los tiempos de evaluación, a excepción del tiempo 15 días, quizás por la presencia de focos localizados del hongo como producto de aspersiones previas en la parcela experimental. El efecto del hongo *B.b.* sobre la población de broca se evidenció a los 30 días de evaluación, cuando se presentaron porcentajes de mortalidad de broca del 50 al 75%. El análisis estadístico de la variable viabilidad, mostró efecto de tratamientos destacándose *B.b.* 9218 RLUV 60 min, con el mejor comportamiento a través del tiempo de evaluación. Con relación a la tasa de reducción de la viabilidad entre el tiempo inicial y los 30 días de evaluación, todos los tratamientos presentaron tasas brutas de reducción superiores al 90% y el comportamiento fue estadísticamente igual, sin embargo, cabe resaltar que el tratamiento *B.b.* 9218 RLUV 60 min, fue el que mostró la menor reducción de las UFC/ml en el tiempo final de evaluación. Los resultados obtenidos muestran eficiencia en el control de la broca del café por efecto de una sola aspersión en el campo con un aislamiento del hongo, previamente seleccionado en laboratorio por resistencia a la LUV y el cual mostró los mayores valores de viabilidad a través del tiempo. El estudio confirma la importancia de asperjar cepas mejoradas con una mayor sobrevivencia en el campo y un mayor control sobre las poblaciones de broca dentro de un esquema de manejo integrado.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN AL SUELO DE LOS HONGOS *Beauveria bassiana* Y *Metarhizium anisopliae* SOBRE LA BROCA, EN CAFETALES ZOQUEADOS

Bernal U. Martha G.¹; Benavides M. Pablo¹; Arcila M. Anibal¹; Bustillo P. Alex E.¹

Uno de los mayores riesgos de infestación por la broca del café en nuevas cosechas, es ocasionado por los frutos brocados que quedan en el suelo después del zoqueo. Los estados biológicos presentes pueden desarrollarse y provocar en el tiempo ataques aún más severos.

El presente trabajo se planeó con el fin de evaluar y comparar el efecto de los hongos *B. bassiana* y *M. anisopliae* sobre la broca bajo las condiciones de zoqueo. El experimento se llevó a cabo durante el primer semestre de 1996 en la subestación experimental Maracay de CENICAFÉ en el departamento del Quindío, donde se seleccionaron dos lotes para el establecimiento del experimento con cada uno de los hongos en forma independiente. Posterior al zoqueo, se asperjaron los hongos a una concentración de 1×10^{13} esporas/Ha bajo un diseño completamente aleatorio con arreglo factorial $3 \times 5 \times 5$ (*Bb*, *Ma* y un testigo), 5 tratamientos (1, 2, 3, 4 y 5 aspersiones quincenales) y 5 repeticiones por tratamiento. Las variables analizadas fueron: Infección por los hongos sobre adultos capturados en trampas de alcohol, recuperación de colonias de los hongos asperjados y patogenicidad de los hongos a partir de suelo asperjado.

Los resultados no mostraron diferencias en la mortalidad de broca sobre adultos capturados en trampas de alcohol en las diferentes frecuencias de aspersión, encontrándose niveles entre 5 y 95% para *B. bassiana* y entre 0 y 40% para el lote donde se asperjó *M. anisopliae*. La época lluviosa y las características físicas del suelo donde

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

se realizó el experimento (Franco-arenoso), no permitieron observar una actividad clara en el efecto de cada uno de los tratamientos, ocurriendo probablemente una lixiviación de las esporas a capas más profundas. En cuanto a la recuperación de colonias de los dos hongos a partir de suelo asperjado, se encontró recuperación de ambos hongos durante todo el tiempo de las aspersiones, con una mayor recuperación durante las primeras fechas de muestreo, siendo mayor en los tratamientos con *B. bassiana*, incluso se encontró un índice bajo de colonias de este hongo en el lote experimental donde se asperjó *M. anisopliae*

La patogenicidad sobre brocas expuestas a partir de suelo asperjado, no presentó un patrón de ataque de acuerdo a la frecuencia de las aspersiones, hallándose un máximo de mortalidad del 40% para *B. bassiana* y 10% en *M. anisopliae* .

Se concluye que ambos hongos entomopatógenos poseen efecto regulador de poblaciones de broca en cafetales zoqueados, siendo de efecto mediano *B. bassiana* y de efecto bajo *M. anisopliae* para las condiciones estudiadas.

ESPORULACION, GERMINACION Y PATOGENICIDAD DE AISLAMIENTOS MONOESPÓRICOS DE *Beauveria bassiana* SIN REACTIVAR Y REACTIVADOS EN LA BROCA DEL CAFÉ

Estrada V. María N.¹; Vélez A. Patricia E.¹; Montoya R. Esther C.¹; Bustillo P. Alex E.¹

Con el propósito de evaluar una población de cultivos monoespóricos y su comportamiento a través de tres pases sucesivos sin reactivar en broca (SRB) y pasados a través del hospedante (RB), se evaluaron las variables de respuesta producción de esporas, germinación y patogenicidad. Como fuentes se tomaron dos cultivos multiespóricos, a su vez provenientes de un cultivo multiespórico del hongo *Beauveria bassiana*, Bb 9205, patogénico a la broca del café, *Hypothenemus hampei*. De la primera y segunda fuente se obtuvieron 15 y 10 cultivos monoespóricos, respectivamente, y se compararon frente al mismo número de aislamientos multiespóricos; así mismo, se evaluaron tres pases sucesivos SRB y RB de la población monoespórica original, para un total de 200 aislamientos probados y cultivados en Sabouraud Dextrosa Agar (SDA) acidificado (1 ml de ácido láctico al 44% por cada 100 ml de medio), con una edad del cultivo no superior a 30 días.

Los resultados no mostraron diferencias estadísticas significativas ($P=0,05$) entre los cultivos monoespóricos y multiespóricos para las variables porcentaje de mortalidad y germinación; para la variable producción de esporas se observaron diferencias significativas, a favor de los cultivos monoespóricos. En cuanto a la producción de esporas, a través de los pases, los cultivos monoespóricos SRB y RB procedentes de las dos fuentes multiespóricas, no presentaron un comportamiento definido ya que en unos casos, estos tuvieron tendencia a aumentar y en otros a disminuir su capacidad esporulativa. Con relación al porcentaje de germinación de los cultivos monoespóricos SRB y RB de la primera fuente, no se observaron diferencias estadísticas significativas al cabo de tres pases sucesivos; mientras que los pases procedentes de la segunda fuente, presentaron diferencias estadísticas en ambos tipos de cultivo, SRB y RB. En cuanto a la variable mortalidad de la broca en los cultivos SRB y los RB, para cada una de las fuentes, el comportamiento fue similar en los subcultivos evaluados. De acuerdo con los resultados, se observó en general que la población original de los cultivos monoespóricos, presentó un comportamiento más heterogéneo para cada una de las variables evaluadas, con respecto a los cultivos multiespóricos. De esta manera, los cultivos monoespóricos mostraron tendencia a aumentar el porcentaje de germinación y de mortalidad a la broca y a conservar este comportamiento a través de los pases SRB y RB. Así mismo, los cultivos monoespóricos que se derivan de una misma fuente presentaron un comportamiento similar a través de los pases SRB y RB en cuanto a las variables de respuesta germinación y patogenicidad. Aún cuando algunos de los aislamientos monoespóricos presentaron patogenicidades a la broca superiores al 80%, no se encontró una relación directa entre este parámetro con las otras variables de respuesta evaluadas. Cabe destacar la presencia de aislamientos monoespóricos en forma individual con

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

características de germinación y esporulación óptimas para ser empleados en el control de la broca. El presente estudio muestra que se pueden seleccionar cultivos monoespóricos con características de importancia para propósitos de producción comercial de este agente biológico para el control de plagas de importancia económica en el café y en otros cultivos y para la obtención de recombinantes con propiedades relevantes en programas de mejoramiento de cepas.

INTRODUCCION DEL PARASITOIDE *Cephalonomia stephanoderis* (Betrem) (Hymenoptera: Bethyridae) EN VEREDAS DEMOSTRATIVAS DEL VALLE DEL CAUCA.

Gómez M. Carlos E.¹; Olarte Carlos²; Lozano Jorge²; Sotelo Jorge²
Libreros Fernando²; Rios Martha²; Parra Roberto²; Gaviria Jhon Jairo²
Medina Cesar²; Izquierdo Carlos²; Ramirez Jairo²

Dentro del programa de manejo integrado de la broca del café (MIB), el Control biológico con el uso del parasitoide de costa de marfil, ha tomado mucha importancia en Colombia. El presente estudio, tuvo como objetivo, introducir el parasitoide y evaluar su acción sobre las poblaciones de broca.

Este experimento se inició en Junio de 1996, en 90 fincas pertenecientes a 10 veredas demostrativas cafeteras del Valle, ubicadas en alturas que fluctuaron entre 1260 y 1650 m.s.n.m. Provenientes de Cenicafe, se liberaron en los puntos calientes de cada una de las fincas seleccionadas, alrededor de 96.000 especímenes de *Cephalonomia stephanoderis*. Posterior a las liberaciones se realizaron mensualmente, tres evaluaciones de presencia de estados biológicos del parasitoide en granos de café maduros, sobremaduros y secos provenientes de los lotes donde se hicieron las liberaciones. Se calculó presencia de avispa en % y evolución del nivel de infestación de los lotes. Para interpretar los resultados obtenidos con las alturas de cada una de las fincas, se analizaron los datos mediante un análisis estadístico multivariado, haciendo clasificación jerárquica con el procedimiento cluster-análisis, empleando como variables de clasificación la altura sobre el nivel del mar y la presencia de avispa en porcentaje. Para el cálculo de las distancias euclidianas, se utilizó el método de ward.

Se encontró presencia del parasitoide en todas las veredas demostrativas seleccionadas. Los porcentajes en promedio para las 360 evaluaciones fueron: 1a. Evaluación = 12.73%; 2da. Evaluación = 6.37% y 3a. Evaluación = 4.39%.

El análisis estadístico reportó diferencias significativas entre las veredas demostrativas estudiadas, arrojando cuatro grupos de veredas así: GRUPO 1, Con promedios de presencia de avispa de 10.28: 3.07 y 1.18% entre la 1a., la 2da y la 3a. evaluación

¹Convenio ICA-FEDERACAFE. Cali. AA 4828

²Servicio de Extensión. Comité de Cafeteros Valle.

respectivamente, con a.s.n.m. promedio de 1.572,6 mts. A este grupo pertenecen las veredas de: Miravalle (Yotoco), El Bosque (Bolívar), Balsamar (Tuluá) y Bolívar (Toro).

El GRUPO 2, tuvo en promedio de presencia de avispa de 12.8% en la 1a. Evaluación, 6.32% en la 2da y 3.07% en la 3a. Evaluación. A este grupo pertenecen las veredas de: La Palma del Municipio de Argelia, El Tabor (Trujillo) y Maravelez (Alcalá), con una a.s.n.m. promedio de 1.507,1 mt.

El GRUPO 3, bien definido con las veredas Guayabal (Riofrío) y el Salado (Caicedonia), presentó promedios de presencia de avispa de 26.7%, 18.5% y 18.4% respectivamente para la 1a, 2da. y 3a. Evaluación. Con una a.s.n.m. promedio de 1279.9 mt.

El GRUPO 4, solo con la vereda de Machado (Dagua), presentó porcentajes bajos de presencia de avispa, con 3.63, 0.18 y 0% respectivamente para las tres evaluaciones. La a.s.n.m. promedio es de 1.397,2 mt.

De lo anterior se concluye que a medida que se hacen las evaluaciones, los porcentajes de presencia de avispa disminuye considerablemente, lo que hace imprescindible crear un mecanismo de recuperación permanente del parasitoide a nivel de campo. Se deduce igualmente, que el parasitoide está muy influenciado por la altura sobre el nivel del mar de las fincas, siendo más eficaz en fincas con una a.s.n.m promedio de 1.279.9 mt.

RELACIÓN TRITRÓFICA ENTRE *Neoseiulus californicus* (McGregor), Y SU PRESA *Mononychellus tanajoa* (Bondar), SOBRE VARIEDADES RESISTENTES DE YUCA

Burbano Elsie G.¹; Chacón de U. Patricia²; Smith Lincoln¹

El ácaro verde de la yuca *Mononychellus tanajoa* (Bondar) es una de las plagas más importantes de este cultivo en el neotrópico y paleotrópico, siendo su daño más notorio en épocas de sequía. El control biológico y la resistencia varietal son dos métodos eficaces y sostenibles, que al ser combinados se intensificaría el control de la plaga y se extendería el período de resistencia de la planta, reduciendo finalmente el desenvolvimiento evolutivo de la plaga respecto a la planta. El objetivo de este trabajo es determinar la compatibilidad existente entre *Neoseiulus californicus*, predador del ácaro verde, sobre cultivares de yuca, que según estudios anteriores han demostrado tener resistencia (MEcu-72), tolerancia (MBra-12) y susceptibilidad (CM3306-4) a *M. tanajoa*.

Para ello se utilizaron hojas de yuca de la variedad CMC-40 infestadas con *M. tanajoa*, sobre éstas se colocaron a ovipositar hembras de *N. californicus*, los huevos obtenidos se

¹Entomología de Yuca, Proyecto UNDP, CIAT, A.A. 6713, Cali.

²Depto. de Biología, Universidad del Valle, A.A. 25360, Cali.

individualizaron en frasquitos con hojas de las variedades a trabajar infestadas con *M. tanajoa*. Diariamente se registró el estado de desarrollo y la sobrevivencia de los individuos hasta llegar a adulto, momento en el cual se sexaron. Las hembras resultantes se les acompañó con dos machos y diariamente se registró el número de huevos, teniendo en cuenta la fecha de muerte para efecto de longevidad. Los huevos encontrados se individualizaron en las mismas unidades de trabajo, teniéndolos en cuenta para los mismos estudios de la población parental. Los resultados obtenidos demuestran que el tiempo de desarrollo de huevo a adulto fue mayor en MEcu-72 y menor sobre CM3306-4. La fecundidad fue mayor sobre CM3306-4 y menor sobre MBra-12, aunque no hubo diferencias entre la variedad susceptible (CM3306-4) y la resistente (MEcu-72). El período de preoviposición fue mayor sobre MEcu-72 y menor sobre MBra-12. Los períodos de oviposición y postoviposición no presentaron diferencias con respecto a las variedades. La sobrevivencia de los inmaduros fue mayor en CM3306-4, MEcu-72 y menor sobre MBra-12. La longevidad y relación de sexos no presentó diferencias en las variedades. La tasa de incremento (r_m) fue similar entre CM3306-4, MEcu-72 y menor en MBra-12. Con lo anterior se concluye que la variedad que afectó la tasa de incremento de *M. tanajoa* (MEcu-72, resistente), solo afectó al depredador en el tiempo de desarrollo y el período de preoviposición. Lo que indica que puede existir compatibilidad entre el control biológico y la resistencia varietal, ya que *N. californicus* puede desarrollarse y reproducirse sobre MEcu-72.

ESTABLECIMIENTO Y ÉXITO DE ÁCAROS FITOSEIDOS INTRODUCIDOS DE SUR AMÉRICA A AFRICA PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DEL ÁCARO VERDE DE LA YUCA

Smith Lincoln¹; Yaninek J. Steve²; De Moraes Gilberto J.³

El ácaro verde de la yuca, *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Acari: Tetranychidae), se introdujo accidentalmente a Uganda, Africa en 1970. Hasta 1985 se había extendido por 27 países en Africa reduciendo la cosecha en aproximadamente 30 a 50%. En 1983 IITA (Instituto Internacional de Agricultura Tropical, Cotonou, Benín) y CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia) empezaron a colaborar buscando enemigos naturales en América Latina para enviar a Africa como agentes de control biológico. La exploración se enfocó en ácaros fitoseidos, que generalmente se usan para controlar ácaros tetránquidos en invernaderos y huertos. Exploraciones de fitoseidos asociados con el ácaro verde de la yuca se hicieron en 14 países, pero la mayoría de las muestras se colectaron en Colombia, Ecuador, Brasil y Venezuela. Se han registrado más de 2.300 muestras, representadas en 67 especies. De estas se evaluaron 16 especies en el laboratorio y se enviaron 10 a Africa vía cuarentena en Londres o Amsterdam. A pesar de la liberación de más de 5 millones de individuos de 7 especies de Colombia en 341 sitios en 10 países, ninguna de estas cepas de ácaros llegó a establecerse. En 1988 se

¹Programa de Yuca. CIAT. A. A. 6713, Cali, Colombia.

²Centro de Control Biológico, IITA, B.P. 08-0932, Cotonou, República de Benín.

³Depto. de Zoología, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil.

cambió el enfoque de la exploración al nordeste de Brasil, donde el análisis de clima por sistema de información geográfica (GIS) mostró una similitud estrecha con las regiones del blanco de liberación en África. Científicos de EMBRAPA (Empresa Brasileira Pesquisa Agropecuária, Brasil) hicieron estudios extensivos y enviaron 5 especies de fitoseidos a África. Entre 1989 y 1995, más de 6 millones de individuos de estas 5 especies se liberaron en 365 sitios en 11 países. En 1989 *Neoseiulus idaeus* Denmark y Muma se estableció en Benín. Aunque esta especie persiste, no se ha extendido, y no tiene ningún efecto en poblaciones de la plaga. *Typhlodromalus manihoti* (Moraes) llegó a establecerse primero en 1989 y hoy en día se encuentra en 4 países. Se dispersa aproximadamente 2 km por año y reduce poblaciones de la plaga en aproximadamente 65%. En 1993 *Typhlodromalus aripo* de León llegó a establecerse en el sur de Benín. Esta especie se dispersó 12 km en el primer año y hasta 200 km en el siguiente año, reduciendo poblaciones del ácaro verde de la yuca en un 30 a 90%, incrementando la cosecha de raíces frescas en un 30%. Esto corresponde a un aumento en ingreso de US\$60 por ha, ó \$60 millones por año para un área de 400.000 km² en el oeste de África. Hoy en día esta especie se encuentra en 12 países de África, lo que indica que se dispersó rápidamente.

Actualmente evaluamos otros predadores y el hongo patogénico *Neozygites c.f. floridana* (Weiser and Muma) para usar en regiones más secas donde *T. aripo* no es muy exitoso.

EFECTO DEPREDADOR DE *Cephalonomia stephanoderis* SOBRE ADULTOS DE *Hypothenemus hampei* EN CAMPO

Aristizábal A. Luis F.¹; Baker Peter S.²; Orozco H. Jaime¹

El parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* Betrem es uno de los enemigos naturales de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera : Scolytidae) que ha sido introducido en el programa de control biológico de la broca en Colombia. *C. stephanoderis* actúa como un ectoparásito de estados inmaduros de *H. hampei* y a su vez, ejerce una acción depredadora sobre los estados biológicos de su huesped. El objetivo de este experimento fue determinar la acción depredadora de *C. stephanoderis* sobre adultos de *H. hampei* que se encontraban en posiciones (B y C) dentro de los frutos de café. El experimento se realizó en la finca "El Prado", Chinchiná, Caldas, a 1350 msnm, 20,7 ° C, 80% H.R. y 2661 mm de precipitación anual acumulada, en un lote de café variedad Colombia. Ramas de café fueron infestadas artificialmente con *H. hampei* mediante la utilización de mangas entomológicas, tres días después se liberaron adultos de *C. stephanoderis*, conformándose tres tratamientos: en el tratamiento (T 2), se liberaron dentro de las mangas entomológicas, en el tratamiento (T 3), se liberaron a plena exposición de campo y en el testigo (T 1), sin liberación.

Con los resultados obtenidos se comprobó que el parasitoide *C. stephanoderis* ejerce un efecto depredadora sobre adultos de *H. hampei*, ocasionando mortalidades del 39.4 y 21,6% en los tratamientos (T 2 y T 3) respectivamente. Del total de adultos de broca

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

²Coordinador Convenio Internacional ODA - IIBC - CENICAFÉ.

mueritos dentro de los frutos, se evidenció el efecto depredador del parasitoide en 90,5 y 67,4% para los tratamientos (T2 y T 3) respectivamente. El parasitoide *C. stephanoderis*, perturbó en forma directa a los adultos de *H. hampei* que se encontraron en posiciones (B y C) dentro de los frutos de café, impidiendo que estos continuaran la penetración y la colonización de los frutos en forma normal. Debido a la acción parasítica y a la comprobada acción depredadora de *C. stephanoderis* sobre adultos de *H. hampei*, el uso de este parasitoide como controlador biológico se hace aún más promisorio para ser incluido dentro del programa de manejo integrado de la broca.

EVALUACIÓN DEL PARASITISMO NATURAL EJERCIDO SOBRE *Spodoptera frugiperda* y *Diatraea saccharalis* EN MAIZ (*Zea mays* (L.) EN EL PIEDEMONTTE LLANERO

Guevara Judith¹; González R. Alfonso¹

Durante el semestre B de 1996 se establecieron en la terraza alta del C.I. La Libertad, lotes comerciales de maíz Sikuaní ICA V-110 con un área experimental de 2 hectáreas para determinar *in situ* la biología de *Spodoptera frugiperda* y *Diatraea* sp., así como el parasitismo natural de estas plantas. Cada diez días desde la germinación hasta la cosecha se evaluó el porcentaje de daño, el número de posturas y el número de larvas por unidad de área. Se colectaron 289 posturas de *D. saccharalis*, 42 posturas de *S. frugiperda*, 304 larvas de *D. saccharalis* y 150 larvas de *S. frugiperda* y se criaron en laboratorio con dieta artificial de frijol. Se determinó que el mayor parasitismo de huevos de *Diatraea* lo realizó *Telenomus alecto* (52%) mientras que para *S. frugiperda* fue *Telenomus remus* (30%), adicionalmente se encontraron dos especies de *Trichogramma* spp. nativos parasitando en una proporción de 5,1% para *S. frugiperda* y 3,9% para *D. saccharalis*. Algunas larvas de *Diatraea* fueron parasitadas por el himenoptero *Agathis stigmaterus* y en mayor porcentaje por dípteros (sin identificar). Las larvas de *Spodoptera frugiperda* presentaron parasitismo por himenoptero *Elphosoma* sp. y en menor grado por dípteros. En campo el porcentaje de daño acumulado por *Spodoptera* sp. a los 60 días fue del 65% y para *Diatraea* se presentaron ataques fuertes desde los 30 días hasta los 70 días de germinación el cultivo de maíz con un daño superior al 50%.

¹Grupo Regional Agrícola, CORPOICA, C.I. La Libertad , Apartado Aéreo 3129

ESTABLECIMIENTO Y DISPERSIÓN DE *Cephalonomia stephanoderis* Y *Prorops nasuta*, PARASITOIDES DE LA BROCA DEL CAFÉ, EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Quintero H. Claudia¹; Bustillo P. Alex E.²; Benavides M. Pablo²; Chaves C. Bernardo²

Durante las cosechas principal y travesa de 1996, se evaluó el establecimiento y la dispersión de *Cephalonomia stephanoderis* Betern y *Prorops nasuta* (Waterston), parasitoides de la broca del café en los municipios de Sandoná, Consacá y Ancuya, en el departamento de Nariño. Para tal fin se seleccionaron aleatoriamente fincas en donde se hicieron liberaciones entre 1990 y 1994 y así mismo, predios aledaños a éstos; en cada uno se tomaron muestras de café brocado y se establecieron los niveles de infestación de broca en el campo y se conocieron las prácticas que para el manejo de la plaga realizan los caficultores de la región.

El análisis de la información se realizó mediante estadística descriptiva, análisis de correspondencia múltiple, y tablas cruzadas. Durante la cosecha principal se encontró a *C. stephanoderis* en el 27,3% de los sitios de liberación y en el 10% de los sitios aledaños, mientras que *P. nasuta* estuvo presente en el 72,7 y 52,5% de los sitios respectivamente.

De igual manera, se encontraron niveles de parasitismo en campo entre 0,25 y 1,25% para *C. stephanoderis* y entre 0,23 y 8,25% para *P. nasuta*. En la cosecha travesa se evaluó el 57% de las fincas seleccionadas en la primera etapa, encontrándose a *C. stephanoderis* en el 13,8% y a *P. nasuta* en el 44,82% de éstas, con niveles de parasitismo que oscilaron entre 0,2 - 0,94 y entre 0,1 - 5,4% respectivamente. En ambas evaluaciones se evidencia el establecimiento de los dos betílidos, sin embargo es superior *P. nasuta* frente a *C. stephanoderis*, no obstante presentarse en la mayoría de las fincas niveles de infestación inferiores al 10% y efectuarse prácticas como el repase y la recolección oportuna de los frutos, aplicaciones de hongos entomopatógenos y de insecticidas químicos, para el control de la broca, las cuales parecen estar afectando mas a *C. stephanoderis* que a *P. nasuta*.

Durante las cosechas principal y travesa de 1996, se evaluó el establecimiento y la dispersión de *Cephalonomia stephanoderis* Betern y *Prorops nasuta* Waterston, parasitoides de la broca del café en los municipios de Sandoná, Consacá y Ancuya, en el departamento de Nariño. Para tal fin se seleccionaron aleatoriamente fincas en donde se hicieron liberaciones entre 1990 y 1994 y así mismo, predios aledaños a éstos; en cada uno se tomaron muestras de café brocado y además se establecieron los niveles de infestación de broca en el campo y se conocieron las prácticas que para el manejo de la plaga realizan los caficultores de la región.

El análisis de la información se realizó mediante estadística descriptiva, análisis de correspondencia múltiple y tablas cruzadas. Durante la cosecha principal se encontró a

¹Convenio Cenicafé-Colciencias

²Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

C. stephanoderis en el 27,3% de los sitios de liberación y en el 10% de los sitios aledaños, mientras que *P. nasuta* estuvo presente en el 72,7 y 52,5% de los sitios respectivamente. De igual manera, se encontraron niveles de parasitismo en campo entre 0,25 y 1,25% para *C. stephanoderis* y entre 0,23 y 8,25% para *P. nasuta*. En la cosecha traviesa se evaluó el 57% de las fincas seleccionadas en la primera etapa, encontrándose a *C. stephanoderis* en el 13,8% y a *P. nasuta* en el 44,82% de éstas, con niveles de parasitismo que oscilaron entre 0,2 - 0,94 y entre 0,1 - 5,4% respectivamente. En ambas evaluaciones se evidencia el establecimiento de los dos betílidos, sin embargo es superior el comportamiento de *P. nasuta* frente a *C. stephanoderis*, no obstante presentarse en la mayoría de las fincas niveles de infestación inferiores al 10% y efectuarse prácticas como el repase y la recolección oportuna de los frutos, aplicaciones de hongos entomopatógenos y de insecticidas químicos, para el control de la broca, algunas de las cuales parecen estar afectando más a *C. stephanoderis* que a *P. nasuta*.

CAPACIDAD DE OVIPOSICION DEL PARASITOIDE *Phymastichus coffea* **(Hymenoptera : Eulophidae)**

Orozco H. Jaime¹; Rodríguez A. Diana S.¹

La introducción de parasitoides de origen africano para el control de la broca, ha sido considerada una alternativa dentro del manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* Ferrari. El parasitoide de adultos *Phymastichus coffea* La Salle introducido a Colombia en 1996, desde entonces se vienen evaluando sus características biológicas y su capacidad de producción en condiciones de laboratorio y campo. El estudio se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones del Café Cenicafé en Chinchiná - Caldas en cuartos con condiciones controladas, con una temperatura promedio de 23°C y una humedad relativa de 75%. Para evaluar la capacidad de oviposición la unidad experimental constó de una avispa hembra y un macho los cuales se introdujeron en una en una caja plástica de 13.5 cm x 7.5 cm conteniendo 100 granos de café pergamino seco de agua y 100 brocas adultas recién emergidas. La variable de análisis fue el número de avispas machos y hembras emergidas, la cual se obtuvo a través de 50 unidades experimentales.

El análisis descriptivo se detalla a continuación :

La emergencia de la progenie se comenzó a los 36 días después de haber realizado la parasitación y tuvo una duración de 5 días. La mayor cantidad de avispas se presentó a los 37 días, siendo este valor del 69.91% de hembras y 82.61% de machos. La disección de las brocas adultas mostró que un 20% de los machos mueren dentro de la broca o no emergen de su estado de pupa. Para las hembras este porcentaje fue de 5%. En total emergieron 462 hembras y 207 machos, lo cual da un promedio de 9.24 y 4.14 para hembras y machos por hembra respectivamente. El máximo número de individuos obtenido fue de 28, provenientes de 22 hembras y 6 machos.

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

**ESTUDIO DE PARAMETROS BIOLÓGICOS EN *Telenomus* sp. (Hym:Scelionidae),
PARASITOIDE DE HUEVOS DE GEOMETRIDOS DE IMPORTANCIA FORESTAL
EN COLOMBIA**

Rodas Carlos A.¹; Madrigal C. Alejandro²

Entre los problemas fitosanitarios que afectan las plantaciones de *Pinus patula* en Colombia, los defoliadores *Oxydia trychiata* (Guenée), *Cargolia arana* Dognin y *Chrysomima semilutearia* (Felder & Rogenhofer) son las de más frecuente ocurrencia. Para su manejo se ha integrado un programa dentro del cual la liberación de parasitoides de huevos, *Telenomus spl* es una de las principales estrategias.

Este trabajo se realizó en Restrepo Valle (1600 msnm, 20°C) bajo condiciones de laboratorio y permitió establecer los parámetros siguientes para *Telenomus* sp. sobre *Chrysomima semilutearia*.

Duración del ciclo de vida:	28.248 días (Rango 26-31 días)
Porcentaje de emergencia:	82.216 (Rango 44-100)
Relación de sexos:	(hembras:machos: 2:1)
Longevidad de adulto en parasitación:	20.7 días (Rango 14-30 días)
Longevidad del adulto en almacenamiento (con alimentación, sin exponerle hospederos):	71 días (Rango 60-82 días)
Longevidad de los machos en almacenamiento:	67 días (Rango 60-79 días)
Longevidad de las hembras en almacenamiento:	75.12 (Rango 67-82 días)
Capacidad de parasitismo:	106.21 huevos/hembra (Rango 80/230 h/hembra)

Telenomus sp. se consolida como un parasitoide de huevos de geometridos, fácil de criar en el laboratorio, con gran plasticidad biológica y manipulabilidad.

¹Programa de Protección y Manejo Fitosanitario Cartón de Colombia S.A.

²Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

EFFECTO DE LAS LIBERACIONES INUNDATIVAS DE *Cephalonomia stephanoderis*, PARA EL CONTROL DE LA BROCA DEL CAFE, EN FINCAS COMERCIALES

Salazar E. H. Mauricio¹; Baker Peter S.²; Chaves C. Bernardo³

En el manejo integrado de la broca del café se cuenta con pocos parasitoides para el control biológico, *Cephalonomia stephanoderis*, es el único de ellos que a la fecha está disponible en gran cantidad. Estudios realizados hasta el momento sugieren que los parasitoides tienen más probabilidades de éxito si se utilizan en liberaciones masivas. El objetivo de ésta investigación fue evaluar el efecto de la liberación de *Cephalonomia stephanoderis*, en diferentes proporciones o relaciones avispa / fruto brocado. El experimento se realizó en fincas comerciales en zona rural del municipio de Pereira, ubicadas entre 1.300 - 1.400 msnm, en lotes de 1 ha. con café variedad Colombia de tercer año de cosecha. Los tratamientos consistieron en la liberación de 100 parasitoides por fruto brocado (T1), 50 parasitoides / fruto brocado (T2), 10 parasitoides / fruto brocado (T3) y el testigo constituido por la labor cultural (cosecha oportuna). Se realizaron cuatro liberaciones cada tres meses en las mismas fechas para todos los tratamientos. En los diferentes tratamientos se evaluó mensualmente durante un año el nivel de infestación expresado en porcentaje, así mismo, se realizó cada mes un censo de población de broca que consistió en contar todos los frutos brocados de 30 arboles seleccionados en forma aleatoria para cada lote.

El tratamiento 1 (100/1) presentó un nivel de infestación de 1.8% (30 arboles) y 5 frutos brocados por árbol en promedio; el tratamiento 2 (50/1), tuvo un nivel de infestación de 6.8% y 30 frutos brocados por árbol; para el tratamiento 3 (10/1), estos valores fueron 10.4% y 53 respectivamente; mientras que en el testigo se presentó un nivel de infestación de 18% y el número promedio de frutos brocados por árbol a lo largo del año fue de 82. La información obtenida en este trabajo muestra el potencial de las liberaciones inundativas de *C. Stephanoderis*, como componentes de un programa de manejo integrado de la broca del café.

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. Manizales.

²Programa Cooperativo ODA/IIBC/CENICAFE

³Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

CICLO DE VIDA Y MANEJO DE *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) EN DOS HUESPEDES *Diatraea indigenella* Dyar & Heinrich (Lepidoptera: Pyralidae) SU HUESPED NATURAL Y *Sitotroga cerealella* (Oliver) (Lepidoptera: Gelechiidae) HUESPED DE CRIA MASIVA

Díaz M. Ana E.¹; Gómez L. Luis A.²; Lastra B. Luz A.²

Trichogramma exiguum es el parasitoide de huevos más efectivo para el control del barrenador de los tallos de la caña de azúcar *Diatraea indigenella*, especie plaga más importante del Valle del Cauca. Estudios realizados por CENICAÑA demostraron que la cría masiva de *T. exiguum* se ajusta a la producción comercial convencional de *Trichogramma*, es decir, utilizando *Sitotroga cerealella* como huésped alternativo. El objetivo central de conocer la biología de *T. exiguum* en huevos de *D. indigenella* y *S. cerealella* es obtener información que permita un manejo eficiente de esta especie en una cría masiva comercial.

El estado de huevo tuvo una duración similar en ambos hospederos (26 horas en *D. indigenella* y 23 en *S. cerealella*); el estado larval fue más largo en *S. cerealella* (94 horas) que sobre *D. indigenella* (74 horas) pero ocurrió lo opuesto en los estados de prepupa (44 horas en *D. indigenella* vs 27 horas en *S. cerealella*) y de pupa (67 horas y 43 horas respectivamente).

El desarrollo de *T. exiguum* en huevos de *D. indigenella* tuvo una duración de 8.8 días a una temperatura de 28°C y 45 de H.R., en tanto que la duración en huevos de *S. cerealella* fue de 7.8 días. El número de adultos de *T. exiguum* desarrollados en un huevo de *D. indigenella* fue de 3.5 y 1.6 adultos en uno de *S. cerealella*. La proporción del número de hembras por cada macho fue mayor cuando el hospedero fue *D. indigenella* (1.5) que cuando *S. cerealella* (0.8).

Las hembras de *T. exiguum* manifestaron una marcada preferencia por huevos de *D. indigenella* y especialmente por huevos jóvenes; la parasitación sobre huevos viejos no permitió el desarrollo del parasitoide pero si indujo la muerte del embrión de *Diatraea*. Al evaluar la preferencia del *T. exiguum* sobre huevos de *S. cerealella* con edad diferentes y conservados al ambiente (28°C y 45%), se encontró que el parasitoide ejerció alto parasitismo sobre huevos con 0 y 2 días de edad.

La oviposición de las hembras de *T. exiguum* sobre huevos de *S. cerealella* fue continuo durante su período de sobrevivencia, obteniéndose durante los tres días después de la emergencia su máxima capacidad parasítica.

¹CORPOICA C.I. Palmira, A.A. 1301

²CENICAÑA A.A. 9138, Cali

**CONTROL BIOLÓGICO DE *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.)
(Homoptera:Aleyrodidae) CON *Amitus fuscipennis* MacG. & Neb.
(Hymenoptera:Platygastridae) Y *Encarsia formosa* Gahan
(Hymenoptera:Aphelinidae) EN TOMATE BAJO INVERNADERO
EN LA SABANA DE BOGOTÁ**

De Vis Raf¹

El cultivo de tomate bajo invernadero en la cercanía de Bogotá tiene varias ventajas comparado con las zonas tradicionales de producción, sobre todo la posibilidad de disminuir el uso de pesticidas. Una plaga importante en estas condiciones es la mosca blanca de los invernaderos, *T. vaporariorum*. A nivel mundial el parasitoide *E. formosa* ya es utilizado en más de 5.000 ha para el control de este insecto. En Colombia, sin embargo, no se ha adoptado esta tecnología. *A. fuscipennis*, por otro lado es un parasitoide nativo de Colombia con gran potencial. En este estudio se evaluó el uso conjunto de *E. formosa* y *A. fuscipennis* como controladores de *T. vaporariorum* en un cultivo de tomate bajo invernadero.

El ensayo fue realizado en un invernadero de vidrio climatizado en el Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales de la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Las variedades de tomate utilizadas fueron Boris, Parador, Dombo, Dombito y Valentin, sembradas en diciembre de 1995 y trasplantadas en enero y febrero de 1996. Se hicieron 9 liberaciones de 3.1 parasitoides por m² con intervalos de una semana, el 91.5% *A. fuscipennis* y el 8.5% *E. formosa*. Semanalmente se realizaron monitoreos al azar de treinta plantas, inicialmente de toda la planta y desde la semana 11 de tres hojas por planta (jóven, intermedia y vieja). Se contaron los adultos de mosca blanca y parasitoides, las pupas de la mosca blanca y su porcentaje de parasitismo y se evaluaron los huevos con una escala.

Inicialmente la población de mosca blanca fluctuó mucho, posiblemente debido a la migración de un invernadero vecino. Desde la semana 12 el número de adultos osciló de 0.2 a 0.4 adultos por hoja jóven y de 0.55 a 0.65 por hoja intermedia. Los huevos se incrementaron hasta la semana 16 para después bajar ligeramente. El número de adultos de *A. fuscipennis* varió de 0 a 0.2 en las hojas intermedias y de 0 a 0.47 en las hojas viejas. Casi no se detectaron en el monitoreo adultos de *E. formosa*. El porcentaje de parasitismo en pupas se mantuvo en la mayoría de las lecturas por encima del 80%. Se logró un control biológico exitoso hasta aproximadamente la semana 26, cuando la población de *T. vaporariorum* aumentó considerablemente y hubo la necesidad de control químico.

Los resultados muestran que con el uso de ambos parasitoides se puede lograr un control biológico parcial de la mosca blanca en tomate en invernadero. Para llegar a un control biológico durante todo el ciclo del cultivo se necesita más investigación sobre los ciclos de

¹Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

vida tanto de la mosca blanca como de los parasitoides sobre tomate, métodos de introducción y planes de contingencia en las condiciones de invernadero.

CRÍA MASIVA DEL PARASITOIDE *Cephalonomia stephanoderis* SOBRE BROCA DEL CAFÉ DESARROLLADA EN DIETA ARTIFICIAL

Portilla R. Maribel¹; Baker Peter S.²

La cría masiva del parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* (Betrem) es un importante componente dentro del Manejo Integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari). En Colombia el uso de este parasitoide como un agente de control biológico se viene haciendo desde 1989. Desde ese entonces se establecieron crías a pequeña y mediana escala utilizando como medio de reproducción el grano pergamino tanto para la broca como para el parasitoide. Sin embargo se sigue investigando como crear una cría masiva a gran escala de estos parasitoides teniendo en cuenta los costos de producción. Así se desarrolló esta investigación utilizando la dieta artificial CENIBROCA la cual es una simplificación de una de las dietas propuestas por Villacorta.

La dieta CENIBROCA se preparó en bandejas plásticas en las que se vertió 750 cc de dieta aproximadamente, estas bandejas tienen pequeñas divisiones que separan a la dieta en pequeñas porciones (1500 porciones de 0.5 c.c. de dieta por bandeja) por recipiente de dieta se utilizaron 3000 brocas (2 brocas : 1 porción de dieta). A los 30 días se tenía una supervivencia de la broca del 83%, una infestación del 63% y una producción de 34.5 estados por broca por medio centímetro cubico de dieta.

Teniendo en cuenta que los estados de la broca preferidos por el parasitoide (larvas de segundo instar, prepupas y pupas) se presentaron entre los 20 y 30 días después de infestar la dieta, se seleccionó esta época como tiempo de cosecha. La obtención de los estados se hizo separando los estados inmaduros de broca de la dieta y colocándolos en recipientes plásticos. La relación del número de estados de broca por avispa fue de 20 por parasitoide. Se logró una supervivencia del parasitoide del 85% , 85% de parasitación, 58% de predación y una eficiencia de 15.6 estados de broca parasitados por cada avispa.

Las pruebas de comportamiento en campo demostraron que las avispas provenientes de dieta artificial no presentaron diferencias significativas con respecto al parasitismo y predación obtenidos con avispas provenientes de grano pergamino parasitados a nivel de laboratorio y avispas provenientes de cerezas brocadas parasitadas en campo con 39.3%,45.0% y 40.6% de parasitismo respectivamente y 18.6%, 20.3% y 16.0% de predación.

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

²Convenio Cooperativo IIBC- ODA- FEDERACAFE

En el análisis económico preliminar con los datos de comportamiento y biología de los insectos se encontró que un litro de dieta produce 57.960 estados de broca, pero solo el 58% de estos estados son aptos para el parasitoide (33.616 larvas de segundo instar, prepupas y pupas). 1.680 avispas son utilizadas para parasitar el 58% de estos estados, obteniendo una cosecha de 26.208 avispas machos y hembras por litro de dieta. El costo aproximado de la dieta es de \$ 4000 el litro por lo tanto una avispa costaría al rededor de \$ 0.15 sin tener en cuenta infraestructura, materiales físicos y mano de obra.

CRECIMIENTO POBLACIONAL, EPOCA DE INCIDENCIA Y AFIDOS DEL CULTIVO DE LA PAPA EN SANTA ELENA (MEDELLIN)

Madrid A. Fabio A.¹; Soto B. Juan D.¹; Vergara R. Rodrigo¹

En los cultivos de papa (*Solanum tuberosum* L.), es reconocida la importancia de los áfidos como vectores de enfermedades virales. En el centro de producción de semilla de papa "Paysandú" de la Universidad Nacional, en el corregimiento de Santa Elena a 2700 msnm; 16°C de temperatura y con 2.217 mms de precipitación al año, se llevó a cabo esta investigación para precisar las especies de áfidos de mayor incidencia, su época de aparición y adelantar estudios sobre su crecimiento poblacional de acuerdo a las fenofases del cultivo. La zona de vida corresponde al bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Se emplearon seis (6) lotes dedicados al cultivo, sembrados en forma escalonada. La captura de los áfidos se realizó mediante el empleo de trampas amarillas de agua tipo Moericke, ubicadas al azar. Se realizaron lecturas con una periodicidad de ocho (8) días, cambiando las trampas de sitio y además registrando lecturas de las variables temperatura, humedad relativa, brillo solar y precipitación.

El modelo de estudio fue experimental libre, los datos recolectados se sometieron a pruebas de regresión y correlación múltiple.

Los resultados permiten señalar que las especies de mayor incidencia son: *Macrosiphum euphorbiae* Thomas, *Myzus persicae* Sulzer; *Rhopalosiphonimus latysiphon* Davidson y *Rhopalosiphum rufiabdominalis* (Sosaki). La época de aparición de los áfidos más incidentes fue la de aporque-floración y la menor de floración a cosecha. Los análisis estadísticos demostraron que no existe diferencia significativa de las variables climáticas en cuanto a su influencia en el crecimiento poblacional.

De las especies de insectos benéficos que regulan los áfidos en esta zona los más abundantes fueron: *Chrysopa* spp (Neuroptera - Chrysopidae); *Hemerobius* spp (Neuroptera - Hemerobiidae); *Allograpta* sp y *Mesograpta* sp (Diptera - Syrphidae).

¹Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

REGULACIÓN DE POBLACIONES DE LA BROCA DEL CAFÉ MEDIANTE APLICACIONES AL SUELO DE *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* DURANTE LA COSECHA PRINCIPAL

Bernal U. Martha G.¹; Benavides M. Pablo¹; Arcila M. Anibal¹; Bustillo P. Alex E.¹

Actualmente *B. bassiana* es el principal factor de mortalidad natural de la broca, presentándose prácticamente en todas las regiones cafeteras. Una de las causas de infestación en nuevas cosechas es atribuida a una población remanente de adultos que permanecen en el suelo como consecuencia de la caída de frutos infestados.

Con el fin de evaluar el efecto que tienen las aspersiones de *B. bassiana* y *M. anisopliae* sobre la broca que se encuentra en estos frutos, se planeó este experimento. Para esto en la subestación experimental Maracay de CENICAFÉ, se seleccionaron dos cafetales de café Var. Colombia de 5000 m² de tercera cosecha, en los cuales durante la cosecha principal (entre septiembre y Noviembre) se distribuyeron los tratamientos bajo un diseño completamente al azar. Se utilizaron los dos hongos en lotes experimentales diferentes y en cada uno se establecieron 9 tratamientos con 10 repeticiones. Los tratamientos consistieron en un testigo y en la aspersión de los entomopatógenos al momento de colocar frutos infestados por broca en el suelo y a los 2, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días posterior a esto. Las aspersiones se realizaron en forma simultánea para ambos hongos en concentraciones de 1×10^9 esp/planta y se delimitaron parcelas experimentales de 9 plantas, donde la unidad experimental consistió en la planta central, a la cual se le eliminaron los frutos con broca y se cubrieron con jaulas entomológicas. La variable evaluada fue la infección por los hongos sobre la broca presentes en los frutos perforados de la planta.

Los resultados muestran niveles de infección durante los 5 primeros días posterior a la caída de los frutos entre $22,4\% \pm 1,95$ y $30,5 \pm 1,7$ para *B. bassiana* y entre $9,3\% \pm 1,3$ y $11,3 \pm 1,3$ para *M. anisopliae*, observándose decrecimiento para ambos entomopatógenos hasta los 25 días, tiempo después del cual, la infección se incrementó nuevamente con ambos hongos hasta niveles similares a los alcanzados durante los 5 primeros días ($23,8\% \pm 1,8$ y $8,1\% \pm 1,3$ para *B. bassiana* y *M. anisopliae* respectivamente. Posterior a los 25 días se observó nuevamente un decrecimiento en esta variable ($7,1\% \pm 2$ para *B. bassiana* y $4,4\% \pm 1,37$ para *M. anisopliae* sin presentar diferencias estadísticas con respecto al testigo. La actividad de los hongos entomopatógenos en el suelo denominada microconidiación o formación de propágulos en microciclos, ha sido registrada y ocurre posiblemente debido a la acumulación de esporas infectivas producidas sobre los insectos atacados previamente, que provoca nuevas infecciones sobre posteriores ataques de broca y que permite la permanencia del hongo en este hábitat.

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

Los resultados anteriores permiten concluir que tanto *B. bassiana* como *M. anisopliae*, regulan poblaciones de broca que emergen de frutos del suelo cuando estos son aplicados en este lugar.

ESTUDIOS BASICOS PARA EL MANEJO DE POBLACIONES DE LA CHINCHE DE LOS PASTOS *Collaria scenica* Stal. (Hemiptera:Miridae) EN LA SABANA DE BOGOTÁ

Barreto T. Nancy¹; Martinez G. Edgar¹; Corredor P. Dario²

Debido al daño que ocasiona la chinche de los pastos en las diferentes gramíneas se afecta la calidad de las mismas, disminuyendo la productividad de las fincas lecheras. Con el incremento de sus poblaciones, los ganaderos se han visto en la obligación de recurrir a la utilización de insecticidas para el control de la plaga, sin tener en cuenta los riesgos que se corren por la aplicación de productos que aún no tienen estudios para dicho agroecosistema, presentándose casos de residuos en pastos y toxicidad al ganado. Con el fin de proponer estrategias sostenibles para el manejo de la plaga, se diseñó la presente investigación, para conocer el comportamiento de la plaga en condiciones comerciales y cuantificar el daño. El estudio se llevó a cabo en una finca de Tocancipá (Cund), durante un año a partir del segundo semestre de 1995. Para registrar la fluctuación poblacional, se realizaron muestreos en dos potreros. En cada uno, se tomaron 39 muestras al azar por hectárea cada ocho días. Se propuso una escala para evaluar el daño en pasto kikuyo, se analizó la calidad y producción del forraje afectado y se estableció el nivel de daño económico.

De acuerdo a la fluctuación de la plaga, se determinó que sus máximas poblaciones se presentan entre los 35-45 días después del pastoreo. Se estableció una escala de daño que incluye cuatro niveles. La producción de forraje en materia seca, se reduce en 19.2%, 21.4% y 24.5 %, respectivamente para los niveles 1, 2 y 3. Se encontró que la digestibilidad del pasto con el máximo daño se reduce en un 10% respecto al pasto sano, tanto en praderas fertilizadas como sin fertilizar. Hay reducción en productividad para cada nivel de daño en 19.4%, 26.7% y 34.4%, respectivamente. Económicamente no debe superarse el nivel de daño uno.

¹Programa Nacional Epidemiología Vegetal. C.I. Tibaitatá. CORPOICA. A.A. 240142 Las Palmas. Santa Fe de Bogotá.

²Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 14490, Santafé de Bogotá, D.C.

FLUCTUACION POBLACIONAL DE PLAGAS Y AGENTES BENEFICOS EN SOYA

García R. Fulvia¹; Segura Hoover²; Buenaver Jorge²

Los niveles poblacionales de las especies plagas más importantes de la soya en el Valle del Cauca como los defoliadores *Anticarsia gemmatalis* (Hübner) *Omiodes indicada* (F.) *Semiothisa abydata* (Guenée) el perforador de vainas *Heliothis virescens* (F.); los cucarroncitos del follaje *Diabrotica balteata* LeConte, *Cerotoma* spp, *Colaspis* spp y las chinches vaneadoras *Piezodorus guildinii* (Westwood) *Thyanta* spp, *Euschistus* sp, *Acrosternum* sp, han descendido notablemente en los últimos años, como consecuencia de la limpieza de ecosistemas que permite la resurgencia de controladores naturales y por ende el establecimiento de equilibrios biológicos sostenidos.

Estudios realizados en el C.I. Palmira, Corpoica, durante los semestres 1996B y 1997A sobre dinámica poblacional de plagas y benéficos de la soya en dos lotes de seis hectáreas cada uno, sembrados con variedades comerciales y experimentales que recibieron liberaciones semanales de *Trichogramma pretiosum* y *T. exiguum* muestran una reducción en la población de plagas mayor a 100 veces la registrada en la época que se dirigía control químico.

En el caso de *Anticarsia*, principal plaga del cultivo, la densidad promedio de larvas/planta fué de 0,068 versus 7 u 8 larvas/planta que se contabilizaba cuando se aplicaban insecticidas.

La cuantificación de las poblaciones plagas y benéficos realizada dos veces por semana en 15 sitios de dos metros de surco por lote, demuestra que los enemigos naturales y el control biológico inducido son los responsables del descenso poblacional de dichas plagas. La mayor contribución en el caso de parasitoides la han dado *Trichogramma* spp, *Microcharops bimaculata*, *Toxophoroides apicales*, *Trissolcus* spp; los depredadores *Polistes erythrocephalus*, *Calleida* sp, Reduviidos, Syrphidos, arañas y el entomopatógeno *Nomuraea rileyi*.

Es importante señalar que además de los agentes naturales reconocidos en el cultivo se registran nuevas especies benéficas que amplían y diversifican el trabajo del control biológico en soya.

¹Programa MIP - Corpoica , A.A. 1301 Palmira.

²ITA, Buga

ESTUDIO SOBRE EL INCREMENTO NATURAL DE *Rhammatocerus schistocercoides* (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae)

Gutierrez R. Juan C.¹

La aparición de nuevos individuos de *Rhammatocerus schistocercoides* depende de un proceso reproductivo discontinuo en el tiempo y no por migración. Conocer los aspectos básicos sobre reproducción y la influencia de factores abióticos sobre este fenómeno permiten entender en gran parte sus fluctuaciones poblacionales. El ensayo se realizó durante los meses de septiembre de 1996 hasta abril de 1997 en las instalaciones del C. I. La Libertad y C. I. Carimagua bajo condiciones de cautiverio en casa malla, con temperaturas de 26 °C y H.R. del 80 %; contrastando con evaluaciones continuas de poblaciones de campo. Los insectos fueron discriminados por sexo utilizando jaulas de piso (dimensiones : 1 m. X 0,70 m. X 0,50 m.), aislados por grupos de una a cinco parejas. Las lecturas sobre madurez sexual de los insectos se hicieron mediante disección abdominal.

Los resultados obtenidos en el estudio muestran que la especie *R. schistocercoides* presenta un periodo de inmadurez sexual de 150 a 160 días, medido en forma porcentual de acuerdo a su polimorfismo cromático, asociado con la maduración sexual. Hacia la semana 20, el 90% de la población presentó decoloración en la parte frontal y lateral del tórax. Dos semanas después la totalidad de la población presentó coloración verde intensa. Presenta un periodo productivo de 35 días. Los adultos alcanzaron un promedio de 185 días de vida. El número de posturas por hembra fue de 1, con un promedio de 3 huevos por postura, los cuales presentaron un porcentaje de eclosión del 93 %. La relación de sexos encontrada fue 1 :1. La profundidad de postura estuvo entre 5 y 7 cm. Se observó que las hembras presentaron incapacidad para ovipositar normalmente en suelos con alta humedad, contrario a lo sucedido en suelos de humedad moderada y textura arenosa. Según estos resultados, *R. schistocercoides* necesita un biotipo de condiciones muy específicas para el desarrollo de su proceso reproductivo.}

EVALUACIÓN POSTERIOR AL ZOQUEO, DEL POTENCIAL DE BROCA *Hypothenemus hampei* Y SU DISPERSIÓN A CAFETALES VECINOS

Castaño S. Andrea²; Benavides M. Pablo²; Baker Peter S.³

Debido a la importancia que la broca tiene como plaga del cultivo del café en el país considerando que una de las prácticas que facilitan el manejo de ésta y estabiliza la

¹Programa Nacional Epidemiología Vegetal. C.I. La Libertad. Regional 8 CORPOICA. A.A. 3129 FAX 968-637521. Villavicencio. Meta.

²Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia Apartado Aéreo 2427, Manizales.

³Programa Cooperativo ODA/IIBC/CENICAFE.

productividad es el zoqueo, se realizó este estudio con el fin de cuantificar el potencial de broca posterior a la eliminación de lotes infestados y su dispersión a cafetales vecinos. Para esto se llevó a cabo este experimento en dos parcelas ubicadas en la subestación experimental “La Catalina” de CENICAFE y en la finca “Santa Bárbara”, ambas en el municipio de Pereira a 1.350 msnm; en cada una de ellas se evaluó la cantidad de broca remanente en el suelo inmediatamente después de eliminado el cafetal, para lo cual se tomaron 100 sitios al azar de 0,5 m² y se contabilizaron los frutos sanos y brocados según su estado de maduración, disectando además 300 de los últimos para conocer el número de estados biológicos del insecto; igualmente se evaluó el desarrollo de la broca al interior de estos frutos mediante su recolección cada 20 días en 10 sitios al azar de 0,5 m² cada uno. El escape de la broca hacia cafetales vecinos se estudió mediante la instalación de 30 marcos de madera de 1 m² recubiertos con tul impregnado con grasa mecánica a 15 cm del suelo, las capturas se registraron diariamente durante los primeros 30 días y 2 veces por semana durante 5 meses más, además, se realizó un seguimiento al nivel de infestación en los surcos 1, 2, 3, 4 y 5 y a los 10, 15 y 30 metros del lote zoqueado, contabilizando los frutos sanos y perforados en 10 árboles marcados y cuatro ramas por cada uno; esta evaluación fue realizada cada 20 días hasta 140 después del zoqueo.

Los resultados muestran que aunque los frutos verdes remanentes en el suelo presentaron el menor porcentaje de infestación y número de estados biológicos del insecto, suministraron la mayor proporción de brocas puesto que se encontraron en mayor cantidad. Se observó desarrollo biológico dentro de los frutos hasta 100 días después del zoqueo, a partir de los cuales, el 60% de los frutos evaluados no presentaron estados. Aproximadamente 60 días después del zoqueo, se capturó el 80% del total de adultos emergidos durante los 187 días de evaluación. Los primeros 5 surcos aledaños al lote eliminado fueron los más infestados por la broca que emergió del suelo, siendo el primero el más afectado. Estos resultados recomiendan continuar con las sugerencias de Manejo Integrado emitidas por la Federación de Cafeteros y realizar una recolección total de frutos antes de eliminar el cafetal.

IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL MINADOR *Liriomyza sativae* BLANCHARD COMO PLAGA DEL FRÍJOL EN EL VALLE DEL CAUCA

Cruz Maribel¹; Cardona César¹

Los minadores del género *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae), son plagas comunes del cultivo de fríjol en la zona Andina y en Centro América. Estos insectos generan aplicaciones repetitivas de insecticidas que podrían o no, tener justificación económica. Con el objetivo de evaluar el daño causado por el minador *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) en fríjol se llevaron a cabo cuatro ensayos en campo y dos en invernadero. En condiciones de campo se observó el desarrollo poblacional del insecto con respecto al ciclo del cultivo, se midió el porcentaje de parasitismo por *Diglyphus begini* Ashmead y se evaluaron diferentes alternativas de control para minador con productos efectivos, no efectivos, un tratamiento con aplicaciones tipo calendario semejante al utilizado por la mayoría de los agricultores y un testigo absoluto. Se usó un diseño de

¹Programa de Entomología de Forrajes, CIAT. A.A. 6713, Cali.

bloques completos al azar con tres repeticiones. En condiciones de invernadero (27.9° C y 80% H.R.) se trabajó con cinco niveles de infestación en un diseño de bloques al azar con dos repeticiones.

Se obtuvieron los siguientes resultados: el insecto estuvo presente en la mayor parte del ciclo del cultivo, las poblaciones no fueron constantes; éstas dependen de las condiciones ambientales y de la acción de los enemigos naturales. El ectoparasitoide *D. begini* se estableció a los 17 días después de siembra, su actividad fue permanente y se registraron niveles de parasitismo hasta del 72.5% en la etapa de floración. Las características de daño foliar a nivel de invernadero fueron uniformes; hubo defoliación prematura y pérdidas en peso seco aéreo del 10% cada que se aumentó en una hembra por planta el nivel de infestación. No hubo diferencias entre los rendimientos obtenidos en campo (C. V. 16%). No existió clara ventaja económica (Beneficio/Costo) entre los tratamientos químicos con respecto al testigo. La igualdad de los beneficios económicos en los tratamientos agricultor y testigo demostró la poca o ninguna importancia del minador, confirmó que las percepciones del agricultor con respecto al daño del insecto son exageradas y no se justifican desde el punto de vista económico.

USO DE TRAMPAS ESFERICAS COLOREADAS EN LA ATRACCION DE LA MOSCA DE LA FRUTA DEL GENERO *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) EN CONDICIONES DE CAMPO

Jaramillo R. Gloria I.¹; Carrejo Nancy S.¹

Las moscas del género *Anastrepha* constituye una de las más serias plagas de los frutales en Colombia. Debido a las grandes pérdidas económicas que causan, se hace necesario buscar nuevas alternativas de control. Se evaluaron esferas de 3 diámetros distintos (8, 12 y 20 cm) y 3 colores (amarillo, verde y rojo), y cubiertas con una substancia adhesiva fuerte, en un cultivo de mango en el municipio de Yumbo (Mulaló). La atractividad de las trampas en los diferentes diámetros no fue significativa; sin embargo las trampas de color amarillo fueron mas significativas, seguidas de las de color verde y rojo. En todas las capturas el número de hembras fue mayor que el de los machos. Al compararlas con las trampas McPhail, estas últimas capturaron significativamente más moscas. También se compararon trampas coloreadas con y sin cebos, no existiendo diferencias significativas entre ambas. La entomofauna asociada a las trampas esféricas no afectó su eficiencia.

¹Universidad del Valle. Departamento de Biología. Apartado Aéreo 25360, Cali, Colombia.

LA FENOLOGIA DEL CULTIVO DEL MAIZ COMO ALTERNATIVA PARA EVADIR EL DAÑO CAUSADO POR ADULTOS DE LA CHIZA *Macrodactylus ovaticollis* Bates (Coleoptera:Scarabeidae) EN PESCADOR, CAUCA

De La Cruz Ana M.¹; Quirós Carlos A.¹; Cardona César¹

A partir de 1987 se han reportado serios daños a la agricultura de laderas del nororiente del Cauca causados por la chiza *Macrodactylus ovaticollis* Bates. Los adultos de este insecto atacan las estructuras reproductivas del maíz, cultivo de importancia en la zona. Además, atacan frijol, mango, aguacate, caimo, níspero, guamo, rosa, hibiscus y plantas medicinales.

Para determinar si la fenología del cultivo puede servir como base de un programa de manejo del insecto, se hizo una comparación de daño en 10 genotipos de maíz. El estudio se desarrolló en el corregimiento de Pescador, Caldono, Cauca, a partir del segundo semestre de 1996, época en la cual se espera el ataque de la plaga por ser ésta de ciclo anual. El diseño utilizado fue bloques completos al azar con tres repeticiones en dos localidades. Los tratamientos fueron 8 líneas de maíz blanco y dos testigos regionales.

Se tomaron datos sobre la época de floración y maduración de los genotipos de maíz, su adaptación al medio y el daño final causado por los adultos de *M. ovaticollis*. Las poblaciones de adultos se midieron en 6 sitios por parcela, dos veces por semana, anotando el número de adultos presentes por mazorca. Al momento de cosecha todas las mazorcas fueron clasificadas por intensidad de daño y se tomó el rendimiento de las parcelas.

Tres de las líneas evaluadas (SEW-HG"A", SEW-HG"B" y SEW-HG"AyB") florecieron en promedio a los 68.2 días después de siembra (dds); las líneas SIW-HG"A" y SIW-HG"B" florecieron a los 74.4 dds; las tres líneas restantes y los dos testigos regionales florecieron en promedio a los 81.2 dds.

La época crítica de floración de los materiales tardíos coincidió con el pico de emergencia de *M. ovaticollis* dando un promedio de 11.2 adultos por mazorca; en los materiales precoces solo se encontró un promedio de 1.4 adultos por mazorca. La baja presencia de adultos por mazorca en los materiales precoces se reflejó en el alto porcentaje de mazorcas sanas (82.1%); en los materiales tardíos el porcentaje de mazorcas sanas disminuyó a un 36.4 % . El porcentaje de pérdida en los materiales tardíos puede llegar a ser del 50%; en los materiales precoces sólo llegó hasta un máximo de 8.6%. Se concluye que el uso de variedades tempranas de maíz puede constituir la base para un sistema de manejo de esta importante plaga.

¹Programas de Entomología de Frijol y Laderas, CIAT. A.A. 6713, Cali.

VALIDACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL CAFÉ *Hypothenemus hampei* EN FINCA PILOTO

Benavides M. Pablo¹; Arévalo M. Héctor²; Arango A. Andrés³

A partir de la llegada de la broca del café *Hypothenemus hampei* Ferrari a Colombia, la Federación Nacional de Cafeteros viene emitiendo las recomendaciones para el control del insecto en el campo encaminadas a evitar los efectos colaterales al medio ambiente, basándose en los conceptos del manejo integrado de plagas. Varios han sido los estudios realizados en campo siguiendo estas sugerencias, corroborándose la factibilidad de obtener resultados exitosos cuando se ejecutan correctamente, sin embargo, la tendencia por parte de muchos caficultores es al uso del endosulfan casi como una medida unilateral de control y sin las técnicas ni precauciones pertinentes. El endosulfan es un insecticida clorinado de categoría toxicológica I, depresores del sistema nervioso central, con habilidades para producir daños cromosómicos en humanos expuestos y causante de varias intoxicaciones en la región cafetera colombiana desde que se implementó su uso.

Fueron estos antecedentes los que motivaron la iniciación de un estudio de manejo integrado de la broca a partir del 24 de noviembre de 1994, donde mediante la unión entre el investigador, asistente técnico y agricultor, se puso en práctica las recomendaciones dadas por la Federación, teniendo como objetivo producir durante la cosecha principal de 1995 (septiembre a noviembre), café pergamino seco (cps) con los niveles de broca aptos para su exportación.

Se seleccionó la finca denominada "La Finaria" en el municipio de Chinchiná, con un área de 17,5 ha. sembradas en café, la cual presentaba condiciones extremas para el manejo de la plaga el porcentaje inicial ponderado de broca en campo en la finca fue de 14.3%, el cual se incrementó progresivamente hasta encontrarse durante el mes de febrero en 21.7%, lo cual afectó notoriamente la travesía. A partir del mes de marzo los niveles de la plaga comenzaron a disminuir, encontrándose en el mes de junio y hasta la cosecha principal en un nivel inferior al 5%.

El porcentaje de broca en las ventas mostraron niveles superiores al 10% y hasta 20% y 30% en las primeras entregas, tiempo después del cual disminuyeron hasta comercializar el 83% del cps de la cosecha principal con porcentajes de broca inferiores al 5% y apto para ser exportado, cumpliéndose el objetivo del estudio y mostrando las bondades del sistema ejecutado en la finca. El costo del manejo de la broca correspondió al 6% con respecto al precio de venta de una arroba de cps y al 10,43% con respecto a los costos totales de producción.

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

²Sanidad Vegetal. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Santafé de Bogotá D.C. Colombia.

³Comité Departamental de Cafeteros de Caldas, Seccional Chinchiná, Caldas, Colombia.

AGENTES BENEFICOS DE *Alabama argillacea* (Hub.) (Lepidoptera:Noctuidae) EN LA REGIÓN DE CODAZZI

Larios J. César R.¹; Suárez G. Hernando¹; Castro O. Luis A.²

Es raro el organismo que no tienen enemigos naturales si es que verdaderamente hay alguno. Las poblaciones de los enemigos naturales tienen la facultad especial de interactuar con sus presas o poblaciones hospedantes y estabilizarlas a niveles más bajos de los que alcanzarían sin su actividad. El *A. argillacea* es una de las principales plagas del algodón, sus ataques tempranos pueden estar asociado con malas prácticas de cultivo lo que se traduce en la aplicación temprana de insecticidas, lo cual es contraproducente para el establecimiento de los enemigos naturales.

En la región algodonera de Codazzi se desconoce el papel que pueda jugar la fauna benéfica en la regulación de las principales plagas de ahí la necesidad de hacer reconocimientos, identificar, cuantificar y verificar su papel como agente de control especialmente del *A. argillacea*.

El trabajo se realizó en el C.I. Motilonia Codazzi (Cesar) situada a 180 msnm con temperatura promedio de 28°C, H.R. de 68% y una precipitación promedio anual de 1.360 mm. La información se tomó en seis (6) lotes sembrados con la variedad Gossica MC-23, se recolectaron muestras semanales de los diferentes estados de la plaga y se llevaron al laboratorio donde se dispusieron para las observaciones pertinentes. No obstante que sobre los diferentes lotes se hicieron en promedio diez (10) aplicaciones para el control de otras plagas, se efectuó reconocimiento e identificación de las siguientes especies de parasitoides actuando sobre el *A. argillacea*: *Rogas gossypii* (Hymenoptera: Braconidae) con parasitismo de 4.2%; *Euplectrus jurtus* (Hymenoptera: Eulophidae) con parasitismo de 0,47% sobre larvas. *Trichogramma* sp (Hymenoptera: Trichogrammatidae) con 10,6% de parasitismo en pupas y *Brachymeria comitador* (Hymenoptera: Chalcididae) con parasitismo en pupas de 3,8%; así mismo, se identificó un hiperparásito actuando sobre el *Rogas gossypii*.

¹Universidad Magdalena. Santa Marta.

²C.I. Motilonia CORPOICA A.P. 021, Codazzi, Cesar.

RESULTADOS DE CUATRO AÑOS DE INVESTIGACION EN EL MANEJO INTEGRADO DEL GORGOJO DEL TABACO (*Lasioderma serricorne* F.) EN PRODUCTOS ALMACENADOS EN BODEGAS

Tinoco G. José Daniel¹; Múnera G. Olga L.¹; Arango R. José G.¹

El gorgojo del tabaco (*L. serricorne*) es un insecto de considerable importancia económica para el tabaco almacenado y productos terminados; además, se han reportado 38 materiales de origen vegetal, seis de origen animal y una miscelánea de materiales como hospederos de la plaga. La Compañía Colombiana de Tabaco (COLTABACO), aproximadamente a partir de 1992, implementó un programa del manejo integrado del insecto, basado fundamentalmente en:

1. El manejo cultural
2. El uso de trampas de luz negra
3. La utilización de feromonas sexuales
4. El empleo de trampas amarillas adhesivas
5. La aplicación de insecticidas reguladores del crecimiento
6. El fomento de parasitoides
7. La aplicación de insecticidas convencionales

En virtud de la integración, aplicación sincronizada y oportuna de las anteriores medidas, se han logrado entre otros los siguientes resultados:

1. Durante los cuatro (4) años en que se viene aplicando el manejo integrado del insecto, se ha reducido en un 89,6% los promedios de capturas semanales de la plaga.
2. Se han reducido las aplicaciones de agroquímicos en forma de termonebulizaciones y gasificación (PH3) en un 6 y 20% respectivamente.
3. Se ha contribuido al mejoramiento de la calidad físico química del tabaco y a la reducción de los costos del control de la plaga.
4. Se ha conseguido de una manera general, al mejoramiento de la calidad del medio ambiente.

¹COLTABACO, CIDT. Apartado 828, Medellín, Colombia.

**RELACION ENTRE LA UTILIZACION DE LOS NIVELES DE INFESTACION
Y LOS REGISTROS DE FLORACIÓN EN EL MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA
DEL CAFE *Hypotenemus hampei* Ferrari (Col.: Scolytidae),
EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE**

Bárcenas H.¹; Castillo Franklin¹; Zuluaga José I.¹; Díaz Pedro A.¹

Cenicafé ha desarrollado metodologías que ayudan al caficultor en la toma de decisiones en cuanto al MIB, como son los registros de floración y el nivel de infestación. El Comité de Cafeteros del Valle del Cauca, interesado en conocer el grado de adopción de dichas prácticas por parte de los caficultores, realizó, entre abril y octubre/96 un diagnóstico en 5013 fincas de los 32 municipios cafeteros del departamento. Se procedió en primer lugar, mediante una encuesta interactiva con el agricultor en su propia finca, para conocer sus experiencias de uso de los diferentes métodos del MIB. Complementariamente se realizó una evaluación de campo verificar en cada predio la calidad de la recolección; finalmente se desarrollo una acción de refuerzo educativo.

Se constató que el 75% de los caficultores visitados han recibido suficiente capacitación sobre el MIB, sin embargo solamente el 17%, miden el nivel de infestación, pues consideran que esta práctica es dispendiosa y ocupa demasiado tiempo. De otra parte se halló que unicamente el 22% de los agricultores hace registros de floración, lo cual repercute en un uso inadecuado de las medidas de control.

Entre los municipios que muestran menor grado de adopción se encuentran Vijes, El Cairo, Darién y Argelia, caracterizados por se cafetales pequeños (menores de 5 Ha). En contraste los de mejor grado de adopción son Caicedonia, Ulloa, Roldanillo y Sevilla, debido, en parte a una mayor tecnificación del cultivo.

Finalmente, el caficultor reconoce como apoyo del Comité de Cafeteros, primordialmente lo relacionado con ayudas económicas; en cuanto a la labor educativa para el manejo de la broca, prefiere la visita del técnico en lugar de reuniones, giras o cualquier otra actividad, esto por razones de economía de tiempo y facilidades de comprensión de la práctica. En el nivel de adopción inciden el bajo nivel de escolaridad y los escasos recursos económicos, principalmente en predios pequeños (56.7%) de las fincas cafeteras del Valle en contraste con lo que sucede en predios grandes (19.7%).

¹Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional-Sede Palmira

RELACIÓN ENTRE LA PRÁCTICA DEL RE-RE Y LA CALIDAD DE LA COSECHA EN LA ZONA CAFETERA DEL VALLE DEL CAUCA

Sepulveda Janeth V.¹; Figueroa Samuel¹;
Mesa Nora C.¹; Cardona Luz E.²

Con el propósito de conocer el grado de adopción del re-re como parte del Manejo Integrado de la Broca, el Comité de Cafeteros del Valle del Cauca realizó un diagnóstico en 5013 fincas de los 32 municipios cafeteros del departamento. El trabajo de campo se realizó de abril a octubre/96, mediante visitas que incluían tres fases: una encuesta con el agricultor o empleado de la finca, una labor educativa, a través de la cual se ampliaron conceptos y se aclararon percepciones sobre los conceptos del MIB y una evaluación de campo para verificar la calidad de la recolección.

Se comprobó que el re-re es la práctica de manejo con mayor aceptación y con el grado adopción más generalizado en el departamento (95%), por pequeños y medianos caficultores quienes practican una frecuencia de recolección entre 15-20 días. La calidad de la recolección en las fincas cafeteras en el departamento del Valle se considera buena, pues el 70% de los pequeños caficultores dejan menos de 5 granos/ árbol, mientras que los grandes y medianos agricultores, quienes entienden el re-re como recolección y repase y/o recolecciones oportunas, dejan más de 5 granos/árbol. En los municipios de Florida y Yotoco se encontraron las mejores recolecciones (predios pequeños) contrario a lo hallado en Ansermanuevo, Sevilla y Caicedonia.

A pesar de los grandes esfuerzos realizados por el Comité de Cafeteros del Valle en campañas educativas, los agricultores no reconocen prioritariamente la adopción de tecnologías de MIB como producto de dicha labor.

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PARCELA DEMOSTRATIVA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL ALGODONERO COSECHA 1996 - 1997 EN VALLEDUPAR

Villegas J. Darío³

La parcela se desarrolló en la Finca Filadelfia (Vereda: Callao) Municipio de Valledupar, con una altura promedio sobre el nivel del mar de 205 metros, temperatura promedio de 28 grados centígrados y una precipitación promedio anual de 950 m.m. En la misma se sembró una variedad Deltapine 5415, de Producción Nacional, sembrándose una densidad

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Aparatdo Aéreo 237 Palmira, Valle del Cauca.

²Comité de Cafeteros de Sevilla-Valle. (967) 696675

³Sanidad Vegetal ICA-Seccional Cesar

de 20 kg/Ha. a una distancia de siembra de 0.90 Mts entre surcos y 0.25 Mts entre plantas en una área de 22 Has.

Para la Evaluación de la Entomofauna se realizaron visitas semanales y en las mismas se observó la presencia de la fauna benéfica y los insectos plagas en diez sitios al azar por cuatro plantas continuas para 40 totales por inspección. Se hicieron observaciones sobre daño en botones, flores y cápsulas y se observó el número de estructuras por planta. Se reportó la presencia abundante de los benéficos *Scymnus* sp., *Hyperaspis* sp., *Coleomegilla maculata* y *Cycloneda sanguinea*, (Coleoptera: Coccinellidae), *Baccha* sp. (Diptera: Syrphidae), *Chrysopa* sp., (Neuroptera, Chrysopidae) y las arañas (Arachnida: Araneida). La fauna benéfica permitió mantener las poblaciones de plagas por debajo del daño económico hasta los 72 días de germinado el cultivo.

El registro de los niveles de plagas, especialmente de *Anthonomus grandis* y *Heliothis* sp., y en comparación con los niveles de daño económico establecidos, permitió un buen manejo de las mismas, realizándose un total de 6 aplicaciones totales, de las cuales tres fueron dirigidas contra Picudo, dos contra Picudo-Heliothis y uno contra Heliothis, observándose un buen manejo de plagas y un rendimiento de algodón-semillas de 2.150 Kg/Ha.

La realización de la parcela permitió concluir lo siguiente: La fauna benéfica nativa es eficiente para mantener los niveles bajos de plagas en los primeros estados del cultivo, así mismo el Picudo puede mantenerse y retardar su aparición con eficientes campañas de destrucción de socas, trampeos con Feromonas y aplicación de labores culturales en el cultivo. Así mismo la evaluación frecuente de las plagas y su comparación con los niveles de daño, permite realizar un buen manejo de las mismas y evitar aplicaciones innecesarias de Plaguicidas.

AVANCES SOBRE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN SOYA PARA EL PIEDEMONTES LLANERO

Guevara A. Judith¹; Parada T. Orlando¹

Este trabajo se realizó con el objetivo de contribuir con los programas de Manejo Integrado de Plagas para el cultivo de la soya en el pie de monte llanero.

La investigación se llevó a cabo en el C.I. La libertad ubicada a 21 Km. de Villavicencio con una temperatura promedio de 27°C, 2700 mm de precipitación anual y una altura de 4300 msnm, en un lote comercial de soya, establecido con tres sistemas de labranza (0, mínima y convencional).

¹Grupo Regional Agrícola CORPOICA, C.I. La Libertad. A.A.3129. Villavicencio-Meta.

Se evaluó la fluctuación poblacional en el cultivo, recolectando insectos en 20 plantas por sitio y 10 pases dobles de jama tres veces por tratamiento. Se determinó el efecto de la defoliación en las etapas de floración, llenado y maduración de grano llevando a cabo un daño simulado del 0, 33, 66 y 100%.

Los resultados sobre la fluctuación poblacional no mostraron diferencia significativa en los sistemas de labranza, el insecto más importante fue *Cerotoma fascialis*, el cual se presentó desde los 33 ddg hasta la cosecha con un máximo de población a los 80 días de 320 insectos por diez pases dobles de jama ocasionando una defoliación superior al 30%. El segundo insecto en importancia fue *Anticarsia genmatalis* el cual se presentó desde los 10 ddg hasta los 60 ddg, con un pico de población a los 45 ddg causando un daño foliar mayor al 30%. El efecto de defoliación simulada indica que la época más crítica para la soya es la etapa de llenado de grano, con un 8, 22 y 81% de disminución en los rendimientos para el 33, 66 y 100% de daño foliar respectivamente. En esta época los daños ocasionaron la caída del 85% de las vainas. Para la etapa de la floración se encontró disminución de los rendimientos del 22 y 59% con un daño del 66 y 100% en su orden. También se observó alargamiento en el ciclo vegetativo del cultivo. Para la etapa de la maduración de grano no se encontró diferencia significativa con ninguno de los tratamientos de defoliación. Estos resultados indican que el insecto más importante de la cosecha fue *C. fascialis* el cual presenta su máximo de población alrededor de los 80 ddg ocasionando un daño foliar superior al 30% lo cual coincide con la etapa de llenado de grano, época crítica de defoliación para el efecto de daño simulado en el cultivo de la soya.

**SECCION
B**

DESCRIPCIÓN, HÁBITOS Y ENEMIGOS NATURALES DE *Diatraea indigenella* BARRENADOR DEL LIMONCILLO EN LA ZONA CAFETERA

Serrato C. Alex¹; Posada F. Francisco J.²

El limoncillo [*Cymbopogon citratus* (DC. ex Nees) Stapf] tiene importancia en la protección de suelos contra la erosión y en la actualidad se estudian sus propiedades medicinales y aromáticas. En el segundo semestre de 1996, en los Municipios de Pereira, Armenia y Chinchiná; se observó el daño conocido como "corazón muerto" en plantas establecidas como barrera viva, causado por un barrenador.

El ciclo de vida de este barrenador, se estudió en el laboratorio de entomología de Cenicafé bajo condiciones de temperatura promedio (0 " d.e.) 22,6 " 1.5 °C y humedad relativa promedio 81,9 " 6.9 %, usando como dieta mazorca tierna (choclo). Por la determinación del diámetro de cápsula cefálica, se logró establecer los 5 a 7 instares que se presentaron en el estado de larva. La duración del ciclo de vida según el sexo y el número de instares fue de 56,25 ± 4,50 días para machos con cinco instares, de 63,95 ± 2,46 días para hembras con seis instares, de 62,41 ± 3,67 días para machos con seis instares, de 70,90 ± 3,66 días para hembras con siete instares y de 66,00 ± 2,00 días para machos con siete instares. El dimorfismo sexual en tamaño se presentó en el estado de pupa, con longitudes de 19,68 ± 0,98 mm para las hembras. y de 16,88 ± 1,27 mm para los machos; en los adultos el dimorfismo sexual se observó en hembras de color más claro y líneas más tenues sobre sus alas, con una envergadura de 37,24 ± 1,68 mm. en comparación con los 28,43 ± 1,81 mm de los machos. Con los especímenes criados la relación de sexos fue de 1,08 hembras a 1 macho.

Por la colaboración de Cenicaña, se pudo establecer la semejanza del barrenador al *Diatraea indigenella* Dyar & Heinrich., reportado por primera vez en la zona cafetera causando daños sobre *C.citratus*. Adicionalmente, en dos de los estados de desarrollo recolectados en campo, se determinó parasitismo en huevos por *Telenomus* sp., en larva por nematodos de la familia *Diplogasteridae* y un Hymenóptero de la familia *Ichneumonidae*.; reportes que presentan interés para futuros estudios en diversidad y control biológico.

CICLO DE VIDA DEL PARASITOIDE *Phymastichus coffea* LA SALLE (Hymenóptera : Eulophidae)

Orozco H. Jaime²

Dentro de las estrategias para el manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) la avispa de Togo *Phymastichus coffea* es considerada de gran importancia por ser un endoparásito de la broca adulta, lo cual resultaría en un acción complementaria al uso de *Cephalonomia stephanoderis*, ectoparasitoides de larvas, prepupas y pupas. *P. coffea* fue registrado por primera vez un 1989. Hasta la fecha se carecía de información en cuanto al ciclo de vida de esta especie. Por tal razón el presente

¹Convenio Cenicafé- Colciencias.

²Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

trabajo tuvo como objetivo general, estudiar el ciclo biológico de *P. coffea* en laboratorio. El trabajo se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE, en la unidad de investigación de parasitoides para el control de la broca, en cuartos con condiciones controladas a una humedad de 75% y una temperatura de 23°C a 23.5°C. Para el ciclo de vida se colocaron 200 granos pergamino seco de agua, dentro de cajas de plástico de 13.5 x 7.5 x 6 cm inmediatamente se adicionaron 10 brocas adultas recién emergidas por cada grano de café y 50 adultos del parasitoide por cada caja plástica. Una hora después de la parasitación se empezó a disectar brocas para determinar el periodo de preoviposición del parasitoide y se continuó el proceso de disección diariamente hasta determinar la duración del ciclo de vida.

La hembra del parasitoide busca su hospedero inmediatamente que se libera. La oviposición puede ocurrir dentro de la primera hora posterior a la liberación, aunque en algunos casos la broca fue atacada pero no se encontraron huevos dentro de su cuerpo. Los huevos son colocados internamente. En el 95% de las brocas que se encontraron parasitadas se registraron 2 huevos en cada hospedero, correspondientes al macho y la hembra. El macho en la mayoría de las veces se encontró en la parte posterior del pronotum y la hembra en el abdomen de la broca. El huevo tiene una duración de 3 a 5 días. La larva es translúcida inicialmente, observándose su intestino y la cabeza. Rápidamente toma una coloración amarilla y en su estado final es de color blanco, con todas sus estructuras bien definidas. La larva de la hembra se desarrolla en el abdomen y el macho lo hace en la cabeza. Entre ellos existe diferencia en tamaño siendo el macho más pequeño. La larva dura entre 9 y 11 días. La pupa es blanca lechosa en un principio y al avanzar su desarrollo se diferencia en todas sus partes tornándose melanizada a los 11 a 13 días. Su duración varía entre 10 y 14 días. Posteriormente emergen los adultos. El macho es más pequeño que la hembra, la cual abre un orificio en la parte distal del abdomen por donde abandona el hospedero. La proporción de machos y de hembras es de 1 a 0.7 - 0.9 hembras por macho respectivamente entre un 20% y un 30% de los machos no emergen de la broca encontrándose muertos. Las hembras tienen una longevidad de 3 a 4 días en promedio y los machos de 1 a 2 días.

Las características en cuanto a la biología y hábitos del parasitoide *P. coffea* lo colocan como una alternativa complementaria dentro del manejo integrado de la broca.

OBSERVACIONES SOBRE LA BIOLOGIA, COMPORTAMIENTO Y MANEJO DE LA ARAÑA PARDA ENREDADORA *Cyrtophora citricola* (Arachnida: Araneidae) EN EL VALLE DEL CAUCA

Dossman Elia L.¹; Suarez Yudy S.¹; Mesa Nora C.¹; Zuluaga Jose I.¹; Kuratomi Hugo¹

El incremento de *C. citricola* en la zona plana del departamento del Valle se viene presentando desde 1995. Este arácnido, se convirtió progresivamente en un problema en plantas cultivadas y silvestres y en las ornamentales de áreas urbanas que lo hospedan. Ante esta problemática, se consideró necesario conocer su biología y comportamiento, sus hospedantes más comunes, el tipo de daño, además evaluar la eficacia de algunos compuestos de tipo doméstico que disolvieran su telaraña y el uso de métodos culturales para su manejo. Las observaciones sobre la biología se realizaron en el laboratorio de Entomología de la UN-Palmira, individualizando el primer estado que emerge de las

¹Universidad Nacional -Sede Palmira, A.A. 237 Palmira, Valle del Cauca.

ootecas y haciendo el seguimiento hasta la fase adulta. En la evaluación del efecto de los compuestos se observó su fitotoxicidad, su capacidad de destruir rápidamente la telaraña y los costos de la técnica. Se probaron: jabón coco, detergente, bicarbonato de soda, soda caustica, aceite de citronela, hipoclorito de sodio más carbón activado, creolina, ajax con expel, extractos de cebolla, ajo, ají, anamú. Se usó remoción manual de las arañas y las respectivas telarañas, material que luego se incineró y agua a presión. Los tratamientos se realizaron sobre diferentes hospedantes en los predios de la Sede y en sectores aledaños, siempre en horas de la mañana.

El tiempo de desarrollo de *C. citricola*, desde huevo hasta adulto es de 160 días en promedio, durante el cual ocurren 10 cambios ninfales. De una ooteca pueden emerger aproximadamente 300 arañas. No se encontraron machos en este estudio. La hembra produce una telaraña en medio de la cual coloca sus ootecas, captura insectos pequeños, los cuales envuelve en la seda. Los hospedantes más comunes son: chiminango, yucca ornamental, fique, araucaria, swinglia, guanábano, cítricos, mango, maracuya, totumo y ficus. La red que teje cubre paulatinamente el follaje hasta aprisionarlo y secarlo. Dicho arcnido puede usar como soporte materiales inertes como cuerdas eléctricas, semáforos, mallas, cerchas etc.

Se observó que las larvas de un lepidoptero, consumían vorazmente los huevos de la araña en condiciones de campo y laboratorio. Entre todas las sustancias evaluadas, el hipoclorito de sodio al 5% mezclado con carbón activado, resultó el más eficiente, disolviendo la telaraña en 20 a 40 segundos, pero conservando viva a la araña. Después de aplicarlo, se recomienda remover todo el tejido vegetal seco, podar el árbol y fertilizarlo, además eliminar todos los focos de infestación, puesto que la araña tiene la habilidad de recolonizar rápidamente.

OBSERVACIONES SOBRE LA BIOLOGIA Y COMPORTAMIENTO DE *Prodiplosis* sp. (Diptera: Ceccidomyiidae) EN TOMATE (*Lycopersicon esculentum*) EN EL VALLE

Delgado Alexandra¹; Mesa Nora C.¹

Desde hace aproximadamente cuatro años las poblaciones de *Prodiplosis* sp. se han incrementado notablemente en las zonas tomateras del Valle, convirtiéndose en una especie de importancia económica, pues demanda altas inversiones y frecuentes aplicaciones de productos químicos, los cuales resultan poco eficientes. Ante la necesidad de establecer un plan de manejo más racional del insecto se consideró fundamental el conocimiento del ciclo de vida, el tipo de daño y época de aparición en el cultivo.

Se establecieron semilleros en vasos con sustrato carbonilla-cachaza de las líneas experimentales en proceso de pruebas regionales avanzadas L4 y L10 de la UN-Sede Palmira y de los híbridos comerciales Santa Clara y Carolina. Las plántulas de 20 días de edad se dejaron por 24 horas expuestas a altas poblaciones del insecto, en los invernaderos de la UN, donde se dispone de crías masiva del insecto. Los cogollos de tomate infestados se aislaron en frascos plásticos tapados con "Vinipel", hasta la obtención de adultos.

¹Universidad Nacional -Sede Palmira, A.A. 237 Palmira, Valle del Cauca.

El desarrollo de huevo a adulto tuvo una duración de 10 días en promedio, pasando por tres instares larvales sobre el follaje, la prepupa se deja caer al suelo donde el insecto empupa. La hembra ovípara preferiblemente sobre los cogollos y botones florales, aunque es posible encontrarla en peciolos y tallos en plántulas.

En las hojas afectadas es posible encontrar de 1 a 3 larvas, las cuales raspan el tejido foliar alrededor de la nervadura central, la estructura atacada se dobla y cuando el insecto cumple su ciclo vital, el tejido afectado adquiere apariencia de escaldadura y finalmente se necrosa. La presencia del insecto se registra desde la etapa de semillero (15-20 días), produciendo la muerte de las plántulas y permaneciendo sus poblaciones hasta el final del cultivo.

CICLO BIOLÓGICO, HÁBITOS Y HOSPEDANTES DE *Macrodactylus ovaticollis* Bates (Coleoptera: Scarabeidae)

Bueno Juan M.¹; Ramírez José D.¹; Cardona César¹

El *Macrodactylus ovaticollis* Bates, conocido como "cojoyo" en la zona nororiente del Departamento del Cauca, es una chiza que ha venido presentando un incremento alarmante desde hace aproximadamente cinco años en las zonas comprendidas desde los 1500 msnm (represa de la Salvajina), hasta los 2200 msnm (subcuenca del río Cabuyal). En estado adulto ataca las partes reproductivas de las plantas, causando pérdidas importantes especialmente en el cultivo del maíz. Ataca también flores de frijol, mango, aguacate, caimo, guamo, rosa, hibiscus, plantas medicinales como la ruda y la salvia, y malezas como la papunga. En el níspero, el ataque fue observado en el fruto.

A 21^o C y 70% H.R., la duración (días) del huevo fue de 19.5 ± 0.7 . Además, tuvo un incremento (mm) promedio de tamaño de 0.22 ± 0.39 en su diámetro polar y de 0.39 ± 0.36 en su diámetro ecuatorial.

El primer ínstar tuvo una duración de 51.5 ± 0.7 con una anchura promedio (mm) en su diámetro cefálico (ADC) de 0.98 ± 0.04 . La duración del segundo ínstar fue de 59.1 ± 4.41 con una ADC de 1.46 ± 0.06 . El tercer ínstar duró 193.5 ± 6.35 con una ADC 2.377 ± 0.16 . La prepupa y pupa tomaron 1.26 ± 0.54 y 17 ± 1.89 días, respectivamente, para completar su desarrollo. El ciclo total de huevo a emergencia de adulto fue de 342 ± 14.6 días.

La longevidad de la hembra fue de 53.2 ± 5.6 días; la del macho fue de 53.1 ± 7.8 . Este insecto presenta una relación de sexos de 1:1. El número promedio de huevos por hembra fue de 122.7 ± 11.9 . El período de preoviposición fue de 16.5 ± 4.3 días y el de oviposición, 35.2 ± 5.7 días. Los huevos presentaron un porcentaje de viabilidad del 96%. Se pudo observar que el ciclo biológico realizado en el cuarto de cría y el observado en el campo están muy sincronizados, ya que en los dos sitios, los estados inmaduros del cojoyo estuvieron bajo tierra hasta mediados de diciembre, fecha en la cual emergieron los adultos y comenzaron a ocasionar los estragos, debido a que ésta es la fecha regular de floración de los cultivos mencionados. La presencia del cojoyo se observa hasta principios del mes de marzo en el campo, tal como ocurrió en el cuarto de cría.

¹Programa de Entomología de Frijol, CIAT A.A. 6713, Cali

BIOLOGÍA Y EFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL DESARROLLO DEL CICLO DE VIDA DE *Chrysomima semilutearia* (Felder & Rogenhofer) (Lepidoptera:Geometridae)

Muñoz M. Néstor R.¹; Madrigal C. Alejandro¹

En Colombia, el problema fitosanitario que más preocupa a los reforestadores lo constituyen los defoliadores, en su gran mayoría pertenecientes al grupo de los geometridos, entre los que *Chrysomima semilutearia*, por su polifagia y alto potencial reproductivo es uno de los que merece mayor atención.

Se estudió el ciclo de vida de *C. semilutearia* en los laboratorios de control biológico de la compañía Reforestadora El Guásimo S.A., ubicados en el municipio de Angostura (Antioquia), a 2350 msnm y en la formación de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Se realizaron tablas de vida horizontales a tres cohortes sometidas a 16, 18 y 21.5°C y 80+/-5 % HR. y se estudiaron parámetros como velocidad de desarrollo, umbral mínimo de temperatura, constante térmica y relación óptima de sexos.

Durante su desarrollo los machos pasan por cinco a seis instares larvales y las hembras por seis. El ciclo de vida duró 141.5, 122.6 y 96.7 días a 16, 18 y 21.5°C respectivamente. Los estados de huevo y L1 presentaron los mayores porcentajes de mortalidad. Las hembras tienen un potencial biótico de 572.13 huevos de los que en laboratorio solo depositan el 51.2%. La relación óptima de sexos fue 1:1.

El umbral mínimo de temperatura establecido para la especie fue 4.1°C y la constante térmica (K) o tiempo fisiológica de desarrollo 1729.4°D.

OBSERVACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO, BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LA LANGOSTA LLANERA *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn.) EN LA ALTILLANURA COLOMBIANA

Ebratt R. Everth E.²; Cotes P. Alba M.³

La langosta llanera *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn) (Orthoptera: Acrididae), por su alta densidad poblacional y comportamiento gregario, se ha convertido en uno de los insectos más importantes de la entomofauna en la altillanura colombiana, ya que afecta extensas áreas de sabana nativa, pastos mejorados y cultivos de importancia económica como el arroz, el maíz, la caña de azúcar y el sorgo, pudiendo causar pérdidas en la producción agrícola y ganadera de la región. Con el propósito de generar información básica sobre la biología y algunos aspectos preliminares sobre el comportamiento y ecología de adultos de las poblaciones de este insecto, se llevó a cabo un estudio en el Centro de Investigaciones Carimagua de CORPOICA (Puerto Gaitán - Meta), en el que se

¹Universidad Nacional. Medellín. E-mail: Guasimo@supernet.com.co

²CORPOICA C.I. Carimagua, Puerto Gaitán, Meta

³CORPOICA C.I. Tibaitatá. Km. 14 vía Mosquera. A.A. 240142 Las Palmas, Santafé de Bogotá.

plantearon los siguientes objetivos: Realizar un seguimiento cronológico sobre el proceso de desarrollo sexual, cópula y oviposición, determinar el policromatismo de los individuos de un mismo foco y determinar los hábitats y las preferencias alimenticias del insecto en sabana nativa. Estas observaciones se realizaron durante el mes de agosto de 1996 hasta abril de 1997, sobre diferentes focos, en tres puntos diferentes: Uno ubicado en el sitio denominado "Caribey" (Vichada) a 50 kilómetros de "Carimagua" con un paisaje compuesto por serranía entre los ríos tomo y Muco, otro ubicado en el hato "La Alegría" a 25 kilómetros, compuesto por sabana ondulada entre el río Muco y el caño "Carimagua" y el punto denominado "La Virgen" a 7 kilómetros, ubicado en la altillanura plana; todos estos puntos formaron una recta de aproximadamente 60 kilómetros con dirección oriente (Vichada) - occidente (Meta). Los resultados obtenidos indicaron que la colonización del insecto tuvo una dirección de suroriente a noroccidente. La duración promedia del estado adulto fue de 210 días, distribuida entre los períodos de adultos jóvenes nómadas (120 días), madurez sexual con el comienzo de las primeras cópulas y el período de las primeras posturas a los 170 días (enero y febrero), hasta la emergencia de los primeros focos de ninfas en primer instar, 25 a 30 días después. El foco con individuos de color marrón (74.9%) con 8 a 9 estrías oculares y pigmentación clara entre ellas; individuos de color marrón con franjas negras en el pronoto y la cabeza con 7 a 8 estrías oculares pigmentadas de oscuro entre ellas (13.5%); individuos de color verde en el pronoto y la cabeza (8.6%, aún en el estado de ninfa) y 8 a 9 estrías oculares con pigmentación clara entre ellas; y ejemplares de color rojo bermejo (3.0 %, aún en el estado ninfal) con 8 o 9 estrías oculares con pigmentación clara entre ellas. Los focos de adultos se ubicaron en la altillanura disectada y en el terraza (napa) de desborde de la planicie aluvial sobre sabana semiarborescente. En este sitio sedentarizaron, expresaron canibalismo de élitros y alas, copularon y ovipositaron. El número de huevos por postura mostró un máximo de 42 y un mínimo de 25 por cámara, pudiéndose presentar un potencial reproductivo de 850 hasta 1000 huevos, según el número de oocitos observados en cada ovario; sin embargo, esto no sucedió. El tiempo entre la oviposición y la emergencia fue de 25 a 30 días bajo condiciones de semicampo, los huevos eclosionaron inmediatamente después de las primeras lluvias. En la etapa de madurez sexual pre y post-cópula, se observó un fuerte ataque en la sabana nativa una, dos y tres semanas después de la quema en las diferentes especies y en orden de preferencia sobre *Axonopus* spp., *Mesosetum* spp., *Paspalum pectinatum*, *Trachypogon vestitus*, *Andropogon* spp. y *Trasya petrosa*, con un promedio de 40 kilogramos día de consumo por hectárea, con una densidad de 4 adultos por metro cuadrado.

**ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA BIOLOGÍA HÁBITOS Y EFICIENCIA DE
Delphastus pusillus (Le Conte) DEPREDADOR DE LA MOSCA BLANCA DE LOS
INVERNADEROS *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)**

García G. Javier¹; López Avila A.¹

La mosca blanca de los invernaderos *T. vaporariorum* (Homóptera: Aleyrodidae) es un insecto plaga de amplia distribución a nivel mundial y nacional. En Colombia se le encuentra distribuida por encima de los 1.000 msnm ocasionando pérdidas considerables en buen número de cultivos, entre los que se encuentran las leguminosas y hortalizas. El insecto depredador *Delphastus pusillus* (Le Conte) (Coleóptera:Coccinellidae), ha sido registrado alimentándose vorazmente sobre estados inmaduros de la mosca blanca en regiones de Cundinamarca y Antioquia. El objetivo del trabajo fue estudiar el ciclo de vida, hábitos y comportamiento del *D. pusillus*, y determinar su capacidad de consumo sobre diferentes estados de la mosca blanca de los invernaderos.

Se realizaron cinco salidas de campo a los municipios Cundinamarqueses de la Mesa, Anapoima, Tocaima, Fusagasugá y Girardot para coleccionar individuos del depredador en estado adulto. Los insectos coleccionados se ubicaron en una jaula previamente diseñada para este propósito en donde se le suministró como alimento estados inmaduros de mosca blanca. Se estableció una colonia del depredador en el cuarto de crías del programa "MIP" en el C.I. "Tibaitatá" con una temperatura promedio de 25 °C y una humedad relativa del 58%. Se determinó el sexo de los individuos capturados para luego ubicarlos por parejas e iniciar los estudios del ciclo de vida del insecto; como alimento se le suministraron estados inmaduros de la plaga. A partir de adultos obtenidos de una primera generación en cautiverio, se evaluó la capacidad de consumo en 24 horas por parte de éstos sobre el estado de huevo y los instares ninfales I, II, y IV de la mosca blanca *T. vaporariorum*, teniendo en cuenta que en cada caso el estado de la presa ofrecida se encontrara al inicio del estado o instar correspondiente.

Bajo las condiciones de laboratorio descritas la duración de la postura a la emergencia de los adultos de *D. pusillus* fue de 29,3 días en promedio. El insecto en su proceso de desarrollo pasa por los estados de huevo, larva, pupa y adulto, y el estado larval presenta cuatro instares. La duración promedio de cada estado fue: Huevo 6,8 días. I instar larval 3,6 días. II instar larval 2,1 días. III instar larval 2,7 días. IV instar larval 3,8 días. Prepupa 3,0 días. Pupa 7,3 días. La hembra varía su hábito de oviposición según el estado de la población de la presa; cuando se alimentaron con huevos de la mosca blanca, las posturas se observaron protegidas debajo de las nervaduras de la hoja, y cuando se suministró como alimento ninfas de la plaga, las posturas del depredador se observaron mimetizadas en medio de la población de la presa y protegidas en las nervaduras de las hojas. De 18 adultos de *D. pusillus* observados, la mayor cantidad de presas consumidas se observó en ninfas de primer instar. En 24 horas un adulto del depredador consumió en promedio 80 ninfas en primer instar de mosca blanca, mientras que el menor consumo se determinó en ninfas de IV instar, con 17 ninfas consumidas en 24 horas.

¹CORPOICA "Tibaitatá". Transv. 68 N° 73-09. Santafé de Bogotá.

ESTUDIOS BIOLÓGICOS Y DE CAPACIDAD DE CONSUMO DE *Ulomoides dermestoides* (Fairm) EN MANÍ (*Arachis hypogaea* L.)

Vergara R. Rodrigo¹; Escobar S. Carlos¹; Galeano O. Pedro E.²

En Colombia se vienen presentando registros de nuevas especies insectiles en forma inusitada en los últimos años. Una es la plaga introducida desde China y la cual se emplea en el tratamiento de pacientes asmáticos denominada cucarrón o gorgojo del maní *Ulomoides* (= *Palembus*) *dermestoides* Fairm (Coleoptera-Tenebrionidae). Debido a la amplia dispersión que ha obtenido esta especie en todo el país, se realizó esta investigación para precisar su ciclo de vida, estudiar su capacidad alimentaria y/o daños sobre granos de maní y determinar su potencial de incremento poblacional.

Se adelantaron varios experimentos en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Tolima, en Ibagué. Bajo condiciones de temperatura $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de 70-75%. En los estudios biológicos se siguió la metodología de trabajo con número determinado de individuos por fase, siendo variable el tamaño de la muestra: huevos (240); larvas (50); pupas (20); adultos (80):

Para los estudios de capacidad alimentaria, se acudió al empleo de dos ensayos, el primero bajo el diseño de parcelas divididas y en el segundo de bloques al azar. La medida utilizada fue la de granos dañados, pérdida de peso de los granos y ganancia en peso de los insectos.

El crecimiento poblacional se midió en el tiempo a partir de un número conocido de especímenes, en dos experimentos con procesos de infestación artificial. En total se hicieron seis experimentos.

Los resultados obtenidos permitieron conocer que el ciclo tuvo una duración de 76.8 días, distribuido en huevos (16.4 días), larvas (55.84 días) y pupas (4.60 días). Los adultos viven entre 15 a 20 meses. El maní es un excelente sustrato para la cría masiva de *U. dermestoides*. Los resultados estadísticos demostraron que la capacidad alimentaria del insecto es baja pero su capacidad de daño es alta, debido a su gran movilidad. El incremento poblacional de la especie obedece a diferentes variables, demostrando mecanismos de regulación homeostática. Esta especie insectil constituye una plaga potencial para granos almacenados en Colombia.

¹Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

²Universidad del Tolima. Ibagué.

ASPECTOS NUTRICIONALES DE LA BROCA DEL CAFE A NIVEL DE LABORATORIO

Pérez E. Jeanneth¹; González G. María T.¹; Bustillo P. Alex E.¹

Con el desarrollo de la dieta merídica para la cría de la broca del café se han obtenido resultados significativos en aspectos tales como: Determinación del ciclo de vida, cantidad de sustrato y número de brocas requeridas para la infestación, tiempo máximo de incubación, interacción de la humedad relativa y la humedad de la dieta y temperaturas de cría, entre otros. Sin embargo, aún se requiere conocer otros aspectos con miras a obtener una dieta de fácil preparación, eficiente y de bajo costo. En la presente investigación se muestran los efectos encontrados en la broca cuando se modifican las concentraciones de caseína (fuente de proteínas), agar, fuentes de café, e inhibidores microbianos.

Para la evaluación de las concentraciones de caseína (100 y 50%) y agar (3,6 y 2%) se empleó la dieta desarrollada por Villacorta y Barrera en 1993. El mejor tratamiento fue agar al 2%, con una producción de 133 estados biológicos/ vial a los 30 días de infestación, seguido por el tratamiento caseína al 50% con 112 estados/ vial; no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos con respecto al testigo (Tukey 0,05%). Los resultados obtenidos permiten inferir que la disminución de agar y caseína no afectan la cría y desarrollo de la broca del café.

En el caso de la fuente de café, se substituyó el café verde molido por café tostado en una concentración del 12,26%, obteniéndose una dieta sólida que permite el desplazamiento y el brocado del insecto, no obstante, la broca no logra reproducirse, debido posiblemente a la falta de sólidos totales que modifican la consistencia deleznable de la dieta.

Un aspecto limitante en la cría de *H. Hampei* en dieta, es la contaminación especialmente con hongos. Por tal razón se evaluó el efecto de los inhibidores microbianos Nipagin, formaldehído y benzoato de sodio empleando diferentes combinaciones: T1 testigo (1:2:0,8); T2 (2:2:0,8); T3 (1:2:1,6); T4 (2:2:1,6); T5 (1:0:0,8); T6 (2:0:1,6). La evaluación se realizó cada 10 días durante 30 días contabilizando todos los estados presentes y haciendo observaciones del aspecto de cada uno de ellos. La producción de estados biológicos no se afectó con el incremento de la concentración del benzoato de sodio, contrario a lo observado cuando se incrementa la concentración de Nipagin sólo o en combinación con el benzoato. El formaldehído es indispensable cuando se infesta la dieta con hembras provenientes de grano pergamino, ya que los tratamientos donde se suprimió, presentaron los más altos porcentajes de contaminación. Sin embargo, ésta no se reduce con el incremento en la concentración de inhibidores, ya que la contaminación es inherente al material biológico empleado y no a la manipulación inadecuada.

En la actualidad se cuenta con una dieta de fácil preparación, eficiente y de bajo costo que permite la evaluación de sustancias deletéreas, conducentes a la obtención de plantas resistentes a la broca.

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA CHINCHE DE LOS PASTOS *Collaria* sp. EN LA SABANA DE BOGOTÁ

Luengas C. Nidia¹; Jimenez Jaime¹; Luque Jesús E.¹

Las praderas de la Sabana de Bogotá han venido siendo atacadas por *Collaria* s.p (Hemiptera: Miridae), esta plaga produce clorosis en los pastos y genera pérdidas económicas. En el Laboratorio de Entomología- Facultad de Agronomía -Universidad Nacional de Colombia - Santafé de Bogotá, se estudió el ciclo de vida y el comportamiento reproductivo de este insecto, usando pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum* L. como alimento. Los principales resultados se presentan a continuación.

El periodo de incubación fue de 14,29 días en promedio, con un porcentaje de eclosión de 94,8%.

Se utilizaron dos sistemas de cría, el primero con jaulas de acetato y el segundo con recipientes plásticos; tras hacer un seguimiento de 200 chinches en las jaulas se obtuvo que los instares ninfales tienen un promedio de duración de 4,5 días el primero, 3,6 días el segundo, 3,5 días el tercero, 3,9 días el cuarto y 5,0 días el quinto; con una mortalidad del estado ninfal de 23,5. Al hacer el seguimiento de 300 chinches en los recipientes plásticos se estableció que el primer instar ninfal tiene una duración de 4,0 días, el segundo instar de 3,3 días, el tercer instar de 3,7 días, el cuarto instar de 3,6 días y el quinto instar de 5,2 días y, se presentó una mortalidad en el estado ninfal de 40,7%.

La longevidad promedio de las hembras en jaulas fue de 26,7 días y en recipientes plásticos de 13,2 días; los machos en jaulas tuvieron una longevidad promedio de 26,2 días y los de recipientes plásticos de 16,7 días. La relación de sexos encontrada con ambos sistemas fue de macho a 0,81 hembras. El número promedio de huevos por hembra fue de 28,4. El período promedio de preoviposición fue de 10,3 días, el de oviposición fue de 18,9 días y el de postoviposición de 3,7 días.

Al comparar la genitalia masculina de la especie estudiada con la descripción de *Collaria columbiensis* (Carvalho), se encontró que difieren, por lo tanto se sugiere que la especie predominante en la Sabana de Bogotá, que se creía era *C. columbiensis* podría no corresponder.

¹Universidad Nacional de Colombia. Apartado aéreo 14490, Fax 3681448, Santafé de Bogotá. Santafé de Bogotá.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL DE *Hypothenemus hampei* (Ferrari)

Ruiz C. Ramiro¹; Baker Peter S.²

Este trabajo propone estudiar la distribución espacial y temporal del ataque de la broca del café a nivel de rama, árbol y lote, considerando las variables número de frutos brocados y porcentaje de infestación como base para el desarrollo de sistemas alternativos de muestreo, y se ha venido desarrollando desde 1995 en la Subestación experimental "La Catalina" (Pereira) mediante una serie de censos mensuales a partir de la primera floración de un lote de café variedad colombia. De los resultados obtenidos hasta ahora se destacan las siguientes consideraciones:

- Los diferentes índices de dispersión calculados (Ley de Taylor, Índice de Iwao, Índice de Perry-Hewitt) señalan una disposición agregada de las poblaciones del insecto, tanto a nivel de lote, como de árbol y rama. La variable número de frutos brocados ajustó mejor los datos que el porcentaje de infestación.
- La plaga muestra una tendencia a través del tiempo a distribuirse espacialmente en el árbol a nivel de número de cruz y nudo de manera similar a como lo hace el total de frutos.
- Los frutos de más de 150 días después de floración por su mejor consistencia concentraron la mayor proporción de frutos brocados del lote a través de tiempo (61.6% en promedio), a pesar de tener una proporción minoritaria dentro del total de frutos de los árboles (25.3%).
- No existe una relación lineal entre el número de frutos brocados a nivel de rama o árbol, y la producción total de frutos (coeficientes de determinación menores a 0.18 y 0.4 en promedio respectivamente).
- Hay varias distribuciones de tipo contagioso que a través del tiempo han mostrado buen ajuste a los conteos de broca efectuados hasta el momento, entre las cuales se destaca la binomial negativa.

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

²Programa Cooperativo ODA/IIBC/FEDERACAFE.

CARACTERIZACIÓN DE LOS HÁBITATS LARVALES DE *Anopheles pseudopunctipennis* EN EL VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA

Morales Carlos A.¹; Orrego Carlos M.²; Ocampo Clara B.³;
Montoya L. James³

A. pseudopunctipennis es uno de los vectores de malaria humana más ampliamente distribuidos en las Américas. Es considerado vector primario en México, Guatemala, Honduras, Ecuador, Perú y Bolivia y secundario en Colombia. No obstante, poco se conoce sobre su biología, en especial de sus criaderos en nuestro país. El presente estudio fue dirigido a caracterizar variables físicas y biológicas de los hábitats larvales de este mosquito en cuatro localidades del Valle del Cauca. A lo largo seis meses, mediante muestreos quincenales, fueron evaluadas las condiciones de pH, temperatura y profundidad de los criaderos, al igual que su exposición al sol, presencia y cobertura de algas filamentosas.

En total fueron identificadas 935 larvas anofelinas siendo *A. pseudopunctipennis* la especie más abundante comparitendo sitios de cría con *A. argyritarsis*. Los criaderos primarios de *A. pseudopunctipennis* lo constituyen los canales de riego, utilizados en prácticas agrícolas. En éstos, la población larval se mantuvo a niveles estables a lo largo del estudio. Las orillas de los ríos, fueron identificadas como criaderos secundarios siendo su producción larval altamente afectada por las precipitaciones. Los picos máximos de la población anofelina coincidieron con la época seca. Por otra parte, los criaderos de esta especie se caracterizaron por presentar profundidades bajas y pH ligeramente básico. Característicamente, los criaderos estuvieron expuestos al sol y el hallazgo de larvas estuvo asociado con la presencia de algas filamentosas, generalmente *Spyrogyra*, las cuales proveen de alimento y refugio a las larvas.

Es importante recalcar el alto predominio de *A. pseudopunctipennis* en los canales de riego agrícola, en zonas donde se presenta brotes esporádicos de malaria. Son necesarios estudios detallados para determinar el papel potencial de este anofelino como vector en esta región del país.

¹Universidad del Valle, Cali.

²Universidad de Antioquia, Medellín

³Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas (CIDEIM). A.A. 5390, Cali.

REDUCCION POBLACIONAL DE *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera, Curculionidae), EN LA EPOCA DE VEDA*

García R. Fulvia¹; Tróchez P. Adolfo²; Romero S. América²

Uno de los aspectos más importantes en el manejo de picudo es la reducción de sus poblaciones migrantes hacia los sitios de refugio después de destruir las socas para retardar y diluir su colonización en cultivos de algodón de la próxima siembra.

Con este propósito se realizó el presente trabajo en el Centro de Investigación "Palmira", Corpoica (1.000 msnm y 24°C) en el período comprendido entre Octubre de 1996 y Marzo de 1997 ó época de veda en la localidad. Además de la reducción poblacional de picudo, se buscó cuantificar la captura de adultos usando tubos matapicudos (T.M.P.); establecer la relación de captura entre los T.M.P. y las trampas con feromona; evaluar la residualidad de los cebos en las trampas; conocer los sitios de refugio del insecto y evaluar el efecto de la población migrante sobre las nuevas siembras.

Para registrar la anterior información se instalaron 17 T.M.P. y 15 trampas en un área aproximada de 10 hectáreas una vez se destruyeron las socas. Se realizaron lecturas diarias para determinar las poblaciones capturadas y delimitar los sitios de refugio. Los T.M.P. se cambiaron cada 56 días y los cebos de las trampas cada 15 días.

Los resultados señalan que las capturas de adultos son altas en el período inmediatamente siguiente a la destrucción de socas tanto en los T.M.P. como en las trampas, sin embargo se continuó capturando adultos durante todo el período de veda. En los T.M.P. se capturaron 24.986 adultos que corresponde al 92% del total de la población capturada lo cual indica mayor eficiencia de los T.M.P. para disminuir la población de *Anthonomus grandis*. Las trampas permitieron establecer los sitios de refugio y así orientaron la ubicación de los puntos de entrada y primeros focos en la siembra de algodón del primer semestre de 1997.

*Convenio Corpoica - FOCC

¹Corpoica, A.A. 1301 Palmira

USO DE MARIPOSAS (Lepidoptera) COMO INDICADORES DEL GRADO DE INTERVENCIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO PATO (CAQUETA)

Fagua Giovanni¹; Amarillo Angela¹; Andrade C. Gonzalo²

Se comparó la biodiversidad y similitud de mariposas, satúrnidos y morfoespecies vegetales de ambientes de Potrero, Rastrojo de Tres Años de Recuperación, Rastrojo de 12 Años de Recuperación, Bosque Secundario Maduro, Bosque Primario Ribereño Fuertemente Intervenido y Bosque Primario Poco Intervenido localizados en la parte baja de la Cuenca del Río Pato (Municipio de San Vicente del Caguán, Caquetá). Se colectaron 508 morfoespecies vegetales observándose una tendencia significativa hacia el aumento de morfoespecies en la medida en que se incrementa el período de recuperación del rastrojo. Se vio un efecto significativamente negativo del grado de intervención sobre la riqueza de herbáceas. Se colectaron 276 especies de mariposas, la riqueza de lepidópteros fue mayor en Bosque Secundario seguida por Bosque Ribereño, Primario, Rastrojo de 3 años, Rastrojo de 12 años y Potrero. La significativa mayor riqueza del Bosque Secundario y Ribereño Fuertemente Intervenido estuvo asociada al alto número de especies no exclusivas que presentaron altas abundancias relativas; esto coincidió con una baja en el número de especies exclusivas. También se observó una tendencia hacia el aumento en la riqueza de mariposas conforme se incrementó el proceso de recuperación, coincidente con una disminución significativa en la densidad relativa por especie, que alcanza su mínimo en bosque primario poco perturbado, donde la mayoría de las especies presentan bajas abundancias y alta proporción de especies exclusivas. El comportamiento de los patrones de abundancia se reflejó en los índices de diversidad: Shannon-Weaver señaló a Bosque Secundario como el más diverso, seguido por Bosque Primario, Rastrojo de 3 años, Rastrojo de 12 años, Potrero y Vega. Simpson señaló al Bosque Ribereño Intervenido como la unidad con mayor dominancia, seguida por Bosque Secundario. Los análisis de similitud y componentes principales revelaron una baja afinidad entre las especies de mariposas y las morfoespecies vegetales de las unidades estudiadas, siendo más afines las parcelas de Potrero y Rastrojo, por un lado, y de Bosque Ribereño y Bosque Secundario, por el otro. El grupo más diferente fue el de Rastrojo de 12 años. El alto número de especies de mariposas en total y exclusivas, así como la facilidad de observación y determinación de las mismas, permiten corroborar su uso como bioindicadoras. La metodología aquí planteada puede hacerse extensiva a trabajos en otras áreas de la Cordillera Oriental. Adicionalmente, se propone que la presencia de una proporción equivalente de especies de mariposas con altas y bajas abundancias relativas, o la presencia pocas especies con altas frecuencias de observación en un determinado hábitat es indicativo de fuerte intervención; a la vez que la observación de bajas frecuencias y alto número de especies es indicativo de bajos niveles de intervención.

¹Universidad Nacional de Colombia.

²Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

VARIACIONES ESPACIALES Y TEMPORALES DE LA FLEBOTOFUNA ASOCIADA A UN FOCO DE LEISHMANIASIS VISCERAL EN COLOMBIA

Montoya L. James¹; Lane Richard P.²

Estudios previos han demostrado el papel de *Lutzomyia evansi* (Díptera: Psychodidae) como vector de *Leishmania chagasi* (Trypanosomatidae) en el foco de leishmaniasis visceral en la Costa Caribe de Colombia. Con la finalidad de determinar la composición, distribución y variaciones estacionales de los psychodidos, se realizó un estudio longitudinal, utilizando diversos métodos de muestreo, en casas situadas en proximidades del bosque y en áreas descubiertas. Los resultados revelaron que en el interior de las viviendas: (1) la composición de la flebofauna era similar en ambas áreas; (2) un ligero predominio de *L. evansi* en el bosque comparado con el área abierta; (3) casas situadas en esta área tuvieron significativamente mayor densidad de insectos (casi el doble) que aquellas con vegetación circundante ($F = 17.61$; $p < 0.0001$; $df = 1$), (4) se registró mayor actividad del vector en el peridomicilio que dentro de las casas ($F = 13.08$; $p < 0.0006$; $df = 1$) y (5) total predominio del vector *L. evansi* (98%) en el interior de las mismas, siendo la actividad de otras especies casi insignificante.

Por otra parte se estableció que los sitios de descanso diurnos de *Lutzomyia* están condicionados por factores bióticos. Durante la estación seca, los huecos de *Guamuza ulmifolia* (Sterculiaceae) y las bambas de *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) se constituyen en los lugares más atractivos de descanso, principalmente para *L. evansi*. Individuos de esta especie fueron observados descansando también en *Ficus sp.*, *Gliricidia sepium* y *Quercus spp.* En comparación no encontraron patrones definidos en cuanto a sitios de reposo durante la estación lluviosa.

En conclusión, el estudio revela que *L. evansi* es la especie de flebótomo predominante en las áreas donde ocurre transmisión de leishmaniasis. Su presencia en el interior de las viviendas demuestran su gran éxito para colonizar ambientes domésticos, aún en áreas altamente intervenidas.

¹Centro Internacional de Investigaciones Médicas, CIDEIM, Apartado Aéreo 5390, email: cideim@cali.cetcol.net.co

²Departamento de Entomología. Museo de Historia Natural de Londres.

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA LANGOSTA BRASILEÑA *Rhammatocerus schistocercoides* EN LA ORINOQUÍA COLOMBIANA

Montealegre Fernando A.¹; Leon Guillermo²; Boshell Francisco³

En el primer semestre de 1994 se registro en la Orinoquía Colombiana una invasión de grillos o langostas, de origen desconocido, las cuales devoraron una gran cantidad de biomasa vegetal, particularmente la vegetación nativa compuestas de gramíneas que sirven de alimentación a una vasta población vacuna. Sobre el origen se tejieron diferentes versiones, entre ellas la que suponía que los insectos provenían del Brasil lugar donde se había reportado la plaga, la cual fue clasificada en el instituto de control biológico de Inglaterra como *Rhammatocerus schistocercoides*, a finales de 1995.

Con base en la comparación climática de dos localidades representativas del problema tanto en Colombia (Carimagua) como en Brasil (Diamantino), así como en la evaluación de los vientos de la troposfera inferior hasta un nivel de 500 mb, se pudo determinar que la plaga no se desplazo desde el brasil, sino que esta es una especie autóctona de la Orinoquía Colombo - Venezolana, la cual se desplazo desde el noreste de Colombia y oeste de Venezuela, hacía el sudoeste de Colombia con los vientos dominantes de la región, los cuales son provenientes del cuadrante noreste y su velocidad promedio esta por el orden de los 3 m/s.

Así mismo se caracterizó climáticamente cada subperiodo fenológico del insecto, el cual presenta una generación por año en las condiciones de la altillanura Colombiana. Se pudo determinar que la Altillanura Colombiana era apta para el subperiodo de apareamiento y postura de huevos, al presentar una temporada de relativa sequía aún con un año de precipitaciones por encima de lo normal (80% de probabilidad). Sin embargo en la fase de ninfa el insecto recibe al menos el 64% de las precipitaciones del año, lo cual se convierte según algunos entomólogos en un poderoso factor abiotico para el normal desarrollo del ciclo de vida del insecto. Al analizarse los datos de precipitación del mes de abril de 1996 con sus promedios históricos, estos estuvieron muy por encima (50%), lo cual pudo en parte explicar la merma poblacional del insecto reportada por el ICA y CORPOICA.

Se prevé que las poblaciones del insecto se verán mermadas cada vez más al avanzar estas con los vientos prevalecientes hacía el piedemonte de la cordillera oriental en donde las condiciones climáticas son cada vez más adversas.

¹Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. A.A. 237

²Corpoica, Villavicencio.

³Universidad Nacional de Colombia sede Santa fe de Bogotá.

PREFERENCIA DE ALIMENTACIÓN Y OVIPOSICIÓN DE ADULTOS DE SALIVAZO *Aeneolamia varia* Fabricius, EN GENOTIPOS DE *Brachiaria* spp.

Cruz Maribel¹; Sotelo Guillermo¹; Cardona César¹

El salivazo (Homoptera: Cercopidae) es sin duda el insecto más perjudicial a la ganadería de los Trópicos de América. El uso de insecticidas contra este insecto además de antieconómico, sería un atentado contra la ecología. La resistencia varietal es mejor alternativa pero uno de los limitantes en su desarrollo ha sido la naturaleza errática de los patrones de infestación en el campo y la falta de conocimiento sobre cómo los adultos seleccionan los sitios para ovipositar o si muestran preferencia definida por materiales susceptibles en comparación con materiales resistentes. Con base en estos planteamientos se hicieron nueve ensayos preliminares y tres definitivos para estudiar la preferencia de alimentación y oviposición de *Aeneolamia varia* Fabricius (Homoptera: Cercopidae) en condiciones de invernadero (25 °C y 83.4 H.R.) donde el adulto de mión tuvo la posibilidad de escoger entre cuatro braquiarias: *B. decumbens* 606 (Bdec), *B. dictyoneura* 6133 (Bdic), *B. brizantha* 6294 (Bbri) y *B. humidicola* 679 (Bhum). El diseño fue bloques completos al azar, diez repeticiones y con presión de siete insectos por planta durante ocho días.

El número de insectos por especie marcó preferencia pero ésta no fue consistente; en el primer ensayo la menor infestación fue 16.8% en Bhum y los porcentajes restantes repartidos equitativamente entre las otras especies; en el segundo el menor valor fue en Bbri y el mayor en Bdec con 18.9% y 32.5%, respectivamente. En cuanto a la distribución vertical de los adultos en la planta se reflejó una marcada tendencia hacia el estrato superior seguido por el inferior. No hubo diferencias significativas en cuanto a la oviposición en dos de los tres ensayos. Al no encontrar una respuesta consistente en cuanto a la preferencia de alimentación a través de los ensayos y como la respuesta de preferencia de oviposición no fue significativa para ninguna de las especies, se concluye que tal comportamiento no está definido solamente por el material vegetal y que la resistencia varietal al mión no tiene como componente principal la no preferencia del insecto (antixenosis).

DEEPREDACION DE *Clerada apicicornis* (HEMIPTERA: Lygaeidae:Rhyparochrominae) SOBRE *Rhodnius prolixus* (Hemiptera:Reduvidae)

Torres T. Mariela²; Pérez E. Sandra¹; Morales A. Alberto¹

Rhodnius prolixus es el principal vector de la Enfermedad de chagas en Colombia por sus hábitos antropofílicos y domiciliarios, ciclo de vida largo, alta susceptibilidad para la infección con *Trypanosoma cruzi*, corto período de defecación y alta frecuencia de ocurrencia y dispersión en varias zonas del país, Costa Atlántica, Cuenca del Catatumbo, Llanos Orientales Valle del Río Magdalena, y dentro de un amplio rango altitudinal, 20 a 2750 msnm. (D'Alessandro et al, 1971; Guhl, 1996).

¹Programa de Entomología de Forrajes, CIAT. A.A. 6713, Cali.

²Instituto Nacional de Salud. Apartado Aéreo 80080 - 80334, Santafé de Bogotá. D.C.

Por otra parte *Clerada apicicornis* es un pequeño hemíptero cuya distribución es tropicopolita (Slater, 1963?), de hábitos alimenticios controvertidos según los pocos hallazgos realizados en los primeros cuarenta años de este siglo, (Bergrot, 1914; Illingworth, 1917; Castro Ferreira, 1938; Lent, 1939) . Su habitat natural es domiciliar compartiendo la distribución geográfica de *R. prolixus*.

Sin embargo teniendo en cuenta que *C. apicicornis* es principalmente ectoparásito succionador de la hemolinfa de otros insectos, el presente trabajo pretende determinar la magnitud del hábito depredador de *C. apicicornis* con el propósito de usarlo posteriormente en ensayos de control biológico de *R. prolixus* en zonas endémicas de la enfermedad de Chagas.

Siguiendo el ciclo biológico de *C. apicicornis* se realizaron dos tipos de ensayos. En el primero, se observó el desarrollo en 6 grupos de 30 ninfas de primer estadio de esta especie, que se alimentaron sobre ninfas de quinto estadio de *R. prolixus*, individualmente reemplazadas a medida que morían, tomando su peso inicial y final. Se llevó una réplica control de *C. apicicornis* alimentándose sobre la cucaracha *Blaberus atropus*. Diariamente se registró el peso y número de *C. apicicornis*.

En un segundo ensayo con 3 grupos de 30 ninfas de *C. apicicornis* alimentado sobre un número mayor (3-5) de ninfas de quinto estadio de *R. prolixus* sólo se tiene en cuenta el número de insectos de las dos especies. Además se tienen un control alimentadas con *B. atropus* y un control con *R. prolixus* sin depredación de *C. apicicornis*.

De los resultados hasta el momento obtenidos y según el análisis de regresión hay diferencia significativa entre los tratamientos. El desarrollo de *C. apicicornis* alimentada con *B. atropus* sigue el comportamiento de una curva cúbica teniendo un decrecimiento inicial suave y una duración más prolongada, en tanto que con *R. prolixus* se ajusta a una curva logarítmica con un decrecimiento inicial bastante fuerte y una duración menor que con *B. atropus* como alimento. Por otra parte el tamaño alcanzado por las ninfas y adultos de *C. apicicornis* alimentados con *R. prolixus* es menor que con *B. atropus*.

Estas características en el desarrollo de *C. apicicornis* sobre *R. prolixus* en el laboratorio, contradictoriamente resultan ventajosas en caso de implementar un ensayo de control biológico en el campo puesto que se puede inferir que el depredador tratará de buscar y alimentarse sobre un mayor número de individuos de *R. prolixus*, lo que provocaría un descenso notable de su población, hasta niveles de inocuidad, lo cual es el objetivo del control biológico.

**OLORES LIBERADOS POR UNA PLANTA DE YUCA, *Manihot esculenta* Crantz
ATACADA POR *Phenacoccus herreni* Cox & Williams
(Sternorrhynca: Pseudococcidae):: SU PAPEL EN LA ATRACCIÓN
DE LOS PARASITOIDES DEL PIOJO HARINOSO**

Bertschy Catherine¹; Turlings Ted C.J.²; Bellotti Anthony C.³; Dorn Silvia¹

En el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en Cali, se investigó si las plantas de yuca atacadas por el piojo harinoso, *Phenacoccus herreni* (Sternorrhynca:Pseudococcidae) emiten sustancias atractivas para los tres parasitoides Encyrtidae, *Aenasius vexans* Kerrich, *Apoanagyrus (Epidinocarsis) diversicornis* Howard y *Acerophagus coccois* Smith. Experimentos en un tubo olfatómetro en forma de "Y" mostraron que las dos especies más específicas a *P. herreni* eran atraídas por los olores de las plantas de yuca infestadas y limpias, pero preferían las plantas infestadas a las plantas limpias. *A. coccois*, especie gregaria y más generalista mostró una atracción significativa por los olores de las plantas infestadas y limpias pero no pudo distinguir entre ellos.

Las plantas infestadas por herbívoros pueden emitir sinomonas, sustancias volátiles utilizadas por varios parasitoides para localizar sus hospederos. En una planta de yuca atacada por *P. herreni*, además del piojo se encuentran su exuvia, sus productos de excreción y la fumagina reproduciéndose sobre la miel liberada por el insecto. Para separar los factores específicos de la plaga y de la planta, los piojos y sus productos anteriormente nombrados fueron retirados de las hojas infestadas. Estos mismos factores constituyeron la fuente de los olores emanados por la plaga. Las hojas infestadas que se limpiaron fueron representativas de los volátiles liberados por la planta de yuca después de un ataque de *P. herreni*. Estos olores vs. otros olores: hojas infestadas, hojas limpias sin ataque de piojos y algodón mojado como control, fueron ofrecidos en el olfatómetro a *A. vexans* y *A. diversicornis*.

Las dos especies de parasitoides respondieron de la misma manera. Cada factor parece contribuir a la atracción de los parasitoides siguiendo una jerarquía de menor a mayor, comenzando por el algodón y terminando por las hojas infestadas con *P. herreni*. El mismo piojo harinoso y sus productos aportan la mínima contribución en la atracción de los parasitoides, mientras que la reacción de las plantas a un ataque de *P. herreni* parece tener el papel más importante.

¹Institut of Plant Sciences, Applied Entomology, ETH (Swiss Federal Institute of Technology), CH-8092 Zurich, Switzerland.

²Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel, CH-2007 Neuchâtel, Switzerland.

³Entomología de Yuca, CIAT, A.A. 6713, Cali.

COMPARACIÓN DEL DESARROLLO DE *Hypothenemus hampei* CRIADA EN DIETA ARTIFICIAL Y EN GRANO PERGAMINO A TRAVÉS DE CUATRO GENERACIONES

Portilla R. Maribel¹; Baker Peter S.²

En la actualidad el método más eficiente para criar la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) es en grano pergamino seco de agua. Sin embargo, aún quedan algunos problemas por resolver como es el de utilizar broca proveniente de cerezas de campo para infestar el grano pergamino en el laboratorio y criar sobre este medio al parasitoide. Por lo tanto esta investigación se realizó para conocer si la broca criada por varias generaciones sobre este sustrato sufre deterioro en cuanto a su fertilidad comparando con una cría sobre dieta artificial y así evitar renovaciones tempranas de pies de cría.

Para evaluar el desarrollo de la broca del café a través de generaciones sobre dieta se utilizó la dieta artificial CENIBROCA (Simplificación de una de las dietas propuestas por Villacorta) esta se preparó en bandejas plásticas con divisiones que separan a la dieta en 1.500 porciones de 0,5 c.c./ bandeja. Las bandejas con la dieta se llevaron a cámaras climatizadas a 40 °C por 4 horas hasta lograr una humedad de dieta del 55-60%. Se infestó la dieta con 3.000 brocas por bandeja (2 brocas : 1porción de dieta). Estas se llevaron a cámaras climatizadas con 28±1°C y 85% de humedad relativa constantes. Se mantuvieron por 30 días bajo total obscuridad.

Para evaluar el desarrollo de oviposición de la broca en grano pergamino se tuvo en cuenta el material biológico producido por la Unidad de Cría de parasitoides de CENICAFE. La evaluación se hizo bajo un diseño completamente aleatorizado en las variables supervivencia, infestación , y promedio de estados por broca. Se analizaron 4 grupos de 25 porciones de dieta y 25 granos pergamino por bandeja por generación (tratamiento).

La variable supervivencia en la broca producida en dieta artificial, no presentó diferencias significativas (Tukey 0.5%) entre generaciones con 86 , 84, 77 y 76% respectivamente; en cuanto a la infestación se encontró que las 3 primeras generaciones no fueron significativamente diferentes con 75,64 y 61% pero estas fueron diferentes significativamente(Tukey 0.5%) con respecto a la cuarta generación con 48% de infestación. Los promedios por broca mostraron que la primera generación con 34,4 estados por 0,5 c.c de dieta fue significativamente diferente con respecto a las otras tres generaciones las que no presentaron diferencias significativas entre ellas con 24,7 , 21,0 y 17,1 estados de broca por 0,5 c.c. de dieta el cual esta directamente relacionado con la inactividad de la broca (broca viva que no oviposita).

En las evaluaciones de supervivencia en grano pergamino se observó que las dos primeras generaciones no fueron significativamente diferentes entre ellas con 84 y 82% pero presentaron una diferencia significativa(Tukey 0.5) con respecto a la tercera y cuarta generación con 55 y 40%. Las infestaciones en la primera, segunda y tercera generación, no fueron significativamente diferentes entre ellas con 69, 50 y 49% , sin embargo presentaron una diferencia significativa (Tukey 0.5%) con la cuarta generación con 30%

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

²Convenio IIBC- ODA- FEDERACAFE

de infestación. El número de estados para la cuarta generación fue de 12.0 estados de broca por 0,5 c.c de dieta siendo este significativamente diferentes con respecto a las tres primeras generaciones con 20,4 , 20,0 , 16,6. La inactividad de la broca y mortalidad de la misma se va incrementado a través de las generaciones.

Estos resultados nos indican que la calidad de la broca se va deteriorando a través de las generaciones tanto en dieta artificial como en grano pergamino. Sin embargo los resultados obtenidos de los parámetros demográficos evaluados, muestran que la broca desarrollada en dieta se degenera menos que en grano pergamino, considerando este medio como más promisorio para criar masivamente la broca del café.

PRUEBA DEL EFECTO DE *Phytoseiulus persimilis* (Athias- Henriot) Y OTROS TIPOS DE CONTROL SOBRE *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) EN CEPARIOS DE *Drosophila melanogaster* L.

Vargas German E.¹; Osorio Eric G.¹; Acosta Alfredo¹; Rozo Guillermo¹

El cepario de *Drosophila melanogaster* L. del laboratorio de Genética del Departamento de Biología, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, estaba infestado por un ácaro plaga, presumiblemente *Proctolaelaps (pos) regalis.*, por lo que se realizaron estudios en laboratorios de la Facultad de Agromomía para determinar y controlar al ácaro citado.

Se determinó la especie del ácaro y se desarrolló su ciclo de vida a 22° C y 70% H.R., sobre papilla de banano con gelatina sin sabor. Se probó el efecto del depredador *Phytoseiulus persimilis* (Athias- Henriot) en un experimento factorial con diseño de bloques completos al azar, siendo los bloques los estados del ciclo de vida del ácaro plaga: huevo, larva, protoninfa+deutoninfa y adulto; los factores Alimenticios, ajo, remolacha y salchichón, con tres niveles; el depredador: ninfa, protoninfa+deutoninfa y adulto, con dos niveles. Como control físico, se evaluó el efecto de tres temperaturas, utilizando una cámara bioclimática para exponer individuos de diferentes estados del ácaro, a temperaturas de 27° y 35° C, mientras que la exposición a 0° C, se realizó en una nevera de icopor con hielo. En otro ensayo, se probó la eficiencia de cuatro productos de uso agroveterinario: *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* y dos garrapaticidas, en un experimento factorial con diseño de bloques completos al azar, siendo los bloques los diferentes estados del ciclo de vida y los factores los productos a tres dosis diferentes, así: *B. thuringiensis* 13,5; 27 y 54 mg /bandeja (50x20 cm), respectivamente; *B. bassiana*, 0,17; 0,35 y 0,7 conidias /ml, respectivamente; dimetil (2.2.2-tricloro-1-hidroxietil) fosfato (metrifonato) en dosis de 1 ml de solución por 4, 2 y 1 Kg de medio, respectivamente e; ivermectina al 1% en dosis de 0,5; 1 y 2 ml /60 ml de agua, respectivamente.

El ácaro plaga se determinó como *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank), su ciclo de vida (en días), bajo las condiciones descritas, fue: huevo 5,88; larva 2,66; protoninfa 1,94 y deutoninfa 3,43. El ensayo de depredación no tuvo efectividad. En el ensayo de control físico se obtuvo una mortalidad de 90% y 95%, a 0 y 35° C, respectivamente. De los productos utilizados, solo el dimetil (2.2.2-tricloro-1-hidroxietil) fosfato (metrifonato), fue eficiente para el control de estados móviles; con ivermectina al 1%; se presentó alguna

¹Universidad Nacional de Colombia. Fax 3681448. Apartado aéreo 14490, Santafé de Bogotá.

mortalidad, aunque no estadísticamente significativa para el estado de larva; los otros dos productos no fueron eficientes.

RECONOCIMIENTO DE LA MIRMECOFAUNA PRESENTE EN ÁREAS DEL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ, CENICAFÉ

Franco R. Alexandra¹; Posada F. Francisco J.²; Zenner de P. Ingeborg¹

Las hormigas representan uno de los grupos de insectos sociales más importantes en los ecosistemas, su diversidad de hábitos, formas así como su abundancia se ven favorecidos por las condiciones climáticas propias del neotrópico. A pesar de esto en algunas zonas del país no se conoce la biodiversidad e importancia de estos insectos.

Por lo anterior este trabajo se constituye en un aporte al estudio de la mirmecofauna de la zona cafetera. Su objetivo principal fue identificar y caracterizar morfológica y ecológicamente las hormigas predominantes en la zona circundante a la planta física de CENICAFÉ.

El trabajo se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones de Café ubicado en Chinchiná, Caldas. Este se encuentra a 1425 m.s.n.m. y presenta un promedio de temperatura de 21 °C, humedad relativa de 80 %, promedio de precipitación anual de 3014,4 mm. El estudio consistió en la observación y colección de las hormigas presentes en lugares como: suelo, troncos en descomposición, árboles entre otros. Las muestras se tomaron manualmente utilizando frascos aspiradores, pinceles y pinzas. La identificación se realizó en el Laboratorio de Entomología de CENICAFÉ con base en claves taxonómicas. Los especímenes se agruparon teniendo en cuenta las características morfológicas, hábitos alimenticios, de nidificación y relaciones con otros organismos.

Se encontraron un total de 47 especies pertenecientes a 25 géneros y 23 tribus agrupadas en las 7 subfamilias de Formicidae registradas para el neotrópico; distribuidas así: Dorylinae, 2 tribus, 3 géneros y 4 especies; Ponerinae, 4 tribus, 4 géneros, 8 especies; Pseudomyrmicinae, 1 tribu, 1 género, 5 especies; Myrmicinae, 9 tribus, 9 géneros, 16 especies; Dolichoderinae, 2 tribus, 2 géneros, 2 especies; Formicinae, 4 tribus, 5 géneros, 11 especies; Cerapachyinae, 1 tribu, 1 género, 1 especie.

La riqueza de hormigas encontrada en esta pequeña área es apenas un indicador de la potencialidad de nuestro país en biodiversidad lo cual debe servir como estímulo a estudios posteriores que complementen los trabajos realizados, y que nos permitan conocer y aprovechar mejor nuestros recursos.

¹Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Santafé de Bogotá. Apartado Aéreo 2427 Manizales.

²Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

ESTUDIO DE LA RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LOS PHLEBOTOMINAE (Díptera: Psychodidae EN UN BOSQUE SECO TROPICAL DE LA COSTA CARIBE COLOMBIANA

Lozano Margarita M.¹; Chacón de U. Patricia¹;
Montoya L. James²; Travi Bruno L.²

Basados en la determinación de los ejemplares de flebotomos (DÍPTERA, Psychodidae, Phlebotominae) vectores de leishmaniasis, colectados mediante búsqueda en reposo, trampas pegante y de Shannon, durante el período comprendido entre abril-noviembre de 1996, se compara la composición de la flebotofauna de San Andrés de Sotavento, Córdoba, un foco de leishmaniasis visceral y la Reserva de Colosó, Sucre. Ambas zonas de vida pertenecen al bosque seco tropical de la costa caribe colombiana. En San Andrés de Sotavento solo se colectaron cinco especies de *Lutzomyia*, mientras que en la Reserva de Colosó este número ascendió a 11, aunque seis de ellas estuvieron representadas por números muy bajos. *L. evansi* fue la especie más abundante (87 - 95%) en ambas localidades, seguida por *L. cayennensis*, *L. trinidadensis* y *L. gomezi* (en los dos sitios), mientras que *L. panamensis* fue hallada en mayor proporción en San Andrés de Sotavento. El número de especímenes colectados fue similar en las dos zonas de estudio ($\chi^2 = 1.78$; g.l = 2; $P > 0.5$), aunque existieron diferencias estadísticamente significativas entre los tres métodos de captura, en términos de la abundancia de *Lutzomyia* spp. ($\chi^2 = 182.01$; g.l = 2; $P > 0.001$) y en particular, las de *L. evansi* ($\chi^2 = 109.63$; g.l = 2; $P > 0.001$). Igualmente, el número total de individuos colectados fue estadísticamente diferente ($\chi^2 = 49.01$; g.l = 1; $P > 0.001$) entre las estaciones seca y lluviosa.

Los resultados sugieren que *L. evansi* tiene alta capacidad adaptativa a ambientes intervenidos, lo que ha permitido el establecimiento del foco de leishmaniasis visceral en esta región del país.

EVALUACION DE LA ARTROPOFAUNA DAÑINA DEL CULTIVO DE MANZANO (*Malus silvestris* Mill) EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS

Castaño P. Oscar³

La investigación se realizó en los cultivos de manzano del departamento de Caldas de acuerdo a un censo pre-establecido. El objetivo general fue evaluar la población de artrópodos plagas (insectos y ácaros) presentes en manzano, así como determinar su incidencia e intensidad tanto absoluta como relativa. Para el efecto se tomó un tamaño de muestra variable entre el 1 y el 10% de los árboles de cada lote de acuerdo a su área, estado del cultivo y otras características. Para la identificación de los especímenes se recurrió al uso de claves taxonómicas, material de museo y envió a especialistas. Se realizaron además crías de algunos ejemplares en laboratorio e invernadero para la obtención de adultos. Se encontraron en total 28 especies de plagas con incidencia variable entre 1 y 100% y con intensidad absoluta entre esporádica y 11% de daño y

¹Universidad del Valle.

²Corporación CIDEM, Cali

³Departamento de Fitotecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas, Apartado Aéreo 275 Manizales.

relativa variable entre esporádica y 6%; esto indica que hasta hoy los artrópodos plagas no representan un peligro inminente en las explotaciones de manzana en el departamento. Sin embargo es necesario continuar realizando observaciones sobre algunas plagas como *A. schlechtendali*, (primer reporte como plaga de manzana en Colombia), *Compsus* sp y *Eurhizococcus* sp que podrían aumentar sus poblaciones y causar daños económicos; ultimamente se encontró *Monalonion* spp. atacando frutos de manzano, que puede constituirse también en primer reporte para el país.

VARIACIÓN EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIE Y DINÁMICA POBLACIONAL DEL SALIVAZO EN CUATRO ZONAS DEL PAÍS

Peck Daniel C.¹

A pesar de ser la plaga más perjudicial de forrajes en América tropical, el mión o salivazo de los pastos (Homóptera: Cercopidae) es desconocido biológica y ecológicamente. La poca información contribuye a la falta de un manejo integrado y su fuerte establecimiento en las zonas ganaderas más importante de Colombia.

Con el fin de proveer datos fundamentales sobre el ciclo de vida de diversas especies de mión, se establecieron estudios de dinámica poblacional en enero de 1997 en cuatro sitios ubicados en las zonas más afectadas del país. Dos veces por semana se hicieron conteos de masa de espuma y muestreos de jama para determinar la abundancia de ninfas, adultos y ciertos enemigos naturales. Se determinaron el instar de las ninfas y el sexo y especie de los adultos. Para describir la variación en el complejo, abundancia y fenología a nivel de finca, se hicieron los muestreos en tres potreros focales en fincas representativas de Montería (Córdoba), Corozal (Sucre), Villavicencio (Meta) y Florencia (Caquetá).

Hasta ahora se han encontrado seis especies de mión asociadas con gramíneas en los cuatro lugares, *Aeneolamia reducta* (Lallemand) es lo más abundante en pasto Colosauana de Córdoba y Sucre; *A. lepidior* (Fowler) es poco común y parece limitar su asociación con pasto Guinea, *Aeneolamia varia* (Fabricius) predomina en *Brachiaria decumbens* en el Meta, con *Zulia pubescens* (Fabricius) presente pero poco común. Por el contrario un complejo de mión se presenta en Caquetá; *A. varia*, *Mahanarva fimbriolata* (Stá) y *Z. pubescens* se encuentran conjuntas en los mismos potreros; *Z. colombiana* (Lallemand) también se presenta pero es poco común.

Con la excepción de Caquetá, las curvas de fluctuación poblacional indican una desaparición de ninfas y adultos durante la época seca y una reaparición al entrar la estación lluviosa. El insecto aguante el verano como huevos en diapausa. Caquetá también demostró una disminución de la población a partir de enero pero en este caso no correspondió a un período seco sino a uno de menor precipitación. La mayor precipitación y abundancia y diversidad del salivazo en esta zona guarda relación con una mayor presencia de enemigos naturales; la larva depredadora de la mosca *Salpingogaster nigra* (Syrphidae), nematodos y hongos entomopatógenos.

En combinación de lo que se conoce de la variación biológica de los salivazos, esta variación taxonómica y fenológica indica que el impacto forrajero que ocasiona el insecto

¹Programa de Entomología de Forrajes, CIAT, Apartado Aéreo 6713, Cali.

y los avances en su manejo dependerán de un conocimiento íntimo de la vida natural del complejo de especies presente en un determinado sitio.

VARIACIONES MORFOMÉTRICAS EN ADULTOS DE *Anopheles (Nyssorhynchus) marajoara* (Diptera: Culicidae) DE COLOMBIA

Montoya Alba L.¹; González Ranulfo¹; Cárdenas Heiber¹; Suárez Marco F.¹

Recientes estudios moleculares han demostrado la existencia de cuatro especies del complejo *Albitarsis*, en poblaciones de Argentina, Brasil y Paraguay; algunas especies de este complejo han sido incriminadas como vectores importantes del parásito de la malaria y reconocidos por la dificultad de determinarlos a partir de caracteres morfológicos. Con el fin de determinar la existencia de caracteres morfológicos de *Anopheles marajoara* que permitan diferenciar poblaciones, se realizaron análisis morfométricos y genéticos a partir de datos de las alas y patas posteriores, en las progenies hembras y machos criados en condiciones de laboratorio a partir de madres colectadas en tres áreas geográficas de Colombia (Huila, Norte de Santander y Meta). Se encontraron ocho patrones de manchas costales, uno de los cuales fue el más frecuente (85,2% y 65,4% para machos y hembras respectivamente) en las tres áreas estudiadas. También se observó variaciones en la longitud de la mancha oscura basal del tarso posterior II con respecto a la longitud del tarso, tanto en las progenies hembras como en los machos de las tres áreas. También se observó un alto polimorfismo para varios de los caracteres evaluados, pero algunos de ellos permitieron diferenciar subpoblaciones. La longitud de las manchas HP, PSP, PS+S, PD, HD y AD permitieron diferenciar fenotípicamente a los individuos hembras de las tres áreas estudiadas, mientras que en los machos fueron los caracteres HP, PSP, PS+S, PD, PP y la tasa PD/PP. Para los caracteres sin dimorfismo sexual el carácter PSP/PS+S permitió separar genéticamente a los individuos de las tres áreas; este análisis demostró que de los caracteres con dimorfismo sexual las manchas costales PSP y PP permiten separar a las hembras en tres subpoblaciones, mientras que en los machos esta separación se da con los caracteres PSP, PP y PD/PP.

DESARROLLO DE UNA CLAVE TAXONÓMICA DE FITOSEIDOS ENCONTRADOS EN YUCA PARA UN PROGRAMA DE CONTROL BIOLÓGICO

Melo Elsa L.²; De Moraes Gilberto³; Smith Lincoln¹

Los ácaros fitoseidos son importantes predadores de ácaros tetraníquidos en todo el mundo, por lo cual es importante el uso de la taxonomía como medio para conocer las especies y las asociaciones existentes con las presas en los diferentes cultivos afectados. Además representa una herramienta en los trabajos de control biológico ya que permite identificar las especies a introducir, su conservación e incremento en los países donde el problema de ácaros es severo. Se debe tener en cuenta que un error en la identificación puede representar pérdida de tiempo y dinero. Según las exploraciones hechas por personal del Laboratorio de Control Biológico de Acaros del CIAT, Colombia es poseedor de una gran biodiversidad de la fauna de benéficos, identificándose un número aproximado

¹Universidad del Valle. Apartado Aéreo 25360, Cali, Colombia

²Entomología de Yuca, Proyecto UNDP, CIAT, A.A. 6713, Cali.

³Depto. de Zoología, ESALQ/Univ. San Paulo, 13418-900 Piracicaba, SP., Brasil.

de 58 especies de fitoseidos donde se destaca la presencia de *Typhlodromalus manihoti* la cual tiene una estrecha asociación con la plaga *Mononychellus tanajoa* y se encuentra en diversidad de climas y alturas. En los últimos años se han colectado e identificado 17 especies nuevas, presentándose entre algunas similitud morfológica lo que sumado a las pocas personas capacitadas en taxonomía hace muy difícil el trabajo de identificación. Es por eso que se realizó esta clave de rápido y fácil manejo para identificar los predadores predominantes de zonas de Ecuador, Venezuela y Colombia donde se cultiva yuca y que tienen similitud climática con los sitios de mayor problema de ácaros tetraníquidos en Africa y Brasil donde pueden ser usados como controladores. La clave taxonómica desarrollada incluye 11 géneros y 25 especies ilustradas con los respectivos diseños. En la actualidad está en proceso la inclusión de otras especies para cubrir más países. Esta clave permite que las personas que trabajen con ácaros benéficos en otros cultivos además de yuca se familiaricen con la morfología de ácaros Phytoseiidae y puedan identificarlos con menos dificultad y con poco entrenamiento en Taxonomía.

DIVERSIDAD DE LEPIDOPTEROS DIURNOS (RHOPALOCERA) DE LOS FARALLONES DEL CITARÁ (ANTIOQUIA, COLOMBIA)

Ortega M. Oscar E.¹; Constantino Luis M.²

Los farallones del Citará, están ubicados al suroeste del departamento de Antioquia, en jurisdicción de los municipios de Andes, Betania y Ciudad Bolívar y demarcan los límites entre los departamentos de Antioquia y Chocó, con pisos altitudinales que van desde el premontano al páramo. El presente trabajo se realizó entre 1700 y 2500 m.s.n.m. en dos zonas de vida (bmh-PM) y (bh-MB). Es una zona poco conocida desde el punto de vista de su biodiversidad. Siendo éste el primer aporte al conocimiento de las mariposas diurnas de la región. Entre marzo de 1996 y marzo de 1997 se recorrieron cinco rutas diferentes, en las que se hicieron capturas en potrero, borde e interior del bosque, utilizando los métodos de captura con jama y trampas Van Someren-Rydon usando como cebo, pescado en descomposición. Se encontraron un total de 150 especies, de las familias (Nymphalidae, Lycaenidae, Pieridae y Hesperidae), 9 subfamilias de Nymphalidae (Nymphalinae, Heliconiinae, Ithomiinae, Acraeinae, Charaxinae, Melitaeinae, Danainae, Morphinae y Satyrinae) y dos subfamilias de Lycaenidae (Lycaeninae y Riodininae). Se determinó la riqueza de especies entre las rutas y se calcularon los porcentajes de similitud entre ellas, usando el índice de Similitud de Sorensen. De las 150 especies encontradas, 122 se determinaron hasta especie y algunas hasta subespecie, 12 hasta género y 16 hasta familia únicamente. La familia con mayor riqueza fue Nymphalidae con 103 especies pertenecientes a nueve subfamilias, le siguieron las familias Hesperidae, Pieridae y Lycaenidae con 19, 17 y 11 especies respectivamente. La mayor riqueza, la presentó la subfamilia Satyrinae con 38 especies (25 %), le siguen las subfamilias Nymphalinae e Ithomiinae con 30 y 16 especies, que representan el 20 y 10.7 % respectivamente. Se encontraron 9 especies que son nuevos reportes para la cordillera Occidental: *Megoleria susiana susanna*, *Oleria phemone*, *Pedaliodes phrasiclea*, *Euptychia anophtalma*, *E. polifemus*, *E. necys*, *E. inornata*, *Leptophobia olympia* y *Thaegedes aegides*. Se observó un marcado mimetismo entre las especies *Elzunia humboldt bomplandii*, *Megoleria susiana susanna* y *Heliconius hecuba crispus* (f. *crispinus*), al parecer se trata de un mimetismo Mulleriano. Se presenta además, una lista de especies capturadas en potrero y en borde que pueden ser especies potenciales indicadoras de perturbación; igualmente, se compara también la eficiencia de captura entre los dos métodos utilizados.

¹Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín- e-mail: oeortega@perseus.unalmed.edu.co
AA 3840

²Fundación Herencia Verde AA 32802 Cali.

ARTROPOFAUNA ASOCIADA AL CULTIVO DE AZALEAS Y BIFLORAS *Rhododendron* sp. (Ericacea) EN EL VALLE DEL CAUCA

Flor Norma C.¹; Mesa Nora C.¹; Flor Carlos A.¹

Las bifloras y azaleas hacen parte del grupo de plantas ornamentales más cotizadas en el mercado internacional por su belleza, colorido, forma de sus flores y gran número de variedades. En el Valle existen viveros especializados en el cultivo de *Rhododendron* sp. en diferentes pisos térmicos, lo cual implica que se encuentren asociados a tales plantas determinados artrópodos, algunos de los cuales pueden llegar a ser limitantes.

Para determinar la artrópofauna asociada se visitaron los principales cultivos localizados en Dagua (Km30) (1800 msnm, 15 ± 5 °C y $80 \pm 5\%$ HR); Palmira -La Buitrera (1400msnm 21 ± 5 °C y $70 \pm 5\%$ de HR) y Vijes (900 msnm, 25 ± 5 °C y $60 \pm 5\%$ de HR). En cada localidad se tomaron muestras periódicas de follaje y flores, se registró la presencia y abundancia de artrópodos y el tipo de interacción con la planta. Los especímenes colectados se procesaron para su identificación taxonómica en el Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional - Sede Palmira.

En los municipios de Dagua y Palmira (corregimiento La Buitrera) se hallaron insectos limitantes durante las diferentes etapas de desarrollo del cultivo, a nivel de follaje dos formas de Thysanoptera, causando deformación y necrosis en las hojas afectadas además ejemplares de Chrysomelidae, los cuales perforan hojas y botones florales. Las raíces con frecuencia son atacadas por larvas de Scarabaeidae. En el municipio de Vijes, los acaros Tetranychidae, son el principal problema del cultivo.

Asociados a *Rhododendron* sp. también se encontraron los siguientes artrópodos: Orthoptera: Tettigonidae; Homoptera: Cicadellidae, Coccidae, Aleyrodidae; Hemiptera: Pentatomidae; Coleoptera: Curculionidae, Lampiridae, Elateridae, Cerambycidae, Scolytidae; Hymenoptera: Formicidae, Apidae, Vespidae, Sphecidae; Diptera: Dolichopodidae. Se pudo constatar la presencia y actividad de varias formas de Arañas predatoras.

ACAROS ASOCIADOS AL MARACUYÁ *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Y BIOLOGIA DE *Brevipalpus* sp. (Acari: Tenuipalpidae), EN EL VALLE DEL CAUCA

Toro S. Shirley¹; Mesa Nora C.¹

En la región central y norte del Valle, el área del cultivo de maracuyá se ha incrementado en los últimos años, al igual que los problemas fitosanitarios ocasionados por los acaros fitófagos. Con el fin de conocer la acarofauna asociada al cultivo, determinar la especie predominante, sus hospedantes y su ciclo de vida, se desarrolló este trabajo, colectando muestras de follaje y vegetación acompañante en las zonas productoras de maracuyá. En el laboratorio de Acarología de la UN-Sede Palmira, se realizaron las observaciones del ciclo de vida de *Brevipalpus* sp., utilizando trozos de hojas de maracuyá, dispuestos sobre espuma saturada en agua.

¹Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional -Sede Palmira, Apartado Aéreo 237, Palmira

Entre los ácaros fitófagos, los Tenuipalpidae fueron los más frecuentes, seguido por Tetranychidae y Tarsonemidae. Como predadores los más abundantes fueron Phytoseiidae, Cheyletidae y Stigmaeidae. Los Tydeidae se presentaron en colonias en varias localidades.

Como hospedantes alternos de Tenuipalpidae, se registraron *Parthenium hysterophorus*, *Sida cuta*, *Emilia sonchifolia*, *Melochia pyramidalis*, *Dichanthium aristatum*, *Paspalum conjugatum*, *Psidium guajaba*, *Citrus lemon* y *Citrus sinensis*.

El desarrollo de huevo a adulto de *Brevipalpus* sp. tuvo una duración promedio de 31 días a 24 ± 5 °C y $70 \pm 5\%$ de HR, con las siguientes duraciones en días: huevo (10.6), larva (4.0), protocrisalida (2.4), protoninfa (2.0), deutocrisalida (3.0), deutoninfa (3.0), telioocrisalida (3.0). Nunca se obtuvieron machos, lo cual sugiere que la reproducción es partenogenética. Los estados inmaduros prefieren la haz de la hoja para desarrollarse. La longevidad promedio de la hembra fue de 10 días durante los cuales puede colocar de 7 a 15 huevos ubicados cerca a las nervaduras o en pequeños orificios de las hojas, los cuales, se observó que por lo general los cubre con basura, después de la oviposición.

ESTUDIO DE LOS ESCARABAJOS (Coleoptera-Scarabaeoidea) DE VILLAVICENCIO, META I. AVANCES EN EL ESTUDIO DE *Melolonthidae*

López R. Carlos E.¹; Pardo L. Luis C.²

El Municipio de Villavicencio, Meta (74°a73°20' de long. Oeste y 3°40' a 4°10' lat. Norte, 200-2500 m.s.n.m aprox. varias zonas de vida entre ellas bosque húmedo y muy húmedo tropical (bh,bmh-T), bosque pluvial montano bajo (bp-MB), etc). está ubicado en el piedemonte de la Cordillera Oriental frente a los Llanos Orientales, la delimitación política del mismo abarca un amplio gradiente altitudinal que incluye clima frío a muy cálido, en ambos casos muy húmedo. La expectativa de una gran riqueza entomológica motivó el inicio de muestreos en escarabajos. Con el objeto de aportar al inventario y estudio ecológico de los Melolonthidae, se realizaron muestreos durante un año con trampas de luz y captura diurna variada, algunos ejemplares de interés fueron colectados por los estudiantes del curso de entomología de Unillanos; los materiales recogidos se organizaron para el conteo y se montaron en poca cantidad ya que el rigor climático obligó el almacenamiento del material en medio líquido (acetato de etilo o alcohol). Los muestreos totalizaron 2.114 ejemplares, evidencian una gran diversidad que incluye especies de Amazonía, Orinoquía y un pequeño componente de las formaciones frías Andinas. El muestreo incluye Passalidae (*Passalus*, *Verrès*, *Veturius*); Scarabaeidae (*Dichotomius*, *Ontherus*, *Gromphas*, *Onthophagus*, *Canthon*, *Diabroctis*, *Copris*, *Aphodius*, *Athyreus*, *Omorgus*, *Neoathyreus*) y en el caso concreto de Melolonthidae las subfamilias Melolonthinae (*Ancistrosoma*, *Phyllophaga*, *Plectris*, *Macroductylus*, etc); Rutelinae (*Macraspis*, *Rutela*, *Pelidnota*, *Chrysophora*, *Platycoelia*, *Anomala*, etc); Dynastinae (*Megasoma*, *Golofa*, *Dynastes*, *Heterogomphus*, *Podischnus*, *Megaceras*, *Coelosis*, *Cyclocephala*, *Ancognatha*, *Ligyris*, *Euetheola*, *Stenocrates*, *Aegopsis*, etc). En cada caso se aportan datos bioecológicos o de captura de las especies registradas y se concluye sobre la necesidad de profundizar estos muestreos y conformar una colección de referencia.

¹Universidad del Llano A.A: 2767, Villavicencio.

²INCIVA A.A: 5660 Cali, Colombia.

UTILIDAD DE LAS HORMIGAS EN ESTUDIOS DE CONSERVACION: RESULTADOS PRELIMINARES EN FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO EN EL VALLE Y RISARALDA

Chacón de U. Patricia¹; Armbrrecht Inge¹; Osorio Luis A.¹; Enriquez Martha L. ¹; Ramirez Mónica¹; Silverstone Philip¹

La importancia de los fragmentos de bosque seco tropical es actualmente motivo de estudio en el norte del departamento del Valle y sur de Risaralda, en nueve bosques relictuales que fluctúan entre 0.6 y 13 ha. Una herramienta válida para la búsqueda de información biológica es la utilización de hormigas, consideradas como indicadores generales de biodiversidad, ya que ocupan un amplio rango de niveles tróficos y son fáciles de muestrear y de identificar. Se da información preliminar de la mirmecofauna de cinco bosques (El Trapiche, Córcega, La Carmelita, Alejandría y El Medio), muestreados con la ayuda de trampas de caída, escrutinio de hojarasca, cebos de atún, búsqueda en madera y otros sustratos, y observación de plantas. Se obtuvieron aproximadamente 1600 muestras pertenecientes a 40 géneros y 170 especies de hormigas. De estas, el 30% se ha registrado en el fragmento más pequeño y el 50% en uno de los fragmentos grandes. Las subfamilias Myrmicinae y Ponerinae fueron las más ricas y abundantes (53% y 18% respectivamente). La interacción con vegetales incluye 44 especies de hormigas y 43 especies de plantas de 23 familias. Las plantas ofrecen sitios para anidar, refugios, nectarios extraflorales, o involucran insectos herbívoros (áfidos, escamas, piojos y membrácidos) que son atendidos por hormigas. Entre los potenciales simbiosistas de hormigas se han registrado 38 especies de coleópteros estafilínidos, observándose algunos en nidos de *Solenopsis*, *Strumigenys*, *Pheidole* y *Azteca*.

INSECTOS VISITANTES DE LAS FLORES DE *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa* y *Pelliciera rhizophorae* EN UN MANGLAR DE BORDE DE LA COSTA PACIFICA COLOMBIANA

Arcila Angela M.¹; Osorio Luis A.¹

Uno de los aspectos con mayor desconocimiento en el estudio de los manglares es la ecología de la polinización. El presente estudio se realizó en el municipio de Buenaventura (Valle del Cauca -Colombia), en un manglar de borde de la zona urbana, en el estero conocido como "El Aguacate".

Se pretendía establecer cuales insectos podrían ser los posibles polinizadores de *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa* y *Pelliciera rhizophorae*; para ello, se realizaron observaciones de las frecuencias de visitas de insectos a los manglares, en periodos de 30 minutos, repartidas en el día (mañana, mediodía y tarde), durante tres días, en jornadas continuas desde las 6:00h hasta las 18:00h. De igual manera, durante los períodos de observación se realizaron capturas de los insectos visitantes para su posterior determinación taxonómica.

Se encontraron diferencias altamente significativas en el numero promedio de visitas de insectos/30' entre los períodos del día ($F=17.55$, $gl\ 2,60$; $P<0.01$); el mayor promedio se

¹Universidad del Valle, Teléfonos 3330144, 3327104. E-mail: andrea@krusty.univalle.edu.co, A.A. 25360 Cali, Colombia, Valle del Cauca.

presentó hacia el mediodía (5.87 visitas/30') , disminuyendo en la mañana (4.83 visitas/30') y en la tarde (4.75 visitas/30'). Utilizando la prueba de Kruskal-Wallis se encontraron diferencias significativas en el promedio de visitas de insectos/30' tanto entre las estaciones del día ($X^2_2 = 9.21$; $p < 0.01$) como entre los mangles ($X^2_3 = 7.81$; $p < 0.05$); presentando *A. germinans* el mayor promedio (10.77 visitas/30') y *C. erectus* el menor (1.93 visitas/30').

Para *C. erectus* y *P. rhizophorae* los himenopteros representan el 86% del total de insectos visitantes y los dípteros el 14% restante; para *L. racemosa* Hymenoptera representa el 55% , Diptera el 27% , Homoptera y Neuroptera 9% cada uno; finalmente para *A. germinans* Hymenoptera al igual que Diptera representan el 44% respectivamente mientras que Coleoptera y Hemiptera comparten en partes iguales el 12% restante.

La comparación de la composición y abundancia de especies nos presenta que *P. rhizophorae* y *A. germinans* son visitadas por un grupo de 9 especies compartidas con abundancias comparables, siendo las especies de mangle con mayor número de visitantes en común.

Tanto *C. erectus* como *P. rhizophorae* presentan picos de visitas de insectos hacia el mediodía, esto puede estar relacionado con el aumento de la temperatura el cual hace las flores mas fragantes.

A. germinans con el mayor promedio de visitas parece tener flores más atractivas en cuanto a la producción de fragancias y azúcares, lo cual es apoyado por la presencia de grandes densidades de hormigas del género *Dendromyrmex* probablemente en búsqueda de las sustancias azucaradas.

Nuestras observaciones permitieron constatar que un buen porcentaje de las morfoespecies encontradas en las flores de los mangles estudiados, presentaron regularidad en sus visitas, lo que las convierte en polinizadores potenciales, aunque no todos lo son necesariamente.

MARIPOSAS (Lep. Rhopalocera) DEL BAJO ANCHICAYÁ - RIO TATABRO (VALLE) CONTRIBUCIÓN AL CONCIMIENTO DE SU HISTORIA NATURAL

Prieto M. Aida V.¹; Constantino Luis M.²; Chacón de U. Patricia¹

La búsqueda de alternativas de explotación de los recursos naturales de la Costa Pacífica, ha propiciado que algunas instituciones ambientalistas no gubernamentales, desarrollen trabajos de investigación y apropiación de tecnologías locales que minimicen la utilización y dependencia de estos recursos naturales, disminuyendo así la destrucción y transformación del hábitat que afectan el desarrollo normal de las actividades del ecosistema fomentando además un desarrollo sostenible para los habitantes de la zona.

Las mariposas son reconocidas potencialmente como grupo indicador ecológico valioso y teniendo en cuenta la importancia que tiene la conservación de especies en la región

¹Universidad del Valle. Departamento de Biología. Apartado Aéreo 25360, Cali.

²Fundación Herencia Verde A.A. 32802, Cali.

pacífica del río Tatabro Bajo Anchicayá por ser una de las zona de más alta biodiversidad, es importante conocer la ecología, etología y diversidad de mariposas existentes allí.

La investigación se realizó por período de 1 año contando con la participación de algunos habitantes de la zona. Esta región es clasificada según las zonas de vida de Holdrige como Bosque Pluvial Tropical (BpT).

Para el inventario de mariposas de la zona se llevaron acabo censos visuales en cuatro diferentes estados sucesionales : Bosque primario, Bosque secundario, Borde de bosque y Carretera, hallando un total de 211 especies y encontrandose la mayor diversidad en Carretera.

Además se calcularon los Indices de Herbivoría de dos de los géneros más abundantes y llamativos de la región : *Parides* y *Heliconius*. Datos que aportan información necesaria sobre el consumo de hojas promedio esencial para un que individuo complete su ciclo de vida, observandose así la relación interespecífica entre las mariposas y sus plantas nutricias.

Se realizó también la descripción de los ciclos de vida de 6 especies de mariposas pertenecientes a 4 géneros *Parides*, *Heliconius*, *Battus*, y *Papilio*.

Los resultados obtenidos constituyen una base para futuros estudios que fomenten un desarrollo sostenible en la zona con la cría de mariposas en semi-cautiverio.

RHOPALOCEROS DE UN RELICTO SECUNDARIO URBANO

Ramírez Luis A.¹; Largo Didier¹; Rodríguez Cesar¹

El bosque de la Universidad del Quindío se encuentra ubicado en la zona urbana de la ciudad de Armenia, tiene un área de 6,7 ha y ha estado en proceso de regeneración durante los últimos 27 años.

En el período comprendido entre enero y diciembre de 1996 se realizó un inventario de los lepidópteros rhopaloceros presentes en el relicto y sus alrededores y se determinaron las plantas nectaríferas de la mayoría de las especies. Se colectaron un total de 65 especies, que incluyen todas las familias reportadas para Colombia, distribuidas así: 40 especies (61,5%) de la familia Nymphalidae, 14 especies (22%) de la familia Pieridae, 6 especies (9%) de la familia Licaanidae, y 2 especies (3%) de la familia Papilionidae.

Comparando este trabajo con otros similares realizados en el país, en áreas mucho mayores y menos intervenidas, podemos afirmar que hay una gran riqueza de especies de Rhopalocera en este relicto secundario, lo que nos confirma la necesidad del cuidado y preservación de estas áreas como refugios de nuestra magnífica diversidad biológica.

¹Programa de Biología y Educación Ambiental, Universidad del Quindío.

**EVALUACION DE POBLACION DE LOS PICUDOS DE LA PIÑA
(Coleoptera:Curculionidae) Y SU CONTROL CON *Beauveria bassiana*
EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA**

Botero S. Luis F.; Castaño P. Oscar¹; López C. Héctor¹

En Colombia se cultivan aproximadamente 17000 ha de piña, en los departamentos de Valle, Santander, Antioquia, Magdalena, Risaralda y Cauca. En la zona de Risaralda existen explotaciones tecnificadas con muy buenos manejos y producciones superiores a las 60 ton/ha.

El cultivo de la piña (*Ananas comosus*) en la zona agrícola de Pereira (1250 msnm, 1800 mm de precipitación/año) registra significativas limitaciones fitosanitarias generadas por diferentes especies de insectos, entre ellos los pertenecientes a la familia Curculionidae, Orden Coleoptera.

Las disminuciones en las producciones, los altos costos, los daños a la plantación y el desconocimiento del manejo integrado de los picudos en el cultivo, motivaron el estudio, con el fin de aportar su identificación y efectuar observaciones sobre su distribución y hábitos, para la búsqueda de alternativas de manejo; el trabajo se desarrolló sobre la variedad manzana, en las haciendas Yarima y El diamante.

Se realizó un diseño de bloques completos al azar con tres tratamientos y tres repeticiones; dentro de los tratamientos se evaluaron tres estados de cultivo, denominándose piña joven, al cultivo menor de cinco meses de sembrado; piña producción, cuando estaba próximo o durante la cosecha y piña semilla, cuando ya se ha cosechado y quedan colinos (parte de reproducción vegetativa) aún prendidos a la planta.

Se localizaron trampas de guadua de 1m de largo cada cinco surcos, utilizando como sustrato piña fresca y picada en trozos; el tamaño de cada una de las parcelas fue de 5000 plantas; se ubicaron un total de ocho trampas por parcela, 24 plantas por bloque y 72 plantas por tratamiento; sumando para los tres tratamientos 216 trampas.

Se realizaron cinco lecturas con intervalo de tres días en cada una de las trampas, dando como resultado niveles superiores a cinco individuos por trampa durante el tiempo de evaluación.

Los resultados muestran que *Metamasius spp.* representa el 90% del total de individuos y *Rhynchophorus palmarum* el 10% restante; se escogió como nivel de infestación importantes para cualquier estado de cultivo, un número superior a cinco individuos por trampa durante las cinco lecturas.

Con base en este resultado se realizó en la hacienda Yarima un programa de control de picudos con BAUVERIL (*Beauveria bassiana*) empleando dos dosis por hectárea de producto comercial, por los tres tratamientos en tres repeticiones, teniendo parcelas de

¹Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas

1000 plantas, aplicación del hongo al cultivo, a la trampa y al suelo; realizando lecturas en campo, recolectando los individuos y colocándolos en cámara húmeda; los resultados de infección y muerte por hongo a los 15 y 30 días respectivamente, superan el 50%. En la finca El Diamante haciendo la misma aplicación comercial, se obtuvieron controles con el hongo superiores al 40%, evaluando a los 45 días.

CONTROLADORES BIOLÓGICOS NATURALES ASOCIADOS A LAS PLAGAS DEL MANZANO EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS

Castaño P. Oscar¹

La presente investigación se realizó en los cultivos de manzano del Departamento de Caldas registrados en el proyecto Caducifolios de la Universidad de Caldas, y en la Corporación para el Desarrollo de Caldas. El objetivo básico fue conocer los organismos benéficos (parásitos, predadores y patógenos) que regulan las poblaciones de plagas del manzano, identificar cada agente y establecer su relación con la plaga respectiva. La evaluación se realizó por observación directa en el campo en cada órgano de la planta, tomadas al azar; se tomaron muestras para análisis de laboratorio y para envío a especialistas para su identificación.

Se hallaron en total 17 organismos entre insectos, arácnidos y hongos como controladores naturales con incidencia variable entre 6 y 55%, siendo por hábitos, los predadores los que se detectaron en mayor número. Se observa que en aquellos predios donde se hace mayor uso de insecticidas la población de agentes benéficos es más baja. Este estudio permite deducir que existe equilibrio entre los artrópodos plagas y sus enemigos naturales en el departamento de Caldas y que si se maneja con criterio ecológico la problemática entomológica, es de esperarse que este equilibrio subsista.

REGISTRO DE UN NUEVO HOSPEDERO DE LA AVISPA DE COSTA DE MARFIL *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethyilidae)

Arcila M. Aníbal²; Cárdenas M. Reinaldo²; Vélez T. Claudia C.²; Bustillo P. Alex E.²

A finales de 1989 *Cephalonomia stephanoderis*, fue introducida a Colombia, estableciéndose rápidamente en los cafetales en donde fue liberada. La capacidad de diseminación, la aparente adaptación a las condiciones ambientales así como sus características de predador y parasitoide permiten creer que este himenóptero puede ejercer un buen papel como regulador de poblaciones de broca. Sin embargo, desde su descubrimiento en 1960, no se había encontrado hospedero alterno, por lo cual, algunos investigadores suponen que en épocas de bajas poblaciones de broca, la avispa pueda tener dificultad para reproducirse. El presente trabajo presenta el primer registro mundial de un hospedero alterno de esta avispa.

En 1996 en la Subestación Experimental "La Catalina" de CENICAFÉ ubicada en el municipio de Pereira a una altura de 1340 msnm con coordenadas 04° 45' de Latitud Norte

¹Departamento de Fitotecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas, Apartado Aéreo 275 Manizales.

²Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

y 75° 45' Longitud Oeste; se efectuó un registro en clavellina *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz (Caesalpinaceae), un arbusto ornamental de flores amarillo rojizas, cuyas vainas presentaban perforaciones en el borde superior. Al abrir estas vainas se encontraron semillas atacadas por larvas y adultos de un Scolytidae parecido a una falsa broca. Las vainas cosechadas se pusieron en un frasco de emergencia y de allí se obtuvieron no sólo más adultos del Scolytidae, sino unas avispas similares a *C. stephanoderis* y dentro de algunas vainas se encontraron los cocones de las cuales habían emergido las avispas. Observaciones al estereoscopio de adultos del coleóptero mostraron que en su totalidad correspondían a falsa broca. Muestras de los dos insectos fueron enviadas al International Institute of Entomology de Inglaterra, en donde se confirmó que las especies correspondían a *Cephalonomia stephanoderis* e *Hypothenemus obscurus* Fabricius (Coleóptera: Scolytidae).

En el 10% de las vainas brocadas de *C. pulcherrima* se registró la presencia de la avispa, lo mismo que un parasitismo en larvas de *H. obscurus* completamente desarrolladas. Observaciones en laboratorio permitieron confirmar lo siguiente: 1) La avispa encontrada es un parasitoide de falsa broca *H. obscurus*, 2) *C. stephanoderis* criada en laboratorio sobre boca del café, parasita a los estados inmaduros de *H. obscurus* y 3) Adultos de *C. stephanoderis* salidas de vainas de *C. pulcherrima* atacadas por *H. obscurus*, parasitan a la broca del café *H. hampei*.

COMPLEJOS ENTOMOLOGICOS DEL CHONTADURO (*Bactris gasipaes* H.B.K) EN EL BAJO ANCHICAYA, VALLE

Pardo L. Luis C.¹; Constantino Luis M.²; Agudelo Ricardo³; Caicedo Buenaventura³

El chontaduro es un recurso agrícola de gran importancia económica entre los habitantes del Chocó Biogeográfico, especialmente entre los agricultores del Bajo Anchicayá (Valle) quienes fundamentan sus meses de mejor ingreso económico en sus dos cosechas anuales. Desde hace unos años varios insectos plagas se han convertido en limitantes que afectan notablemente el régimen de producción, en algunos casos las plagas más temidas han propiciado la aplicación de plaguicidas lo cual ha incrementado los costos de producción y ambientales. Por lo anterior se realizaron estudios de diagnóstico del problema con miras a iniciar planes de manejo en la Cuenca Baja del Río Anchicayá entre agosto y diciembre de 1996. Los resultados obtenidos confirmaron la importancia del barrenador del fruto (*Geraeus* sp), de los barrenadores de tallo (*Rhynchophorus* y *Dinamis*) y ponen en evidencia la gran importancia de nuevas plagas como el gualapán (*Alurnus*) que actúan en complejo o aislados. Se describe los diferentes complejos entomológicos, los efectos del "maroteo" y otras prácticas agrícolas favorecedoras del problema. Se concluye sobre la importancia de implementar el sistema de manejo integrado de plagas orientado según la investigación básica y el inicio de campañas de biocontrol con base en entomopatógenos (formulaciones y nativos).

¹BIOPACIFICO e INCIVA. A. A. 5660. Cali, Valle.

²Fundación Herencia Verde. A. A. 32802. Cali, Valle.

COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE LOS TRICÓPTEROS EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ (COLOMBIA).

Rincón H. María E.¹

Los tricópteros son un orden ampliamente distribuido sobre casi todo el mundo a excepción de la región antártica ; ocupan casi todos los hábitats de agua dulce, lóticos y lenticos. La mayoría de las especies prefieren aguas corrientes limpias y oxigenadas alcanzando la mayor diversidad en los sistemas lóticos fríos ; viven sobre rocas, piedras, zonas de salpicadura, troncos y material vegetal. Los tricópteros son muy importantes como bioindicadores de la calidad del agua, debido al estrecho rango de condiciones ecológicas toleradas por muchas de sus especies.

Los objetivos del presente trabajo fueron : Estudiar la composición y distribución altitudinal del orden Tricóptera en ríos y quebradas del Departamento de Boyacá, su importancia ecológica y su potencial como indicadores de calidad de agua. Entre 1995 y 1997 se realizaron colecciones de inmaduros y adultos, en ríos y quebradas en diferentes pisos altitudinales. Igualmente en cada uno de los sitios de muestreo se evaluaron variables fisicoquímicas como oxígeno disuelto, temperatura del agua, pH, dureza, conductividad, nitratos, fosfatos.

Los géneros de mayor distribución en los diferentes pisos altitudinales fueron *Mortoniella*, *Smicridea*, *Contulma*, *Ochrotrichia* y *Helicopsyche*. La mayores valores de riqueza y diversidad se observaron entre 2700 y 3000 metros de altitud.

COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE LAS ESPECIES DE *Simulium* DEL VALLE DE ABURRÁ, ANTIOQUIA

Valderrama Rafael²; Muñoz de H. Paulina³;
Arango Sandra¹; Rúa Guillermo L.¹

Los simúlidos son reconocidos como vectores de filarias parásitas del hombre, tales como *Oncocerca volvulus* y *Mansonella ozzardi*. En los animales domésticos, además de actuar como vectores de varios agentes, impiden el adecuado descanso y normal alimentación por efecto de la persistencia y toxicidad de las picaduras, lo que redundo en una disminución de los productos pecuarios.

La condición tropical de Colombia favorece la amplia distribución de diferentes especies de *Simulium* y la presencia de las enfermedades con que se relacionan. Sin embargo, la simulidofauna del país no está completamente conocida, no obstante la amplia distribución horizontal y vertical de las especies, deducida de los relatos de su hematofagia y de los pocos estudios realizados.

¹Departamento de Biología. Universidad Pedagógica Nacional

²Laboratorio de Entomología Médica, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina. Universidad de Antioquia. Apartado Aéreo 1226, Fax (94)2633509, Medellín.

³Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional Seccional Bogotá.

En Antioquia es notoria la carencia de información sobre comportamiento, distribución y composición de las poblaciones de simúlidos. Con el propósito de contribuir al conocimiento de estos aspectos en el departamento, se realizó en el corregimiento de El Hatillo del municipio de Barbosa (1.35 msnm), entre los meses de Septiembre de 1995 y Agosto de 1996, por muestreos quincenales, un estudio sobre la identificación de las especies de *Simulium* por análisis morfológicos de larvas, pupas y adultos; se relacionó la abundancia de las diferentes especies con valores mensuales de humedad relativa, precipitación y temperatura ambiente, y con el pH y temperatura del agua; para determinar la actividad hematofágica diaria se efectuaron capturas de adultos en los 10 primeros minutos de cada hora, entre las 8 y las 18 horas. Durante los doce meses de muestreo se colectaron 8015 ejemplares, de los cuales el 76% correspondió a larvas de quinto y sexto estadio, el 13% a pupas y el 11% a adultos.

Los pre-imagos identificados correspondieron a *S. paynei*, *S. metallicum*, *S. exiguum*, *S. callidum*, *S. limbatum* y *S. (Ectemnaspis)* sp. Las dos primeras especies fueron las más abundantes y representaron cerca del 90% del total; su distribución general a lo largo del estudio es bimodal, con picos en octubre de 1995 y agosto de 1996. El pH y la temperatura del agua no presentaron variación notoria y su influencia sobre la distribución de las especies no fue estadísticamente significativa

Para la captura de adultos se utilizaron atrayentes humanos y equinos, y trampas de luz para capturar los ejemplares de aquellas especies de hábitos vespertinos que no siguen el patrón de actividad diurno. Se identificaron las siguientes especies: *S. paynei*, *S. metallicum*, *S. exiguum*, *S. callidum*, *S. limbatum*. Sobre atrayente humano se capturaron 745 individuos en 3252 minutos, siendo las especies más abundantes *S. metallicum* (81%) y *S. exiguum* (11%) con tasas de picadura de 0.17 y 0.026 respectivamente; sobre atrayente animal se capturaron 104 individuos en 600 minutos: *S. paynei* fue la especie más abundante (61%) y *S. metallicum* (31%), con tasas de picadura de 0.11 y 0.05 respectivamente, con trampa de luz se capturaron únicamente 12 individuos (10 de *S. metallicum* y 2 de *S. callidum* en 2280 minutos. La abundancia de las variables ambientales no fue significativa. Se determinaron dos picos de mayor actividad hematofágica para todas las especies, el primero hacia las 8 y el segundo hacia las 15 horas.

REGISTRO DE HOSPEDANTES Y AISLAMIENTOS DEL HONGO *Beauveria bassiana* EN LA COLECCIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS DE CENICAFÉ

Posada F. Francisco J.¹; Vélez A. Patricia E.¹

Las colecciones como medio de preservación de microorganismos constituyen un recurso valioso para investigación, aplicación y desarrollo en la industria. El desarrollo y manejo de las colecciones en el mundo funciona en forma diferente debido al desconocimiento acerca de su valor y a la carencia de recursos, facilidades y personal entrenado para mantenerlas. Existen tres clases de colecciones, las internacionales que tienen una alta permanencia y responsabilidad en el mantenimiento cepas de referencia, las institucionales que mantienen tipos y cultivos de referencia para las necesidades de la institución y las colecciones personales o de investigación. Estas últimas se consideran

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

muy valiosas porque tienen material colectado a nivel de especie o de cepas, lo que las constituye en un recurso para reconocimientos de biodiversidad.

Con la llegada de la broca del café *Hypothenemus hampei* a Colombia y el registro natural del hongo *B. bassiana* atacando poblaciones de este insecto, se incrementó el interés de conformar una colección de este hongo entomopatógeno, razón por la cual el presente trabajo tuvo como objetivo registrar la lista de insectos hospedantes y la colección de aislamientos del hongo *Beauveria bassiana* del laboratorio de patología de insectos de CENICAFE y representar la diversidad conocida de este hongo en Colombia. El cepario de CENICAFE consta actualmente de 99 aislamientos de *B. bassiana*, de los cuales 75 han sido colectados en Colombia, 23 han sido obtenidos de diferentes colecciones internacionales y uno al cual no se le conoce la procedencia. Los aislamientos de Colombia provienen de 41 localidades con diferentes condiciones ecológicas. En relación con el rango de hospedantes, el hongo se ha aislado de 32 especies pertenecientes a 25 familias y seis ordenes de insectos. El mayor número de aislamientos del hongo por especie de insecto se hizo de la broca del café (44). En relación con la preservación de los aislamientos en el laboratorio, actualmente se tienen 83 liofilizados, 75 en glicerol al 10% y 60 en nitrógeno líquido, pero se están preservando todos los aislamientos en todas las técnicas mencionadas, con el fin de asegurar su disponibilidad para los estudios de investigación que se desarrollan en el laboratorio y proveer el intercambio de estos, con propósitos investigativos, dentro y fuera del país.

La colección de este gran recurso genético constituye un banco de germoplasma, con el cual se están llevando a cabo estudios tendientes a la caracterización y obtención de cepas mejoradas de estos hongos, como alternativa de control biológico dentro de un paquete de manejo integrado la broca.

SECCION C

EVALUACION DE DOS BIOINSECTICIDAS Y UN PRODUCTO QUIMICO PARA EL CONTROL DE LA POLILLA DEL REPOLLO, *Plutella sp* (Lepidoptera-plutellidae)

Vergara R. Rodrigo¹; Yepes R. Francisco¹; Salazar Julio ²

El municipio de El Santuario (Antioquia) es el mayor productor de repollo de este Departamento, con un área sembrada anual de unas 1000 hectáreas. El cultivo es sometido a las aplicaciones calendario de plaguicidas, debido al temor que tiene el agricultor de perder sus cosechas por el ataque de piéridos (*Leptophobia aripa* y *Ascia monuste*) y plutéridos (*Plutella spp.*).

Con el objetivo de buscar alternativas a los insecticidas tradicionales, generalmente de categoría toxicológica I, se desarrolló esta investigación. Bajo un diseño estadístico de bloques al azar, se establecieron 24 parcelas con un área de 24 m², para 6 tratamientos y 4 repeticiones. Antes de la primera aspersión de los tratamientos se hizo una evaluación del daño causado por los defoliadores, sobre 20 repollos/parcela, en su zona central y utilizando una escala de daño.

Los productos ensayados fueron: Extractos etanólicos de flores de *Calendula officinalis* (5000 ppm. y 2500 ppm), de tallos y hojas de la misma planta (5000 ppm), *Bacillus thuringiensis* (2 gr/litro de agua), Cartap (1 gr/litro de agua), y testigo absoluto. Todos los tratamientos se asperjaron cada 8 días, durante 11 semanas, de los meses de Febrero, Marzo, Abril y Mayo de 1997. Se utilizó una bomba de espalda, de palanca, con una capacidad de 20 litros. Todos los tratamientos se aplicaron con la adición de 1 cc de Kelsan - S/litro de solución. Antes de las aspersiones de los productos, también se realizaron las respectivas evaluaciones de daño, con base en la misma escala.

Los resultados indican que el *B. thuringiensis* ofreció muy buena protección al cultivo, permitiendo daños por piéridos y plutéridos del 11.4% y 4.1%, respectivamente; el Cartap permitió daños del 14.7% y 3.5%, para los mismos lepidópteros, en tanto que los daños en las parcelas asperjadas con los extractos de *C. officinalis* oscilaron entre 30.6% y 34.1% para los piéridos y 5.6%, a 8.4%, para los plutéridos. En cuanto a la evaluación final, al momento de la cosecha, se halló que el *B. thuringiensis* sólo permitió un 3.5% de repollo de segunda clase; el Cartap, un 8.3%; *C. officinalis* (hojas y tallos) un 9.7%; *C. officinalis* flor (5000 ppm), el 19.1%. Estos resultados pueden indicar que el porcentaje de daño asignado en la escala puede variar con respecto al sistema práctico que aplica el agricultor al momento del empaque. Estadísticamente no hubo diferencia significativa del *B. thuringiensis* con el Cartap, pero sí se presentó con respecto al resto de tratamientos.

¹Universidad Nacional de Colombia, Medellín. A.A. 1779. Fax: 2300420.

²UMATA de El Santuario (Antioquia).

EFFECTIVIDAD DE PRODUCTOS NO CONVENCIONALES PARA EL CONTROL DE PLAGAS DE FRIJOL EVALUADAS BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO Y CAMPO

Villalobos German C.¹; Zuluaga José I.²; Cardona César³

Los insectos considerados como plagas en el cultivo de frijol causan daños a nivel económico. Una de las alternativas de control es el empleo de productos no convencionales, algunos de los cuales se evaluaron en este trabajo, el objetivo del cual fué determinar la efectividad de Aceite de Citronela, Jabón Coco, Neem X y Extrac plus, comparados con monocrotofos, para el control de los siguientes insectos plagas en frijol: lorito verde, *Empoasca kraemeri* Ross & Moore (Homoptera : Cicadellidae), moscas blancas, *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae) y los crisomélidos *Cerotoma facialis* Erickson y *Diabrotica balteata* Le Conte (Coleoptera: Chrysomelidae), bajo condiciones de invernadero y campo. Además se probó el efecto de los productos sobre el parasitoide *Anagrus* sp. (Hymenoptera : Mymaridae) y su incidencia en el parasitismo de huevos de lorito verde. El diseño en campo fué de bloques completos al azar con tres repeticiones. En invernadero, el diseño experimental varió según el ensayo.

Los resultados obtenidos mostraron cierto efecto repelente del Extrac plus sobre los adultos de *E. kraemeri*; el único producto que controló efectivamente las ninfas de este insecto fué monocrotofos. El parasitismo en huevos de *E. kraemeri* fué alto, pero interferido en las parcelas tratadas con monocrotofos. No se encontraron diferencias entre tratamientos en el control de los crisomélidos ni de las ninfas de *T. vaporariorum* en campo. No hubo diferencias estadísticas en cuanto a los rendimientos en El Bolo, pero en el CIAT Palmira el tratamiento con monocrotofos se diferenció de los demás. Se encontraron mejores resultados bajo condiciones de invernadero en el control de mosca blanca con los productos no convencionales.

METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL INSECTICIDA EN ESPECIES FORESTALES

Morales Soto León.⁴

La evaluación del potencial insecticida en especies forestales debe incluir la selección de especies, la recolección de materia vegetal, la obtención y el fraccionamiento selectivo de los extractos vegetales, la evaluación del potencial de acción biológica utilizando en los bioensayos el microcrustáceo *Artemia salina* Leach para seleccionar las especies más promisorias, la evaluación de la acción biocida sobre un insecto en especial y finalmente la evaluación química de los extractos más promisorios para determinar compuestos de interés presentes en las plantas, procedimiento de mayor complejidad y costo que debe ser realizado por personas especializadas.

¹Ingeniero Agrónomo. Calle 9 # 8-37 interior 13 Chía(Cund).

²Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira.

³Programa de Entomología de Frijol. Ciat, Cali A.A 6713.

⁴Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Apartado Aéreo 568. Medellín, Antioquia.

La metodología descrita fue empleada en la evaluación del potencial de acción biocida de 5 especies arbóreas y/o arbustivas, *Guarea guidonia* (L.) Sleumer y *Trichilia hirta* L. (Meliaceae), *Machaerium moritzianum* Benth. (Fabaceae), *Swinglea glutinosa* Merrill (Rutaceae) y *Mammea americana* L. (Clusiaceae), se utilizó para los bioensayos iniciales el microcrustáceo *Artemia salina* Leach con el fin de seleccionar las dos especies más promisorias a partir de las LC50 obtenidas. Con las especies así seleccionadas se realizaron los bioensayos para evaluar la acción fagoínhibidora en la hormiga arriera *Atta cephalotes* (L.) y el posible control de *Alcanicura* sp. (Homóptera: Cicadellidae), insecto chupador que afecta la ceiba verde *Pseudobombax septenatum* (Jacq.) Dugand (Bombacaceae), especie forestal importante como ornamental.

El ensayo se llevó a cabo en el insectario de la Universidad Nacional, Sede Medellín y en árboles de campo en los predios de la misma Universidad. Se utilizó *Artemia salina* Leach como indicador del potencial biocida de las especies vegetales y se emplearon técnicas químicas estándar para la extracción de los extractos vegetales y para el fraccionamiento de los mismos. De las cinco especies vegetales iniciales se encontró que las dos muestras con mayor actividad biológica sobre *A. salina*, representada en la menor LC50, fueron *S. glutinosa* con una LC50 de 23.78 ppm y *M. moritzianum* con una LC50 de 145.73. Seguidas de *Mammea americana* L., que presentó una LC50 de 383.11 ppm. Las meliáceas *Guarea guidonia* (L.) Sleumer y *Trichilia hirta* L. presentaron una LC50 mayor de 1.000 ppm lo que las sitúa fuera del rango de las especies promisorias en este estudio de metabolitos secundarios activos presentes en el follaje. Las fracciones con mayor actividad biológica sobre *A. salina* fueron éter de petróleo, acetato de etilo y etanol de *S. glutinosa* y acetato de etilo de *M. moritzianum*. El mayor efecto insecticida sobre *Alconeura* sp. lo presentó la fracción acetato de etilo de *M. moritzianum* con una LC50 de 5,178 ppm. La mayor actividad fagoínhibidora sobre *Atta cephalotes* L. se observó en las fracciones de *S. glutinosa* extracto total 2.000 ppm, *S. glutinosa* fracción éter de petróleo 2.000 ppm, *M. moritzianum* extracto total 2.000 ppm, *S. glutinosa* fracción acetato de etilo 2.000 ppm, *M. moritzianum* fracción acetato de etilo 2.000 ppm, *S. glutinosa* fracción éter de petróleo 1.000 ppm, *S. glutinosa* fracción acetato de etilo 1.000 ppm, *M. moritzianum* extracto total 1.000 ppm. A los extractos *S. glutinosa* fracción etanol 2.000 ppm y *M. moritzianum* fracción éter de petróleo 2.000 ppm no se les comprobó actividad fagoínhibidora.

Los resultados permiten concluir que los extractos químicos obtenidos a partir de las especies vegetales seleccionadas para evaluar el potencial biocida y de fagoínhibición mostraron eficiencia sobre *Alconeura* sp. y *Atta cephalotes* L.

CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO DEL MAÍZ (*Spodoptera frugiperda*), CON EXTRACTOS DE *Melia azedarach* L.

Murillo Perea E.¹; Losada P. Sergio¹

Spodoptera frugiperda es un fitófago que tiene en su haber numerosas plantas hospederas, algunas de las cuales son *Oryza sativa*, *Zea mays* *faseolus vulgaris*, *Nicotiana tabacum*, *Arachis hypoges*, *Sesamun indicum*, *Sorghum vulgaris*, entre otras. Entre las malezas encontramos *Eleusine indica*, conocida como pata de gallina. También es huésped de árboles frutales y ornamentales. Pese a lo anterior es atacado por patógenos

¹Departamento de Química y Biología. Universidad del Tolima. Ibagué

como el hongo *Nomorea*; también lo afectan parásitos naturales como *Meteorus laphygmas viereck*, Coccíelidos del género *Crhysopa* y algunos de los géneros *Polistes* y *Polybia*. Se le combate también a través de productos químicos Lannate, Nudtrin, Metavin.

La solución dada por la industria química con herbicidas e insecticidas no es del todo satisfactoria puesto que además de su toxicidad están los daños que amenazan la vida animal y la salud pública cuando se acumulan en las plantas nutricias, aguas freáticas y potables sin perder de vista el riesgo al que se someten los propios trabajadores que los manipulan.

En esta ocasión se buscó medir el potencial insecticida de los extractos acuosos de semilla de *Melia azedarach* (paraíso) sobre larvas del gusano cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*)

Se hicieron bioensayos aplicando dosis de 100, 1000 y 10.000 ppm sobre larvas del fitófago utilizando el método de superficie de alimentación tratada. Se midió la actividad citotóxica del *M. azedarach* sobre nauplios de *Artemia salina* entre 10 y 500 ppm. La separación cromatográfica dejó ver presencia de terpenos, esteroides y cumarinas. La actividad biológica del vegetal se puso de manifiesto a través de cambios morfogénicos y altos índices de mortalidad en el fitófago. Los resultados alcanzados se expondrán con base en la DL50 y el ANAVA. La segunda parte del trabajo, consistente en el análisis cromatográfico de compuestos aislados se encuentra en proceso.

EVALUACION DE EXTRACTOS VEGETALES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE *Terastia* sp. (Lep.: Pyralidae), BARRENADOR DE SEMILLAS Y TALLOS DE PLANTULAS DE CHACHAFRUTO (*Erythrina edulis*) EN CONDICIONES DE VIVERO EN PALMIRA-VALLE

Palacios Shirley¹; Torres Juan C.¹; Mesa Nora C.¹; Barrera Nancy¹

Erythrina edulis es considerada una las especies nativas promisorias en planes de reforestación de cuencas hidrográficas por encima de los 1300 msnm en el Valle del Cauca, por su fácil propagación y establecimiento como especie pionera, fijadora de nitrógeno y fuente de proteína para el hombre y los animales. La principal limitante en la producción de plántulas en viveros, es el lepidóptero *Terastia* sp., barrenador de tallos y semillas, para cuyo manejo los productores acuden a diversos insecticidas ineficientes y fitotóxicos. Con el presente trabajo se pretendió conocer el comportamiento de las poblaciones de este Pyralidae, sus daños durante la fase de semillero y evaluar el efecto de extractos de plantas y un jabon sobre las poblaciones del insecto, en el Vivero San Emigdio-CVC ubicado en Palmira. Para esto se establecieron parcelas de 100 plántulas, las cuales se evaluaron semanalmente, desde el momento de la siembra hasta que se llevaron al campo (3 meses dds). Se ensayaron extractos de *Allium fistulosum*, *Nicotinana tabacum*, *Sapindus saponaria* y jabón coco, y mezclas de ellos; se tuvo un testigo CVC y uno absoluto, cada uno con 3 repeticiones. El trabajo se realizó durante 2 ciclos de producción de plántulas, en el vivero y en una zona aledaña

En el vivero San Emigdio, se registraron las poblaciones más altas del insecto, en el primer ciclo, ya que el testigo CVC, se convirtió en la principal fuente de dispersión del insecto.

¹Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional Palmira, Apartado Aéreo 237, Palmira.

Durante el segundo ciclo, en mismo vivero y en la localidad aledaña, no presentaron diferencias significativas en cuanto a población del barrenador. Se observó que al aplicar extractos de *A. fistulosum* más jabón coco y *S. saponaria* más tabaco, las poblaciones del insecto y sus daños fueron menores. Se pudo constatar que este barrenador, posee varios enemigos naturales como Ichneumonidae y Tachinidae que probablemente ejercen regulación sobre sus poblaciones.

EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS EN EL MANEJO DE LA POLILLA GUATEMALTECA (*Tecia solanivora*) EN EL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum*)

Tejada Claudia¹; Soriano Jaime E.²

Tecia solanivora insecto conocido como polilla grande o guatemalteca, por sus hábitos y las características de su daño, representa hoy una de las plagas con mayor potencial de daño para el cultivo de papa. La plaga ha infestado las regiones productoras en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Antioquía donde se concentra aproximadamente el 70 % (130.000 ha.) del área nacional dedicada a este cultivo. La acción de esta plaga, ha ocasionado la quiebra de algunos productores mientras que otros han desistido de este renglón productivo, afectándose negativamente el volumen ofertado, como se ha visto en los dos últimos años (1995, 1996). Los productores que persisten han visto incrementados sensiblemente los costos de producción debido al uso indiscriminado de medidas sin validación tecnológica, dirigidas a disminuir el riesgo.

Ante tal problemática, PROFICOL EL CARMEN S.A. en cooperación con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja, adelanto el presente trabajo, el cual tubo como objetivo: " Generar una alternativa de manejo químico de *Tecia solanivora* en el cultivo de papa, que complementa eficientemente las practicas de manejo integrado ya validadas". Esta investigación se realizo en la granja experimental de la UPTC, bajo el diseño de bloques al azar con 10 repeticiones y 6 tratamientos, se hizo infestación artificial, el área de cada bloque fue de 360 m², se registro la dinámica poblacional mediante evaluación cada 3 días de los adultos machos capturados en una trampa de feromona, el control fue estimado mediante la determinación del % de tubérculos afectados por la plaga.

Los resultados permitieron inferir las siguientes conclusiones: El tratamiento Testigo absoluto, presento el mayor % de daño (29.9%), registrando diferencias altamente significativas con los otros tratamientos. El daño en los tratamientos probados con Malathion (CE 57% y PE 4%), Acefato (PM 75 %), Triclorfon (PM 80%) y Pyridafention (CE 40%), fluctuó entre el 13.5% y 4.81%, sin registrarse diferencias entre ellos. La eficacia de los productos, esta sujeta a la aplicación correcta de estos, tanto en modo (Dirigida a la base de la planta) como en época y/o umbral (Inicio de tuberización, cien por ciento de floración, llenado de tubérculo y/o más de 100 adultos por trampa). Adicionalmente se encontró que *Tecia solanivora* en campo presenta una disposición espacial agregada y que los bordes de los lotes presentan mayor probabilidad de ataque.

¹Ingeniería Agronómica U.P.T.C Trabajo de Grado.

²PROFICOL S.A. AA. 921226 FAX 6720764 Bogotá D.C.

EVALUACION DE FACTORES CRITICOS EN LA APLICACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA BROCA DEL CAFÉ *Hypothenemus hampei*.

Becerra C. Efraín¹

1. Objetivo:

Evaluar los factores que influyen en la eficiencia de aplicaciones de Lorsban* 4 EC en aplicaciones comerciales para el control de la Broca del café *Hypothenemus hampei* bajo diferentes condiciones de cultivo y compararla con la del standard Endosulfan.

Métodos:

Los tratamientos evaluados fueron Lorsban* 4 EC y Endosulfan 35 EC bajo las mismas condiciones en lotes comerciales de café donde, se establecieron parcelas de 1 ha para cada tratamiento. Los parámetros evaluados fueron: Porcentaje de daño o de infestación, antes y 3, 8 y 15 días después de la aplicación (Evaluaciones de control).

Los factores críticos evaluados fueron: Dosis empleada por hectárea y por lote, equipo de aspersión empleado, tipo y descarga de boquillas, presión, volúmenes de agua, edad y densidad del cultivo y variedad.

Conclusiones:

3.1. Lorsban* 4 EC mostró consistentemente porcentajes de control eficientes para el control de la broca del café *Hypothenemus hampei*, siendo tan eficaz como el standard comercial Endosulfan 35 EC bajo cualquiera de las diferentes condiciones de cultivo evaluadas.

3.3. Aplicaciones donde se utilizaron boquillas TX-3, D-35 y HC-5 consistentemente mostraron los más altos porcentajes de control ya que son boquillas de baja descarga y por lo tanto asperjan un tamaño de gota de 200 a 300 micras.

Las aplicaciones realizadas sobre cultivos cuyas densidades oscilaron entre los 3.000 a 6.000 árboles por hectárea presentaron los más altos porcentajes de control. Densidades por encima de las 7000 árboles por hectárea mostraron un descenso del 10 al 15 % .

3.6. La aspersora que mostró consistentemente un eficiente desempeño fue la de "presión previa retenida" o comúnmente llamada "de presión constante" con porcentajes de control entre 74 a 81 %. La aspersora de mas pobre desempeño fue la bomba tradicional de espalda o de "palanca" con porcentajes promedios entre el 59 y el 74 %.

Los volúmenes de agua, la edades del cultivo y las variedades evaluadas no mostraron ser parámetros críticos que afecten drásticamente la calidad de las aplicaciones de insecticidas para el control de la broca del café y mas bien dependen de los otros parámetros evaluados.

¹Investigación y Desarrollo DowElanco de Colombia.

EFICACIA DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA BROCA EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE LOS FRUTOS DEL CAFÉ

Villalba G. Diógenes A.¹; Bustillo P. Alex E.¹; Chaves C. Bernardo¹

El control de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari), con el uso de insecticidas es muy errático, para explicar estas fallas se han estudiado diferentes factores que lo afectan como son el ingrediente activo utilizado, la correcta dosificación, la calibración tanto de los operarios como de los equipos, la topografía del terreno, las condiciones ambientales reinantes al hacer las aspersiones y el momento oportuno de las aspersiones relacionado con el ataque de la broca. Sin embargo es muy poco lo que se conoce sobre el efecto de la edad de los frutos del café que son atacados por la broca y la eficacia de los insecticidas. Para determinar esto se planeó un experimento en la subestación Paraguaicito de Cenicafé en el Quindío. En un lote de café variedad Colombia de tres años de edad se evaluó la eficacia de los insecticidas: clorpirifos (Lorsban), endosulfan (Thiodan), fenitrothion (Sumithion), fenthion (Lebaycid) y pirimifos metil (Actellic) usando una dosis comercial de 0,3 cc de producto comercial/árbol y un volumen de aspersión de 50 cc/árbol. Para la aspersión de los productos se utilizaron máquinas de presión previa retenida Triunfo 40-100-10 con una boquilla TX3 para una descarga de 200cc/min a una presión de 40 psi. En el cafetal se marcaron floraciones para tener ramas con frutos de edad conocida así: 60, 90, 120, 150, 180, 210 días, los cuales al alcanzar esta edad se infestaron con adultos de broca con la ayuda de mangas entomológicas. El experimento se organizó en un diseño completamente aleatorio con seis tratamientos (5 productos y un testigo) y con 6 repeticiones siendo la unidad experimental una rama con 50 frutos. Al cabo de tres días de la infestación se aplicaron los productos y tres días después se evaluó su eficacia contabilizando el total de la población de adultos de broca y el número muerto por la acción del tratamiento.

Para la edad del fruto de 90 días ó más se encontró que la infestación fue mayor del 96%, en el caso de los frutos de 60 días varió entre 37 y 61%. Los resultados muestran que hubo interacción significativa entre el producto aplicado y la edad del fruto. Para todos los productos se encontró que la eficacia disminuyó a medida que se incrementó la edad del fruto. Todos los productos mostraron una eficacia superior al 98% cuando se asperjaron en las parcelas de edades entre 60 y 120 días, la que disminuyó a medida que se acercaron a los 210 días. Lo anterior se explica por el comportamiento de la broca que prefiere y se desarrolla más rápidamente en frutos de mayor edad, durante el presente estudio se observó que solo después de los 180 días de edad del fruto y al cabo de los tres días de infestación la broca alcanzó la posición C en baja proporción. Este estudio ratifica la hipótesis de que la edad del fruto incide en la eficacia de los insecticidas para el control de la broca del café.

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

EVALUACION DE DOS INSECTICIDAS BIOLÓGICOS A BASE DE NEEM PARA EL CONTROL DE *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Díptera : Agromyzidae) EN *Gypsophila paniculata*

Mejía Rodolfo¹; Guzmán Liliana¹; Zenner de P. Ingeborg¹; Soriano Jaime²

El mayor problema entomológico en el cultivo de *Gypsophila paniculata* está representado en el minador de las hojas *Liriomyza huidobrensis*, cuyo ataque reduce la calidad del producto comercial e incrementa los costos de los programas de control. A nivel mundial se está dando énfasis al uso de insecticidas naturales entre los cuales el árbol del Neem (*Azadirachta indica* Juss), se distingue por tener un alto potencial como fuente de insecticida, ofreciendo una alternativa de manejo eficiente, económico y ecológico en el control de plagas.

La investigación fue realizada bajo condiciones de invernadero en las instalaciones de la Corporación Universitaria de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A) en Santa Fe de Bogotá D.C. Se evaluaron los insecticidas biológicos Neemix y Neemgard, que contienen como ingrediente activo Azadiractina, variando su dosis y frecuencia de aplicación. En las evaluaciones se realizó el seguimiento de puntos de oviposición y/o alimentación, minas, de *L. huidobrensis* en campo. Las evaluaciones de laboratorio se llevaron hasta la emergencia de adultos, además se determinó la presencia de *Diglyphus begini* (Ashmead) (Hymenoptera : Eulophidae).

Los resultados obtenidos indican que estos insectos naturales disminuyen el daño causado por *L. huidobrensis*, como puntos de oviposición y/o alimentación y por minas hechas por larvas de primero, segundo y tercer instar. Basados en el número de puntos y minas se determinó que el Neemix en dosis de 0,45 cc/l aplicado con frecuencia de 13 días, fue la que mejores controles proporcionó. Estos insecticidas a base de Neem afectan la emergencia del insecto benéfico *D. Begini*. Se observó que el Neemgard aplicado en alta frecuencia causa fitotoxicidad a la planta de *G. paniculata*.

¹UDCA. Carrera de Ingeniería Agronómica, Santafé de Bogotá, D.C.

²Productos Fitosanitarios PROFICOL EL CARMEN S.A., Santafé de Bogotá, D.C.

EFICACIA DE DOS FORMULACIONES DE DELTAMETRINA PARA EL CONTROL DE LA HORMIGA ARRIERA (*Atta Spp.*) BAJO CONDICIONES DE LA ZONA CENTRAL CAFETERA

Landínez C. Rubén D. ¹, Murillo L. Alberto ¹

En Colombia los agricultores invierten más de US\$550.000 aplicando cerca de 400 toneladas de productos químicos/año, en el control de Hormiga Arriera; sin embargo, dicha plaga viene aumentando considerablemente en los cultivos de café, cítricos y pastos entre otros.

AgrEvo desde hace 5 años viene adelantando investigaciones con el fin de desarrollar un eficaz control de Hormiga Arriera bajo las condiciones colombianas.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar en campo 2 formulaciones en polvo de deltametrina, al 0,2%, para lo cual se ubicaron 60 hormigueros en plena actividad en 6 fincas en los departamentos de Caldas, Risaralda y Norte del Valle y teniendo en cuenta su área se procedió a insuflar 10 g/m² de producto formulado por m² de nido; el estándar de comparación fue clorpirifos, aplicando de este producto 20 g/m² de nido, la actividad del nido se registró cada 15 días utilizando como parámetro de evaluación la cantidad de hormigas que entraban al nido por minuto. La decisión de una nueva aplicación dependió de la actividad de los nidos. El área del nido se determinó multiplicando el largo por el ancho entre las bocas más lejanas del nido. Los nidos se clasificaron por tamaño en pequeños (menos de 5 m²); medianos entre 5 y 10 m²; y grandes (mayor de 10 m²). En nidos grandes se vio la necesidad de duplicar la dosis por metro cuadrado para deltametrina y clorpirifos. Como evaluación final se hizo apertura de los nidos.

Los resultados muestran que los inertes utilizados en la formulación son un factor importante debido a que según la calidad de estos y a la granulometría es posible una mejor calidad de la aplicación obteniendo un mayor control. Así mismo los nidos menores de 5 m² registraron controles del 100%, en los nidos entre 5 y 10 m² se obtuvieron controles que oscilaban entre 60 y 100% dependiendo de la formulación de deltametrina, y los nidos mayores de 10 m² los controles fueron del 60% para la mejor formulación; el testigo comercial (clorpirifos 2,5%) a pesar de tener hasta 6 aplicaciones sucesivas, al momento de la disección los nidos presentaron normal actividad.

En este trabajo se observó que el factor ambiental juega un papel importante en el Control de la Hormiga Arriera, ya que en épocas de lluvias los controles fueron inferiores que en aquellos nidos aplicados en períodos secos. Así mismo en algunos nidos grandes (hasta 55 m²) a pesar de aplicar la dosis recomendada de deltametrina, los nidos presentaron evidente disminución de la población, pero a través del tiempo recuperaron su actividad, recomendando para estos casos la integración de diferentes métodos de control, teniendo en cuenta la rotación de ingredientes activos en cada aplicación.

¹AgrEvo S.A. Cra. 77 N° 45-61 Santafé de Bogotá

APORTES A LA UTILIZACION DE MONOCROTOFOS EN EL CONTROL DE *Stenoma* sp EN EL CULTIVO DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Dávila S. Eduardo¹

Gracias a las propiedades sistémicas del monocrotofos, éste se ha venido empleando con cierta regularidad en los programas de manejo integrado de plagas en palma africana. Se han presentado algunas dudas sobre la sistemicidad del ingrediente según los coadyuvantes de las diferentes formulaciones y existe alguna suposición relacionada con una mala distribución del producto en la parte aérea; así surgió la necesidad de evaluar, en un diseño en bloques subdivididos, cuatro fuentes de variación: sistema de aplicación (absorción radicular, microinyección, inyección con mototaladro), coadyuvantes (acetónicos, alcohólicos), ubicación relativa de la plaga (en función al sitio de aplicación 3 posiciones) y residualidad (8, 16 y 24 días); variables independientes que se analizaron solas y en interacción sobre el control de *Stenoma*, valoración que se hizo contando el número de larvas vivas del lepidóptero en la hoja 23. Los resultados indicaron un efecto significativo para el control sobre el tiempo, siendo estadísticamente diferente la tercera evaluación (3.2 larvas/hoja) de las dos primeras; no se presentó diferencias significativas para sistemas de aplicación, productos (coadyuvantes) ni para posición de la plaga; la interacción sistema por días fue significativa resaltando en ello la más alta residualidad del sistema de absorción radicular, el cual tuvo una población en la evaluación a los 24 días de 1.33 larvas/hoja, que contrastan con la microinyección (4.25 larvas/hoja) y con la inyección con mototaladro (4.0 larvas/hoja); otra interacción que resultó significativa fue la de sistema por ubicación de la plaga, esta interacción advierte que es el sistema de absorción radicular el que distribuye uniformemente el producto en la planta, la microinyección tiende a ubicar el producto en el mismo lado y hacia arriba del sitio de aplicación, mientras que la inyección con mototaladro distribuye el ingrediente en posición bilateral hacia los costados del sitio de incorporación del producto. Aunque no hubo evidencias estadísticas significativas, el mejor producto fue el Monocrotofos con coadyuvantes alcohólicos (5.74 larvas/hoja), seguido por el producto con coadyuvantes acetónicos (6.38 larvas/hoja), siendo el testigo (7.94 larvas/hoja) el que presentó los niveles de infestación más altos. Se concluye y recomienda la utilización del sistema de absorción radicular y monocrotofos con coadyuvantes alcohólicos como el tratamiento óptimo por residualidad, translocación y control de la plaga, para ser aplicado cuando la población del insecto supere los umbrales de daño establecidos.

COMPARACIÓN BAJO CONDICIONES COMERCIALES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE CONIDIA W.G. (*Beauveria bassiana*) (Bals) (Vuill) DENTRO DE UN MIP (*Hypothenemus hampei*) (*Coleoptera: Scolitidae*) CON RELACIÓN AL CONTROL DEL CAFICULTOR

Landínez C. Rubén D.², Murillo L. Alberto²

El desarrollo de hongos entomopatógenos para el control biológico de la broca cada vez juega un papel más importante como parte integral del manejo de la principal plaga del café. Por tal razón en tres departamentos del eje cafetero (Caldas, Quindío y Risaralda),

¹TECNOQUIMICAS S.A. Carrera 19 b # 8-17 Duitama, Boyacá. Tel. 987603954 - 933168106.

²AgrEvo S.A. Cra. 77 N° 45-61 Santafé de Bogotá

fueron manejadas parcelas comerciales de café variedad Colombia entre 3 y 4 años de edad, con el fin de comparar un MIB propuesto por AgrEvo (Control Biológico, Cultural y Químico a focos) Vs. el manejo que realizar el agricultor al resto de su finca, quien dio al control químico un especial valor en el control de la plaga.

El ensayo se realizó por un período de un año, iniciando el control en el mes de Octubre de 1995. La evaluación fue realizada en las cosechas travesa y principal correspondientes al año 1996. Las variables analizadas fueron: La fluctuación poblacional para la cual se tomaron evaluaciones quincenales realizando ajuste por correlaciones lineales para ver las tendencias en el manejo de la plaga. La relación beneficio-costo de cada uno de los controles permitió conocer las diferencias en los costos de manejo de la broca, también fue evaluada la calidad del café cosechado (Tolva, trilla).

Las fincas en los tres departamentos presentaron para el tratamiento del MIB, una baja fluctuación poblacional durante todo el año; siendo requerido en general para regular la población, dos o tres aplicaciones de CONIDIA W.G. (*Beauveria bassiana*) 5 x 10 exp 12 esporas por ha., y de una a dos aplicaciones de endosulfan a focos por año, además de las cosechas oportunas. Por el contrario, las parcelas manejadas por el agricultor necesitaron dos aplicaciones generales de endosulfan más otras dos o tres aplicaciones del mismo producto a focos. En las tres fincas MIB y en el testigo del agricultor se obtuvo café tipo federación; se evaluaron 4 pases de cosecha y en estas fincas las reducciones en los costos de manejo de broca fueron: 14,69% en Caldas; 21,6% en Quindío y en Risaralda de 23,13% a favor del MIB.

Como conclusión importante se destaca que con el uso del control biológico con *Beauveria bassiana*, recolecciones oportunas, y utilización del control químico a focos, es posible racionalizar el control químico optimizando así los recursos del agricultor.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SUSCEPTIBILIDAD A INSECTICIDAS EN POBLACIONES DE *Anopheles pseudopunctipennis* EN EL VALLE DEL CAUCA

Toro Gisella¹; Orrego Carlos M.¹; Brogdon W.²; Suárez Marco F.³
Montoya J.⁴; Ocampo C.B.⁴

El estado de la susceptibilidad a tres de los más importantes grupos de insecticidas (i.e. Organofosforados, Piretroides y Carbamatos) fueron evaluados en poblaciones del vector de malaria humana, *Anopheles pseudopunctipennis*. Larvas de esta especie fueron capturadas en cuatro municipalidades situadas en el valle geográfico del río Cauca. En dos de ellas (Florida y Tuluá) con poca historia en el uso de insecticidas comparadas con Rozo y Buga, donde hasta recientemente, la explotación agrícola se practicaba en forma intensiva y variada, soportada por el uso indiscriminado de pesticidas.

¹Universidad de Antioquia, Medellín.

²Center for Disease Control, CDC, Atlanta, Estados Unidos.

³Universidad del Valle, Cali.

⁴Corporación Centro Internacional de Investigaciones Médicas, CIDEIM, Cali.

Larvas de *A. pseudopunctipennis* fueron evaluadas mediante los bioensayos convencionales de la OMS y sus resultados comparados frente a aquellos obtenidos con los modernos microensayos, desarrollados por el Centro para Control de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos. Los resultados permitieron establecer, por ambos métodos, las líneas bases para cada una de las poblaciones estudiadas, las cuales demostraron una amplia y generalizada susceptibilidad a los tres grupos de insecticidas evaluados. No obstante, con la alta especificidad de los microensayos se determinaron cambios en las concentraciones de las esterasas y oxidas de función mixta, en mosquitos de Rozo y Buga, sugiriendo ciertos niveles de presión selectiva por parte de los insecticidas empleados en las actividades agrícolas, especialmente piretroides. Ningún indicio de actividad aumentada para acetilcolinesterasa fue encontrado, indicando la total susceptibilidad de las poblaciones a insecticidas carbamatos. Los microensayos demostraron ser más eficientes y relativamente más económicos que los bioensayos y por lo tanto se sugiere el empleo de dichas técnicas para el monitoreo y detección oportuna de la resistencia en poblaciones de vectores.

PROPUESTAS DE CONTROL DENTRO DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO INTEGRADO DE *Collaria sp* EN PASTO KYKUYO (*Pennisetum clandestinum*) EN DOS ZONAS GANADERAS DEL PAIS

Cárdenas Alonso¹; Abella Fernando¹; Pinzón Camilo¹

El objetivo general fué la evaluación de la eficacia de Productos que disminuyan la población de *Collaria sp*, sin que lleguen a causar mermas en el follaje del pasto Kikuyo; dentro de un Manejo Integrado de la Plaga.

Los ensayos se realizaron paralelamente en Cajicá (Cundinamarca) y Rionegro (Antioquia), en lotes de pasto Kikuyo recién pastoreados. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con tres repeticiones y parcelas de 100 m² en los tres ensayos.

Se evaluaron 7 Tratamientos incluyendo un Testigo Absoluto. La única aplicación de los insecticidas se efectuó preventivamente 12 y 15 días después del pastoreo, teniendo en cuenta la dinámica de población de *Collaria sp*. Las evaluaciones de la población, tanto ninfas como adultos se realizaron a los 3, 7, 15, 21 y 30 días después de la aplicación, efectuando 5 pases dobles de jama en el centro de cada parcela. La evaluación de daño se realizó 30 días después de la aplicación, seleccionando al azar 10 sitios por parcela y teniendo en cuenta la escala de daño de 0 a 3 (grados) para el complejo saltahojas y chinches propuesta por Rodrigo Vergara. En los ensayos realizados en Cajicá, a los tratamientos se les adicionó un coadyuvante no iónico (1.0 cc/L).

De acuerdo con los resultados obtenidos en estos ensayos y teniendo en cuenta la relación directa que existe entre la población del insecto plaga y el daño ocasionado a la pradera, podemos concluir:

Al realizar una aplicación de un insecticida eficaz entre 12 y 15 días después de un pastoreo, se obtienen excelentes controles de la plaga, sin llegar al Nivel de Daño Económico para el pasto y proporcionar así un buen forraje para el ganado en el siguiente pastoreo. Para nuestro caso las mejores eficacias (> 90 %), tanto para la población como

¹BAYER S.A.

para el daño se obtuvieron con Beta-cyflutrin EC 025 y SC 025 a la dosis de 0.008 Kg i.a/Ha, sin existir diferencias apreciables entre las dos formulaciones. Imidacloprid SC 350 a las dosis de 0.053 y 0.070 Kg i.a/Ha, es una excelente alternativa para el control del insecto con eficacias superiores al 85 %.

Triclorfon SL 500 y Malathion EC 604, a pesar de presentar eficacias mas bajas de control, se tienen en cuenta dentro de un paquete de Manejo Integrado, ya que logran controlar una amplia población del insecto, evitando así daños graves en el follaje del pasto Kikuyo.

Consideramos que los mejores resultados deben obtenerse al incorporar un programa de Manejo Integrado de la Plaga (MIP), teniendo en cuenta las labores agronómicas habituales, el cual podría ser el siguiente: El manejo de praderas, la Fertilización, el Riego; el posible uso de Entomopatógenos, establecer dinámicas de población de Enemigos Naturales y el Control Químico, donde se tenga en cuenta la rotación de productos de diferentes grupos, dando como alternativa la rotación de los insecticidas Beta-cyflutrin EC 025 o SC 025 (0.008 Kg i.a/Ha), Imidacloprid SC 350 (0.053 - 0.070 Kg i.a/Ha) y Triclorfon SL 500 (0.60 Kg i.a/Ha) para cada ciclo de recuperación del pasto después del pastoreo; deberá ser una práctica adecuada en el manejo de este problema Fitosanitario importante.

DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DE MIASIS CEREBRAL HUMANA CAUSADA POR *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) (Diptera:Calliphoridae)

Valderrama Rafael¹; Franco Juan M.¹; González Jorge¹

Se considera que *C. hominivorax*, conocido como el gusano barrenador del nuevo mundo, es un de los insectos plaga de animales de sangre caliente más destructivo y económicamente perjudicial del hemisferio occidental. Los adultos son inocuos; la reputación como parásito mortífero proviene del hecho de que las larvas se alimentan de tejido vivo de los hospederos animales o humanos, para sobrevivir e infectar cualquier órgano con gran destrucción del mismo.

Muchos de los agentes de miasis pueden sobrevivir facultativamente en tejidos muerto o en tejidos vivos, pero las larvas de *C. hominivorax* infestan y se alimentan tan solo de tejido vivo y de las secreciones resultantes, causando lesiones profundas en forma de bolsillo con abundante exudado, de olor a putrefacción característico, que se pueden sobreinfectar, complicando el cuadro clínico. La extensa destrucción del tejido es el resultado de la necrosis de los mismos por la acción de las excreciones de las larvas, lesiones que sirven de atrayentes para otras moscas; las larvas se localizan en las partes más profundas de las lesiones, dificultando el manejo clínico. El inmenso daño que hace *C. hominivorax*, combinado con las infecciones bacterianas secundarias causan con frecuencia la muerte de los hospederos infestados.

Los adultos son atraídos por emanaciones odoríferas resultantes de higiene deficiente, de desórdenes fisiológicos, de secreciones purulentas o de heridas quirúrgicas o traumáticas de los hospederos; las hembras grávidas depositan masas de hasta 400 huevos que generan un número semejante de larvas, las que en tres o cuatro semanas completan su desarrollo y abandonan el hospedero para empupar en el suelo.

Dependiendo de la localización y del grano de infección *C. hominivorax* puede causar la muerte del hospedero; la letalidad por estas miasis en humanos es menor del 10%; asociado por lo general a lesiones del sistema nervioso central. En Colombia la consulta por invasión del parénquima cerebral por larvas de *C. hominivorax* se observa cada vez con más frecuencia, relacionadas con heridas por arma de fuego o corto contundentes, con exposición prolongada al medio ambiente en el que se encuentran las moscas adultas. El manejo de miasis cerebrales es difícil por el riesgo de incrementar las lesiones directas del tejido, ante la necesidad de efectuar procedimientos quirúrgicos repetitivos para extraer las larvas, con la secuelas que se pueden generar sobre el sistema nervioso central. La invasión del cerebro puede ser concomitante con miasis auriculares o nasofaríngeas o como en los casos que se presentan, con exposición directa del tejido cerebral por trauma.

Hasta ahora no se conocía ningún fármaco eficaz para el tratamiento de miasis cerebrales en humanos. En este trabajo se notifica por primera vez, la utilización con éxito de *Ivermectina* (macrólido antiparasitario de amplio espectro probado experimentalmente para el tratamiento de oncocercosis, escabiosis y pediculosis) en el manejo de dos casos de miasis cerebral en humanos; se presenta las dosis utilizadas y se discute sobre la eficacia y tolerancia de productos.

¹ Universidad de Antioquia. A.A. 1226, Medellín. Fax (94) 2633509.

EVALUACIÓN DE UN BIOPLAGUICIDA CON BASE EN *Verticillium lecanii* (Zimm.)Viegas PARA EL CONTROL DE LA MOSCA BLANCA DE LOS INVERNADEROS *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)

García G. Javier¹; López Avila A.²

La mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Homóptera: Aleyrodidae) se ha convertido en los últimos años en una de las plagas de mayor importancia económica en regiones productoras de frijol, habichuela, arveja, y tomate entre otros, ocasionando pérdidas superiores al 50% de los rendimientos en dichos cultivos. Las investigaciones más recientes en el control de esta plaga en el programa de Manejo Integrado de Plagas -MIP- de CORPOICA, se han orientado hacia el control biológico con varios agentes que han mostrado ser promisorios. Entre ellos el hongo entomopatógeno *Verticillium lecanii*, con el cual se ha avanzado en el desarrollo de un bioplaguicida con resultados satisfactorios en las pruebas de laboratorio, invernadero y campo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar un producto preformulado y secado mediante un proceso de liofilización, en parcelas experimentales en campo, en el que se compararon concentraciones y frecuencias de aplicación del producto, contra métodos de control tradicionales en la zona de experimentación.

La investigación fue desarrollada en el municipio de Sylvania (Cundinamarca) a 1750 msnm y una temperatura promedio de 17 °C. Los experimentos fueron montados en cultivos de habichuela en dos fincas diferentes. El modelo estadístico fue un diseño completamente aleatorio con seis tratamientos, en los que se incluyó uno que combina diferentes prácticas culturales, y diez repeticiones por tratamiento en parcelas de 145 m², compuestas por cuatro surcos de 28 m de largo cada uno. El producto preformulado fue elaborado en el laboratorio de control biológico del Programa MIP en el C.I. "Tibaitatá", según metodología preestablecida y que básicamente consistió en la producción del hongo en sustrato líquido, separación de la biomasa, cubrimiento de biomasa con protector de luz U.V. y secado mediante liofilización; el producto fue aplicado en campo junto con una base autoemulsificable, usando equipo de aplicación convencional.

El análisis de covarianza hecho para la población de huevos de mosca blanca, presentó diferencias significativas entre el tratamiento en el que se aplicó el producto en la concentración 3×10^6 propágulos/ml cada 15 días con el tratamiento que no utilizó ningún tipo de aplicación foliar y con el tratamiento que combinó diversas prácticas de manejo de la plaga, reflejándose en los menores niveles de población. La población de ninfas infectadas por *V. lecanii* mostró los mayores niveles de infección con la aplicación cada 15 días del producto en la concentración 3×10^6 propágulos/ml, presentando diferencias significativas con los otros tratamientos. Este tratamiento presentó los mayores niveles de control de ninfas por parte del entomopatógeno *V. lecanii* y por el parasitoide *Amitus fuscipennis* demostrando el efecto complementario que presentan estos dos controladores biológicos. Los resultados de producción mostraron que el tratamiento que combinó diferentes prácticas de manejo de la plaga, presentó la mayor producción, manifestándose en mayores ingresos para el agricultor; en un segundo nivel se encontraron los tratamientos aplicados cada 15 días del producto en las concentraciones 3×10^4 y 3×10^6 propágulos/ml.

¹Programa MIP. CORPOICA "Tibaitatá". Santafé de Bogotá. Transv. 68 N° 73-09.

²Programa Nacional de Manejo Integrado de Plagas. CORPOICA "Tibaitatá". A.A. 240142 Las Palmas. Santafé de Bogotá.

EVALUACIÓN DE CUATRO CEBOS TÓXICOS PARA EL CONTROL DE LA CUCARACHA ALEMANA *Blattella germanica* L. (Orthoptera: Blattidae)

Mesa L. Carlos H.¹ ; Restrepo M. Jorge A.¹; Yepes R. Francisco²

En la actualidad, la cucaracha es uno de los insectos más ampliamente distribuidos en todo el mundo, razón por la cual es considerada una plaga de gran incidencia en la vida del hombre. Habida cuenta de su alta resistencia a los insecticidas químicos, es difícil manejar el crecimiento de su población, por lo que se hace necesario buscar métodos de control más eficientes. La utilización de cebos tóxicos es una herramienta eficaz, que además ofrece algunas ventajas sobre otros sistemas tradicionales de control.

Este trabajo busca promover la utilización de cebos tóxicos para el control de la cucaracha alemana (*Blattella germanica* L.). En el laboratorio de semillas de la Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín), se evaluó la capacidad atrayente y el poder tóxico de los cebos, así: cuatro grupos de cucarachas fueron sometidos a la acción de cuatro cebos (pábulo -caramelo + ácido bórico al 30%-; insecticida azucarado -pasta cremosa + ácido bórico al 35%-; Baygon -atrayente comercial + propoxur-; tabletas Macuca -atrayente comercial + ácido bórico al 35%), conservándose un grupo testigo sin cebo. Mediante un diseño estadístico completamente al azar se trató de determinar si había o no diferencias significativas entre los tratamientos.

Se tomaron registros diarios de mortalidad en cada grupo, y al final los resultados indicaron que los cuatro cebos sí presentan una acción letal sobre las colonias de cucarachas, frente al resultado que arrojó el grupo testigo, en el que la mortalidad fue casi nula. La mayor o menor eficacia de los cebos se estableció según esta gradación: Tabletillas Macuca - Pábulo - Baygón - Insecticida Azucarado. Los muestreos y procedimientos estadísticos confirmaron la capacidad atrayente y el poder tóxico de los cebos dentro de las colonias de cucarachas, observándose una diferencia altamente significativa entre los resultados de los tratamientos con tóxicos y lo visto en el grupo testigo, al cual no se le aplicaron cebos.

¹Ingenieros Agrónomos particulares; dirección: Medellín, calle 28 A # 79 A - 27

²Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. AA: 1779. Fax: 2300-480

**EVALUACION DE SISTEMAS DE MANEJO DEL INSECTO *Geraeus* sp.
BARRENADOR DEL FRUTO DEL CHONTADURO *Bactris gasipaes* H.B.K. EN EL
MUNICIPIO DE TUMACO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

Cortés Luis C.¹; Peña R. Eduardo A ²; Reyes C. Rafael³

Con el objeto de evaluar la efectividad de métodos mecánicos, químicos y biológicos en el control del barrenador del fruto del chontaduro *Geraeus* sp., el trabajo se realizó en el municipio de Tumaco (Colombia) entre los meses de agosto de 1996 y enero de 1997.

Se utilizó un diseño completamente al azar con diez tratamientos y diez repeticiones, para un total de 100 palmas o unidades experimentales. Los tratamientos fueron : 1) Testigo : Racimos a libre exposición sin tratamiento alguno; 2) Bolsa uno sin tratamiento insecticida ;3) Bolsa uno más tratamiento previo con insecticida químico; 4) Bolsa uno más aplicación de insecticida biológico a la inflorescencia; 5) Bolsa uno más tratamiento previo con insecticida biológico; 6) bolsa bananera (clorpirifos al 1% impregnado); 7) Bolsa dos, sin tratamiento insecticida; 8) Fumigación directa de insecticida biológico a la inflorescencia después de la antesis; 9) Fumigación directa de insecticida químico a la inflorescencia después de la antesis; 10) fumigación directa de insecticida químico a la inflorescencia después de la antesis y posterior cubrimiento con bolsa uno. Para los tratamientos a base de insecticida biológico la dosis fue de 2 cc de *Beauveria bassiana* forma comercial (Bbfc) por litro de agua y para los tratamientos con insecticida químico la dosis utilizada fue 0,53 gramos de ingrediente activo (endosulfan) por litro de agua. En cada litro de las soluciones se adicionó 1,5 cc de coadyuvante comercial.

El interior de cada bolsa utilizada se asperjó con 400 cc de la solución correspondiente ; igual cantidad se utilizó para las aspersiones directas de las inflorescencias. Para cada tipo de aspersión se utilizó una bomba jardinera de cuatro litro de capacidad.

Para la evaluación de los tratamientos, se registró la siguiente información : número de frutos iniciales (NFI), número de frutos en formación desgranados (NFD), número de frutos desgranados con daño y presencia de larva del insecto *Geraeus* sp. (NFDI), número de frutos formados por racimo (NFF), peso del racimo formado (PRF), número de frutos con semilla (NFS), eficacia de cada tratamiento (ET) y el análisis económico para cada tratamiento. Los tratamientos de mayor eficacia para evitar el desgrane de los frutos en formación luego de 45 días de su aplicación fueron en su orden: 3, 4, 6 y 10 con valores de 50,25%, 49,84%, 41,54% y 26,84% de eficacia respectivamente. El tratamiento 3 presentó el mayor número de frutos formados/racimo (NFF), con un promedio general de 106,33 frutos/racimo, seguido de los tratamientos 6, 4 y 10 con valores de 105,87; 96,20 y 57,56 frutos/racimo respectivamente. El tratamiento que resultó más económico para el agricultor, fue el tratamiento 3 correspondiente a embolse tratado con insecticida químico con un costo de 305 pesos/racimo y una relación costo-beneficio de 7,97%, seguido del tratamiento seis, correspondiente a embolse tratado con clorpirifos al 1%, con valor de 320 pesos/racimo y una relación costo-beneficio de 8,40%.

¹Corpoica. C.I. El Mira. A.A. 198 Tumaco (Nariño).

²ICA-Seccional Cesar

INFLUENCIA DE LA PERCEPCION DEL AGRICULTOR EN EL MANEJO DEL MINADOR DEL FRIJOL, *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard), EN LA ZONA ANDINA

Cardona César¹; Soto Oscar²; Prada Pedro³
De La Cruz Ana M.¹; Ramón María T.⁴

El minador *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) es uno de los insectos más comunes en frijol en la zona Andina. Es también la plaga que, al lado de la mosca blanca de los invernaderos, ocasiona el mayor uso de insecticidas por pequeños agricultores. La verdadera importancia económica de este insecto se estudió en una serie de 22 experimentos conducidos en Colombia, Ecuador y Perú, en los cuales se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tratamientos que permitieron comparar un buen control del insecto mediante el uso de ciromazina o avermectina, con el régimen tradicional de los agricultores en la zona y con testigos no protegidos. En todos los sitios se tomaron datos sobre la incidencia del minador, su daño y enemigos naturales y los rendimientos del cultivo.

Los resultados mostraron claramente que el minador no es una plaga de importancia económica en frijol en la zona Andina. Las pérdidas en rendimiento fueron 0, 3.9 y 2.3% en Sumapaz (Colombia), Loja (Ecuador) y Chincha-Chiclayo en Perú, respectivamente. Con excepción de un experimento, la relación beneficio/costo del uso de insecticidas fue negativa. Un análisis de riesgo mostró que la mayor ganancia la obtendrían los agricultores si se abstuvieran de usar insecticidas y permitieran que los enemigos naturales hallados en la zona contribuyeran a la represión de una plaga que, de todos modos, ni siquiera responde a los productos comunmente usados contra ella.

¹Programa de Entomología de Frijol, CIAT, A. A. 6713, Cali, Colombia

²Residencial Pascual Saco 3C2, Chiclayo, Perú

³Creced Sumapaz, Corpoica, Regional 1, Fusagasuga, Colombia

⁴Ministerio de Agricultura y Ganadería, Loja, Ecuador

METODOLOGÍA ALTERNATIVA PARA LA CRÍA DE SALIVAZO, *Aeneolamia varia* FABRICIUS (Homoptera: Cercopidae)

Cruz Maribel¹; Sotelo Guillermo¹; Cardona César¹

Debido a los actuales avances en las metodologías de evaluación utilizadas en el desarrollo de resistencia varietal al salivazo, los requerimientos de insectos en sus diferentes estados se han incrementado y la cría tradicional no está diseñada para tales necesidades puesto que representaría mayor inversión de tiempo, recursos y espacio. Con base en la metodología tradicional y en repetitivos ensayos preliminares se hicieron 20 intentos para implementar una alternativa hasta obtener una metodología sencilla, fácil de manejar y de bajo costo.

La metodología consiste en utilizar macollas de *Brachiaria ruzizensis* de 32 tallos en promedio, jóvenes y con un pedazo de suelo adherido a éstas que se siembran en un área de 0.72 m² con una delgada capa de suelo y se cubren con dos telas: una blanca para disminuir temperatura y otra negra para aumentar la penumbra; el primer factor favorece el desarrollo de las ninfas y el segundo el de las raíces; a los ocho días después de siembra se realiza la infestación con huevos y al terminar el quinto instar ninfal se coloca una jaula para la recolección de adultos.

En comparación con el método tradicional, esta metodología permite obtener excelente desarrollo radical, limpieza del medio, control total de humedad y facilidad para realizar la infestación y prácticas de mantenimiento. Al comparar las actividades que se desarrollan en cada una de las crías se nota una disminución por mes en: 4.4 jornales, 12 m² por bloque de siembra, 1310 Kg de suelo. La relación de costos entre la cría actual y la alternativa aquí propuesta es de 3:1 a favor de la segunda.

DESARROLLO DE UNA METODOLOGIA DE EVALUACION AL DAÑO MECANICO CAUSADO POR EL INSECTO *Tagosodes oryzicolus* (Muir) EN EL CULTIVO DEL ARROZ

Triana M.²; Ginarte A.³; Gibbons J.²; Correa F.²; Duque M.C.²

El insecto *T. oryzicolus* es una de las principales plagas del arroz, causando grandes pérdidas en rendimiento del cultivo en América Latina y el Caribe. *Tagosodes* causa dos tipos de daños en el cultivo: daño directo o mecánico efectuado al alimentarse y ovipositar sobre la planta y daño indirecto al transmitir el virus de la hoja blanca (VHB) del arroz. El principal método de control de ambos daños ha sido mediante el desarrollo de variedades resistentes tanto al insecto como al virus. En el período de 1995 y 1996 en Colombia, Costa Rica, Panamá y Venezuela se han presentado altas poblaciones del insecto vector y plantas con VHB, viéndose la necesidad de reevaluar las metodologías usadas actualmente para la evaluación de la resistencia al daño mecánico. Un total de 68 materiales de arroz fueron evaluadas por su resistencia al insecto bajo dos metodologías,

¹Programa de Entomología de Forrajes, CIAT. A.A. 6713, Cali.

²Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. A.A.6713, Cali, Colombia. Tel.(92) 4450000

³Instituto de Investigaciones del Arroz IIA. A.A. 1, Bauta, La Habana, Cuba. Tel. (537)06803550

utilizando bandejas plásticas con dos surcos de 10cm y 10 plantas por surco por material. La primera metodología, denominada CIAT, consistió en exponer plantas de 15 días de sembradas (dds) a una colonia de *Tagosodes* libre de virus, utilizando principalmente ninfas del insecto. La segunda metodología, denominada CUBA, consistió en exponer plantas de 12 días después de germinación (ddg) a una colonia del insecto libre de virus, utilizando principalmente insectos adultos. En ambos casos se realizó una primera evaluación al momento de la muerte del Testigo susceptible Bluebonnet 50 aproximadamente 8 días después de la inoculación y una segunda evaluación a la muerte del cultivar IR-8 (aproximadamente 24 días después de la inoculación). El ensayo se repitió dos veces en el tiempo, teniéndose cinco replicaciones por ensayo y utilizándose una fertilización nitrogenada en el primer ensayo mientras que ésta no se realizó en el segundo. Las evaluaciones se realizaron según la escala de nueve valores del sistema estándar de evaluación del IRRI. Los resultados indican que la mejor metodología para la evaluación al daño mecánico debe realizarse en plantas de 12 ddg utilizando principalmente insectos adultos. La evaluación debe realizarse a la muerte del testigo IR-8, ya que la muerte de Bluebonnet 50 ocurre demasiado temprano, permitiendo escape de materiales susceptibles. No se recomienda hacer una fertilización nitrogenada, ya que ésta debilita el desarrollo normal de las plantas predisponiéndolas a un mayor ataque del insecto, lo cual hace que testigos resistentes como los cultivares Perla y Amistad 82 se tornen susceptibles al insecto. Paralelamente, en colaboración con Venezuela, Costa Rica, Colombia y Cuba, se están corroborando los resultados de estos ensayos bajo infecciones naturales del insecto en campo. Finalmente, se desarrolló una metodología con la coordinación del FLAR y la colaboración del CIAT con el IIA de Cuba. Esta metodología se está implementando en los diferentes programas de investigación de arroz del CIAT, IIA, FEDEARROZ y FLAR.

MÉTODO PARA INFESTACIÓN EN CAMPO Y ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA BROCA DEL CAFÉ DURANTE UN PERÍODO DE COSECHA

Peralta C. Jorge¹; Baker Peter S.²; Orozco G. Lucelly¹

En la investigación sobre broca del café en Colombia no se tiene hasta el momento un método específico que permita relacionar la cantidad de broca en un lote con el potencial de daño de una población. Su determinación en la forma más apropiada posible sería de gran importancia en el estudio del nivel de daño económico. Los objetivos del estudio fueron desarrollar una metodología para mantener diferentes densidades de población (brocas/fruto x frutos perforados/árbol) en un lote y calcular la población de broca remanente en el árbol, removida en la recolección y dejada en el suelo. La investigación se realizó durante 1996, en la subestación la Catalina de Cenicafé, Pereira (Risaralda), altitud de 1350 msnm, temperatura 21.6 °C y 79% de HR.

Se evaluaron cuatro tratamientos, distribuidos en un diseño completamente al azar con 3 repeticiones. Las parcelas experimentales estuvieron constituidas por 180 árboles y 15 árboles seleccionados aleatoriamente fueron efectivos, cada parcela estuvo separada por un cordón de seguridad de 70 árboles. Los tratamientos consistieron en la infestación de las parcelas en una relación frutos:brocas de: 1:0 (testigo), 10:1, 2:1 y 1:1. El método para

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

²Convenio ODA - Cenicafé - IIBC. Entomología.

la infestación consistió, en la estimación del promedio de frutos/árbol (1397,5), con este valor se estimó el número de frutos/parcela experimental (251542); las brocas se obtuvieron de 500kg de café cereza provenientes de un cafetal con una infestación del 90%. Estos frutos se aislaron durante 5 meses, cumplido el período se obtuvieron frutos secos y con el 98% de brocas adultas, con estas se infestó cada parcela experimental. Como variables de respuesta se midieron: número de frutos sanos y brocados, diferenciando los estados de desarrollo del fruto, tanto en ramas como en suelo; la información fue registrada cada mes a partir de la infestación (junio a diciembre). Se realizó análisis de varianza de las tasas de infestación, población remanente, removida y dejada en el suelo; se hizo comparación de los promedios con la prueba de Tukey a un nivel de significancia del 5%.

En el análisis estadístico se presentaron diferencias entre tratamientos, como efecto sobre la tasa de infestación ($Pr > F = 0,0008$) y población ($Pr > F = 0,0001$) en el período evaluado. La menor población para todos los tratamientos se presentó al final de la cosecha y la remoción de frutos e infestación fue mayor. La broca tuvo preferencia por los frutos maduros, pero al disminuir este sustrato al final de la cosecha se observó un incremento en la infestación (frutos verdes) y fue mayor en la medida que aumentó la densidad de población. Al final de la cosecha la broca en el suelo constituyó una alta proporción respecto a la del árbol.

Se concluyó que es posible mantener diferentes niveles de infestación en un lote (distribución agregada de la plaga) y calcular las poblaciones del insecto, lo que hace posible determinar un nivel de daño económico. Altas densidades de población, aumentan la probabilidad de infestación de frutos verdes, lo que disminuye la eficiencia de la recolección (mayor infestación el rendimiento disminuye). En el suelo se encontraron en promedio 3,2 brocas/fruto, la recolección de estos no se considera en el MIB. Se recomienda realizar una recolección buena y rigurosa en los últimos pases de cosecha, cuando la población de broca se concentra en pocos frutos, aumentar la frecuencia de recolección en los últimos pases, para interrumpir el ciclo biológico del insecto y evitar la caída de los frutos al suelo.

METODOLOGIA MEJORADA PARA EVALUACION DE RESISTENCIA DE *Brachiaria* spp. AL SALIVAZO DE LOS PASTOS (Homoptera:cercopidae)

Sotelo Guillermo¹; Cardona César¹

Desde la introducción y utilización masiva de *Brachiaria decumbens* (Stapf.) en America Tropical la ganadería recibió un gran impulso el cual se ha deteriorado paulatinamente por la aparición del salivazo de los pastos como el mayor limitante en dicha producción. La búsqueda de resistencia varietal de *Brachiaria* spp se presenta como una buena opción para manejar este problema por la dificultad y/o deficiencia presentada por otras alternativas de manejo de plagas.

En la primera fase de la investigación, los trabajos de resistencia se efectuaron con una metodología que utiliza básicamente las raíces de las plantas como substrato de alimentación, obteniéndose resultados positivos. Pero en fases posteriores donde esta involucrado el fitomejoramiento y se necesita un descarte fácil y rápido de materiales susceptibles, ésta no es adecuada, debido a la variación genotípica del desarrollo radicular, lo cual genera variabilidad en la cantidad y calidad de raíces; la posible homogeneidad sólo se logra en largos períodos de tiempo produciendo un desajuste en la calidad de raíces y la cantidad de follaje.

Con la nueva metodología de evaluación se solucionan las dificultades anteriores. Consiste en sembrar plantas de un tallo sobre una delgada capa de suelo dentro de un cilindro plástico provisto de una tapa con un orificio central por donde el follaje puede salir. Al cabo de tres semanas, dichas condiciones generan proliferación de raíces. En forma adicional el sistema es ayudado por la inversión de la unidad de siembra por medio de un giro de 180 grados para que las raíces viajen a la superficie del suelo por geotropismo positivo y haya máxima exposición de las mismas. La función principal de la tapa del cilindro es crear un microclima que proteja el sistema radicular obtenido y también a los insectos que se alimentarán de él.

La metodología descrita se presenta como la mejor alternativa de evaluación, debido al incremento en calidad y cantidad de raíces obtenidas en corto tiempo, con lo cual se optimiza todo el sistema tal como se muestra a continuación: en cuanto a tiempo y espacio se obtuvieron reducciones del 50, y 84% respectivamente. La sobrevivencia como única respuesta confiable obtenida del insecto en el sistema anterior pudo ser complementada con lecturas de daños causados por las ninfas y/o adultos a la planta.

¹Programa de Entomología de Forrajes, CIAT. A.A. 6713, Cali.

CRIA EN LABORATORIO DE *Lyctus* sp. (Col: Lyctidae) Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA EVALUAR SU ATAQUE EN LA MADERA

Mejia M. Luis C. ¹

Entre los meses de junio de 1995 y agosto de 1996, se realizó en el Laboratorio de Productos Forestales, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, una cría de *Lyctus* sp. con el fin de ensayar tres especies de maderas tropicales: bonga (*Ceiba pentandra* L. Gaertn), roble de tierra fría (*Quercus humboldtii* Bonpl.) y chingalé (*Jacaranda copaia* D. Don); se utilizaron ramas de 5 a 8 cm de diámetro, secas al aire a un contenido de humedad del 14%. En frascos de vidrio de 20cm por 16cm, con tapa de baquelita perforada, se colocó una probeta de madera de 9 cm de longitud por frasco, la cual fue infestada con 10 adultos. Se ensayaron 10 probetas por especie de madera, y como cámara de cría se implementó una vitrina metálica con puertas de vidrio. Las condiciones del ensayo fueron 20,3°C de temperatura y 63,5% de humedad relativa.

El período de infestación a polvillo fue de 15 semanas para la bonga y el chingalé y de 24 semanas para el roble. La emergencia del primer adulto ocurrió a las 20 semanas en bonga, a las 24 semanas en chingalé y a las 31 semanas en roble.

El período de emergencia fue de 16 semanas en chingalé, con un promedio de 3 adultos por hembra inicial, y la pérdida de peso en la madera por adulto emergido fue de 0,04%. En roble se observó, en 31 semanas de emergencia, un promedio de 7 adultos por hembra inicial, y una pérdida de peso de 0,06% no significativamente diferente al de la madera de chingalé. En bonga se observaron 2 generaciones de adultos, con un promedio de 47 adultos por hembra inicial y una pérdida de peso en la madera de 0,23%. Los resultados permitieron catalogar a la madera de bonga como la más apta de las tres ensayadas para el cultivo de *Lyctus* en laboratorio.

La madera de sajo (*Camposperma panamensis* Standl.) no susceptible al ataque de *Lyctus* y su tratamiento con clorpirifos por inmersión simple al 2% en agua fue letal a las 8 horas para los adultos de *Lyctus* confinados.

LIBERACIÓN DEL PARASITOIDE *Cephalonomia stephanoderis* UTILIZANDO GRANOS DE CAFE PERGAMINO PARASITADOS

Aristizábal A. Luis F.²; Orozco H. Jaime²

El uso del parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* Betrem como enemigo natural de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari), es una de las herramientas del manejo integrado de la broca que actualmente se está implementando en Colombia. Por tanto en Cenicafe se está investigando su eficacia a nivel de laboratorio y campo como controlador biológico y también sobre las técnicas de liberación. Actualmente las liberaciones en campo de *C. stephanoderis*, se realizan mediante la utilización de granos de café

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.

²Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

pergaminos parasitados que contiene estados inmaduros del parasitoide, próximos a la emergencia de los adultos. El objetivo del experimento fue determinar el tiempo necesario que deben permanecer los granos de café parasitados en el campo, para garantizar una emergencia de adultos de *C. stephanoderis* superior al 95%. El experimento se realizó en la finca "La R", Manizales, caldas, Colombia, ubicada a 1320 msnm, 21°C de temperatura media, 2400 mm de precipitación anual y 80% de humedad relativa, en un lote de café variedad colombia de tercer año de cosecha. Para la liberación del parasitoide, se utilizó café pergamino con el 65% de parasitismo y en promedio 5.5 estados inmaduros de *C. stephanoderis* por grano parasitado. El material fue introducido en bolsas de muselina de 12 cm x 20 cm, con capacidad para 500 granos; la muselina garantizaba la salida de las avispas adultas según fueran emergiendo de los capullos presentes en los granos parasitados. Las bolsas se instalaron en el cafetal y permanecieron allí durante 24 días, conformándose los siguientes tratamientos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 correspondientes respectivamente a los 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 y 24 días después de la instalación de las bolsas para su liberación en campo.

El número promedio de capullos abiertos de *C. stephanoderis* por grano parasitado presentó diferencias significativas ($Pr = 0.0001$) entre los tratamientos, según la prueba de Tukey (0,05) la mayor cantidad de capullos abiertos, es decir, adultos emergidos de dichos capullos, se presentó a partir del noveno día después de la liberación, observándose una emergencia de adultos superior al 90% del total de los capullos presentes en los granos parasitados. La mayor cantidad de adultos de *C. stephanoderis* vivos dentro de los granos parasitados, se presentó a los 3 y 6 días después de la liberación, con 2,4 y 2,2 adultos por grano respectivamente, seguida de los tratamientos correspondientes a los 9 y 12 días, con 1,3 y 1,1 adultos por grano respectivamente, los demás tratamientos presentaron menos de 0,35 adultos por grano. Según los resultados, los granos de café pergamino parasitados con *C. stephanoderis* utilizados en las liberaciones, deben permanecer como mínimo 15 días en el campo, para garantizar una emergencia de avispas adultas superior al 95%; posteriormente el material puede ser retirado del campo. Mediante esta técnica de liberación se ha logrado reducir la mortalidad de los parasitoises al momento de la liberación en campo.

EFFECTO DEPREDADOR DEL PARASITOIDE *Cephalonomia stephanoderis* SOBRE LOS ESTADOS INMADUROS DE *Hypothenemus hampei* EN CONDICIONES DE CAMPO

Aristizábal A. Luis F.¹; Orozco H. Jaime¹; Baker Peter S²;
Bustillo P. Alex E.¹; Chaves C. Bernardo¹

La broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari), es la plaga de mayor importancia económica del cultivo del café a nivel mundial. En Colombia, se está implementando un programa de manejo integrado de la broca, en el cual juega un papel importante el control biológico y dentro de este, el parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* Betrem. Además de la acción parasítica que presenta *C. stephanoderis* sobre los estados inmaduros de *H. hampei*, también se ha observado el efecto depredador del parasitoide sobre ellos; sin embargo, son pocas las referencias que se tienen al respecto. Por tanto, el objetivo de

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

²Convenio Intenacional ODA - Cenicafé - IIBC.

esta investigación fue determinar el efecto depredador del parasitoide sobre los estados biológicos de *H. hampei* en condiciones de campo. El experimento se realizó en la Subestación Experimental de Cenicafé "Rafael Escobar", Supía, Caldas, ubicada a 1320 msnm, 21,9 °C de temperatura media, 2020 mm de precipitación anual y 75% de humedad relativa, en un lote de 0,5 has. de café variedad Colombia de tercer año de cosecha. Se seleccionaron ramas con frutos sanos, los cuales se infestaron artificialmente con *H. hampei* mediante la utilización de mangas entomológicas. Se determinaron tres tiempos de infestación: 5, 10 y 15 días; y se liberaron los parasitoides en tres condiciones diferentes: en las mangas entomológicas, sin mangas y los testigos (sin liberación). Se realizaron cuatro evaluaciones a los 3, 10, 20 y 30 días después de la liberación de los parasitoides.

En los tratamientos con mangas entomológicas evaluados durante las cuatro lecturas presentaron en promedio valores de 27, 28 y 30% de frutos colonizados por *C. stephanoderis*, a los 5, 10 y 15 días de infestados respectivamente y en los tratamientos sin mangas entomológicas, los valores presentados fueron de 11, 18 y 34%. En los tratamientos testigos los promedios de estados biológicos de *H. hampei* fueron 10, 13 y 15 estados por fruto, para los 5, 10 y 15 días de infestados respectivamente; mientras que para los tratamientos con mangas entomológicas los promedios fueron de 3, 5 y 6 estados por frutos, finalmente para los tratamientos sin mangas entomológicas se presentaron en promedio 4, 7 y 8 estados de *H. hampei* por fruto. Según los resultados anteriores, gracias al efecto depredador de *C. stephanoderis*, se logró reducir en promedio el 65% de la población de *H. hampei* en los tratamientos con mangas entomológicas y el 48% en los tratamientos sin mangas entomológicas, comprobándose la eficacia que presenta el parasitoide *C. stephanoderis* como depredador.

OPTIMIZACIÓN DE UN PREFORMULADO A BASE DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO *Metarhizium anisopliae* PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE LA LANGOSTA LLANERA *Rhammatocerus schistocercoides*

Gómez Martha I.¹; Villamizar Laura F.¹; Cotes P. Alba M.¹

La mayoría de las formulaciones hasta el momento desarrolladas con hongos entomopatógenos como *Metarhizium* spp. han presentado deficiencias en cuanto a su adherencia y cobertura sobre el follaje y superficie de insectos, reducida dispersión y suspendibilidad del producto en los tanques de aplicación y poca tolerancia a condiciones medioambientales adversas tales como la radiación ultravioleta. Durante el año 1995 se desarrolló en el Laboratorio de Control Biológico CORPOICA, Tibaitatá, una preformulación a base de *Metarhizium anisopliae*, diseñada como un polvo para reconstituir en una emulsión aceite en agua. En el polvo se encontraban las esporas de la cepa M-35 del hongo *M. anisopliae* recubiertas con el protector solar CBUV01, mediante una técnica de encapsulación. Esta cepa fue seleccionada previamente por su alta actividad biocontroladora de la langosta llanera *Rhammatocerus Schistocercoides* (Rehn) (Orthoptera:Acrididae) bajo condiciones de laboratorio. La fase oleosa de la emulsión estaba constituida por aceite de girasol con una mezcla de tensioactivos en la concentración requerida para alcanzar el balance hidrofílico-lipofílico necesario para incorporar el aceite en la emulsión. Este producto presentaba un tamaño de partícula de 100 µm, una concentración de 10⁸ conidias por gramo, una velocidad de sedimentación de 1.2 ml/min

¹CORPOICA, C.I. Tibaitatá. A.A. 240142 Las Palmas, Bogotá.

y una protección del 100% frente a la radiación ultravioleta, comprobada en laboratorio y campo. Sin embargo, la evaluación de la actividad biológica del producto preformulado en campo, en una concentración de 10^7 u.f.c./ml sólo mostró un porcentaje de mortalidad de 55.3% después de 24 días de haber sido aplicado, frente al 16% presentado por el testigo que consistió en esporas desnudas emulsionadas. Estos resultados se debieron posiblemente a una excesiva sedimentación y floculación del polvo en la suspensión, lo cual hizo que la aplicación no fuera homogénea. Además, por estas características el producto no pudo ser aplicado con bombas de ultra bajo volumen (ULV), dado que presentaba taponamiento en las boquillas. Teniendo en cuenta estos inconvenientes, el objetivo del presente trabajo fue el de realizar mejoras tecnológicas a la preformulación que mantuvieran la viabilidad del principio activo y mejoran las condiciones de aplicación, repercutiendo directamente en el aumento de su actividad biológica. Una vez determinada como una deficiencia del preformulado su alta velocidad de sedimentación, la cual depende directamente de la relación polvo:emulsión, se procedió a aumentar la concentración del inóculo en el polvo, de manera que se pudiera suspender menos polvo por ml; el preformulado se llevó a una concentración de 10^9 conidias/g mediante variaciones en la relación espora: pasta cubriente. Otro factor que afectaba directamente la velocidad de sedimentación fue el tamaño de partícula, el cual se disminuyó a un tamaño de 45 μm mediante un proceso de trituración que permitió obtener una velocidad de sedimentación de 0.6 ml/min, desapareciendo así el taponamiento de las boquillas, asegurando una aplicación homogénea y haciendo factible la utilización de bombas de ULV. Este formulado se sometió a evaluación de protección ultravioleta en condiciones de laboratorio y se obtuvo una protección del 100% confirmando que las modificaciones del producto no alteraron la protección brindada por el recubrimiento. Al realizar la evaluación de la actividad biológica del producto en campo a una concentración de 10^7 u.f.c./ml, sobre ninfas de octavo instar, aplicado con una bomba de ULV, se obtuvo una mortalidad del 67.8%, la cual fue estadísticamente diferente del 9.5% de mortalidad obtenida en el testigo (espora desnuda emulsionada) después de 17 días de haber iniciado el ensayo. Demostrando así que al disminuir el tamaño de partícula y la velocidad de sedimentación del producto, se obtuvo una suspensión estable que garantizó su eficacia.

DETERMINACIÓN DEL PATRÓN DE DISPOSICIÓN ESPACIAL Y EVALUACIÓN DE DIFERENTES SISTEMAS DE MUESTREO PARA *Frankliniella panamensis* Hood EN EL CULTIVO DEL CIRUELO *Prunus salicina* Lindl

Florez Elkin¹; Numpaqué Pedro¹; Corredor Dario¹

Con el fin de determinar el método de muestreo más eficiente en tiempo y costos para *Frankliniella panamensis* Hood en el cultivo de ciruelo *Prunus salicina* Lindl, se compararon diferentes sistemas de muestreo: a) trampas (azul, amarilla, verde, blanca) de 15x15 cm a dos alturas (1.10 y 1.70m) en el árbol, b) rama referencia (dos golpes), c). tres ramas (20 flores /rama), También se correlacionaron las poblaciones encontradas en cada uno de los sistemas de muestreo con las poblaciones encontradas en la maleza *Raphanus raphanistrum* L. (110 flores en 22 plantas), con el fin de establecer nuevos criterios para el manejo de plagas. También se determinó el patrón de disposición espacial de *F. panamensis* en el cultivo de ciruelo y en la maleza *R. raphanistrum* L. la cual fue la más abundante en el cultivo.

¹Universidad Nacional de Colombia. Apartado aéreo 14490, Santafé de Bogotá. E-mail: dcorredo@bacata.usc.edu.co

Para el muestreo con trampas, no se encontraron diferencias significativas en alturas, pero la altura que presentó mayores capturas fue la de 1.10 m, los colores más eficientes en capturas a través del tiempo fueron el azul y blanco. Los comportamientos de las trampas azul y blanca fueron similares a través del tiempo y en ambas alturas, el primer pico poblacional se presentó en la lectura quinta (75.7 trips en azul y 55 trips en blanca) la cual correspondió al estado F de floración (flor abierta), el segundo pico poblacional se presentó en la lectura 8 (45.5 trips en azul y 37.25 trips en blanca) la cual correspondió al estado J (fruto tierno). Lo anterior indica que *F. panamensis* tiene una relación muy estrecha con el período de floración del ciruelo, aumentando sus poblaciones entre el estado de botón y caída de pétalos y repuntando sus poblaciones en estado de fruto tierno.

El mejor sistema de muestreo en cuanto a costos y tiempo fue el de malezas, por esta razón los métodos de muestreo se correlacionaron con la presencia de trips en *R. raphanistrum*, al aplicar esta metodología, golpear a la rama referencia dio el mejor resultado ($r^2=1.0$), seguido de muestreo de tres ramas ($r^2=0.94$) y la trampa azul ($r^2=0.71$). Basados en los datos experimentales, se recomienda a los productores muestrear y monitorear el *Raphanus raphanistrum* L. como un buen indicador de las poblaciones de trips *F. panamensis* que podrían atacar el cultivo de ciruelo en estados de floración. Esta situación nos llevaría a definir un “umbral económico sobre malezas” y no sobre el cultivo.

Mediante la aplicación de la Ley de Taylor, sobre el muestreo de tres ramas en árboles ($r^2>0.96$), se encontró que *F. panamensis* se distribuye agregadamente en poblaciones bajas (menor de 11.2 trips/3 ramas) y al azar en poblaciones altas (mayor de 11.2 trips/3 ramas). Para el análisis en *Raphanus raphanistrum* ($r^2>0.68$) se encontró que *F. panamensis* se distribuye al azar.

EVALUACIÓN DE PRACTICAS CULTURALES PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DEL ALGODÓN

Castro O. Luis A.¹; Suárez G. Hernando¹

El factor plaga es el más importante en la explotación del cultivo de algodón en Colombia. Se destacan entre los insectos nocivos el *Anthonomus grandis* y los lepidópteros *Heliothis* sp., el rosado colombiano *Sacadoles pyralis* y el *Alabama argillaceae*. Tradicionalmente el control de estas plagas ha sido con aplicación de químico, el cual además de incrementar los costos de producción ha generado problemas graves de contaminación. Lo anterior plantea la necesidad de explorar otras alternativas de control diferentes al químico tales como las prácticas culturales.

Los objetivos de este trabajo fueron: a) Evaluar las trampas con feromonas y diferentes formas de uso del tubo mata picudos (TMP) para el control de *A. grandis*. b) Observar la emergencia de picudos adultos en botones con sus estados inmaduros colocados a diferentes profundidades y c) Determinar la importancia de la luz artificial en la atracción de lepidópteros plagas. La evaluación de trampas y TMP se realizó en un lote de 13 has una vez destruida la zoca, para el efecto se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones así: TMP colocado en el centro de una taza plástica, TMP más un plástico en la base extendido cuatro metros alrededor del mismo, trampas y TMP más un pegante comercial. Para observar la emergencia de picudos se realizó el

¹CORPOICA

mismo diseño estadístico con igual número de tratamientos (0, 25, - 12 - 7 cm de profundidad) y repeticiones. Y para medir la atracción de lepidópteros se colocaron 19 mechones alrededor de un lote de 50 ha. El TMP más pegante fue estadísticamente diferente al resto de tratamientos ($P=0.05$ DUNNCAN) y superando a los demás con porcentajes de eficiencia entre 84 y 94%. En las trampas se capturaron 100 adultos de *A. argillacea*, 63 de *S. pyralis* y 14 de *Heliothis* sp. lo que sugiere ser una gran ayuda para la detección y control de estas plagas. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre botones colocados en la superficie y botones colocados a 25cm de profundidad, por lo tanto, no debe tomarse el aporque como una medida suficiente para el control de picudos.

ESTANDARIZACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN ENZIMÁTICA DE AISLAMIENTOS DEL HONGO *Beauveria bassiana*, PARA EL CONTROL DE LA BROCA DEL CAFÉ

Vélez A. Patricia E.¹; Valdés D. Beatriz E.¹

La penetración de los hongos entomopatógenos a la cutícula del insecto es mediada por procesos mecánicos y enzimáticos. Existen evidencias que relacionan la actividad enzimática de estos hongos con el grado de virulencia al insecto, en estudios en los cuales se ha evaluado dicha actividad en diversos sustratos sintéticos, en ausencia del insecto sobre el cual va dirigido el control. Por lo anterior, el presente estudio tuvo como objetivo primordial estandarizar una metodología de evaluación enzimática, con base en criterios de selección relacionados con el sustrato de cultivo, el tipo de preparación del hongo *B. bassiana* y el tiempo de cultivo de éste, en los cuales se obtuviera la mayor producción enzimática. Los sustratos utilizados fueron Caldo Sabouraud Dextrosa (CSD), Agua Destilada (AD) y Agua Destilada más Macerado de Broca adulta, recién emergida (0,96 g/100ml)(ADMB), proveniente de la unidad de producción de Cenicafé. Se utilizaron suspensiones celulares del hongo (micelio y conidias) (SC), extractos metabólicos (EM) y suspensiones sometidas a ultrasonido (SU). Para la realización de las pruebas se seleccionaron 2 aislamientos con respuesta de patogenicidad a la broca del café diferente, el aislamiento *Bb* 9014 (39,9%) y el aislamiento *Bb* 9015 (50%). En cada uno de los medios y tiempos de evaluación se inocularon tres recipientes de cultivo de cada aislamiento y se llevaron a agitación orbital a 100 rpm. A los 3, 11 y 15 días de cultivo, se procedió a la toma de las muestras, a partir de cada uno de los recipientes con el cultivo del hongo y una vez ajustada la concentración de esporas, se obtuvieron las diferentes formas de cultivo del hongo, para la evaluación enzimática en el sistema comercial API ZYM. Como resultado de estos estudios preliminares, se procedió a evaluar en otros aislamientos del hongo *Bb* 9116, 9028 y 9307, con porcentajes de patogenicidad a la broca de 45%, 76,6% y 18,3%, respectivamente, la respuesta enzimática de las SC del hongo en cada uno de los medios, en los tiempos de cultivo mencionados. La evaluación realizada sólo mostró respuesta enzimática en 8 de los 19 sustratos, los demás sustratos presentaron reacción negativa. Se observó que a medida que aumenta el tiempo de incubación de los aislamientos del hongo en los tres sustratos de cultivo, disminuye su actividad enzimática. La mayor producción enzimática se presentó en el sustrato CSD, seguido del sustrato ADMB. Finalmente, y con el propósito de seleccionar el tiempo de cultivo más apropiado del hongo, se realizó una evaluación de los aislamientos *Bb* 9014,

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

9116, 9028 y 9307, a los 5, 8 y 12 días de cultivo, en el medio Agar agua mas macerado de broca, partiendo de la SC de cada uno de estos. Como resultado, se seleccionó como óptimo un tiempo de cultivo entre 5 y 8 días para la evaluación enzimática.

Los resultados obtenidos permitieron la adopción de una metodología confiable para la evaluación enzimática cualitativa y cuantitativa de aislamientos del hongo *B. bassiana* en sustratos que incluyen la broca, insecto sobre el cual se dirige el control.

VALOR ENTOMOLOGICO DE UNA NUEVA VARIANTE DE ARCELINA EN LA RESISTENCIA AL GORGOJO PINTADO DEL FRIJOL

Quintero Constanza¹; Cardona César¹; Tohme Joe¹

Más de diez mil variedades cultivadas de frijol común se han evaluado por resistencia a brúquidos y todas han mostrado alta susceptibilidad. Hasta 1997, 1063 genotipos *Phaseolus vulgaris* L. silvestres de diferente procedencia se han evaluado con *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae) de los cuales sólo el 2.6% ha presentado resistencia. Los genotipos resistentes son todos originarios de México y se caracterizan por tener Arcelina, proteína que confiere la resistencia al gorgojo pintado. El descubrimiento de la Arcelina como factor único responsable de la resistencia ha dado como resultado la transferencia de la proteína y por ende la obtención de líneas resistentes al gorgojo pintado (Lineas RAZ). En este trabajo se encontró una nueva variante, la Arcelina 7, en seis de 21 genotipos nuevos colectados en el estado de Chiapas (México). Tanto la electroforesis unidimensional como la bidimensional mostraron que la Arcelina 7 es claramente diferente de los seis alelos ya conocidos. Los genotipos con arcelina 7, G 24582, G 24582 A y G 24584, produjeron una considerable disminución en el porcentaje de emergencia y un leve aumento en los días a emergencia de adultos de *Z. subfasciatus*, en comparación con la variedad susceptible Ica Pijao. Estos genotipos silvestres presentaron niveles de resistencia al gorgojo pintado comparables a los que se encuentran en genotipos con arcelina 1, 2 y 4, pero no tan altos como los encontrados en genotipos con arcelina 5. Estos resultados demuestran la importancia de la colección, preservación y evaluación del germoplasma silvestre, que pueden ser útiles en programas de mejoramiento varietal.

¹CIAT. A.A. 6713, Cali.

DESARROLLO DE CEPAS DE *Bacillus thuringiensis* RECOMBINANTES POR INTRODUCCION DEL GEN QUE CODIFICA LA PRINCIPAL δ -ENDOTOXINA DE *Bacillus thuringiensis* subsp. *Medellin*

Realpe Mauricio¹; Orduz Sergio¹

Bacillus thuringiensis subsp. *medellin* (Btmed) se considera importante como alternativa para control biológico de vectores de enfermedades tropicales en combinación con *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (Bti) y *Bacillus sphaericus* (Bs), con el fin de reducir el riesgo de desarrollo de resistencia por parte de los insectos blanco. La proteína de 94 kDa (MED94) es la δ -endotoxina mosquitocida más abundante de la inclusión cristalina parasporal de Btmed. El gen que la codifica se ha logrado identificar, clonar y secuenciar completamente. En este trabajo se describe su transferencia hacia otras cepas de *Bacillus thuringiensis* (Bt) con miras a incrementar las características tóxicas hacia mosquitos, en una estrategia de manipulación genética con dos plásmidos recombinantes construidos por subclonación direccional.

El fagémido recombinante que sirvió como donador fué pBlueScript SK(-), contiene un inserto de 3.3 kpb. flanqueado *EcoRI-HindIII* (RH3) dentro del cual se encuentra el gen. Se usaron como receptores dos plásmidos bifuncionales (pBU4 y pMK3) con orígenes de replicación compatibles con Bt. Los plásmidos que sirvieron como vectores bifuncionales difieren en procedencia, número de copias, marcador de selección y estabilidad estructural y segregacional. Al transformar Bti por electroporación con cada uno de los plásmidos recombinantes, se obtuvieron cepas recombinantes de Bti 4Q2-81 (cepa de Bti acristalífera) y Bti 1884 (serotipo H14), las cuales expresan el gen introducido, según se evidenció por Western blot y bioensayos de toxicidad.

Mediante Southern blot se logró detectar la presencia e integridad del constructo introducido, igualmente se observó la expresión de las δ -endotoxinas nativas en el caso de Bti 1884. El análisis Probit para estimar la concentración letal media (LC₅₀) ante exposición de larvas de tercer instar de *Aedes aegypti* a los respectivos cristales parasporales purificados, indicó que en la toxicidad de las cepas recombinantes no tienen lugar efectos aditivos.

AVANCES EN LA IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE LOS FACTORES MOLECULARES RELACIONADOS EN LA RESISTENCIA DE *Phaseolus lunatus* L. A *Acanthoscelides obtectus* (SAY)

Fory L.²; Angel F.¹; Cardona C.¹; Tohme J.¹; Roca W¹

Acanthoscelides obtectus (Say) (Coleoptera: Bruchidae) es una plaga importante del frijol almacenado, para la cual se propone una solución de control a través de mejoramiento varietal. Sin embargo, no se han obtenido líneas altamente resistentes a *A. obtectus*, aunque se ha encontrado resistencia en especies del género *Phaseolus*, como *P. vulgaris* L, *P. lunatus* L y *P. acutifolius* (A. Gray), la resistencia no ha podido ser transferida a

¹ Corporación para Investigaciones Biológicas. Apartado aereo 7378. Medellín-Colombia. Teléfono 441-0855, FAX 441-5514. e-mail cibucb@epm.net.co

²CIAT.

variedades cultivadas. La identificación de los factores tanto bioquímicos como moleculares responsables de la resistencia, sería una contribución muy importante para el establecimiento de un adecuado programa de mejoramiento. Este trabajo hace parte de una serie de estudios llevados a cabo por el CIAT, que tratan de resolver este problema.

El desarrollo de una eficiente metodología que permita la identificación de genes expresados diferencialmente, ha sido una necesidad en la biología molecular. La técnica conocida con el nombre de Expresión Diferencial (en inglés, Differential Display [DD]), descrita recientemente permite caracterizar el conjunto de los genes expresados por diferentes células o tejidos en los diversos estados de desarrollo. Es una herramienta útil para el aislamiento de genes que muestran expresión regulada por una variedad de sistemas. Esta metodología, está siendo utilizada con el fin de aislar genes expresados solamente en algunos genotipos de interés.

Hasta ahora se ha implementado el método de DD no radiactivo aislándose el ARN de los genotipos con diferente nivel de expresión de resistencia, para formar grupos de materiales resistentes y susceptibles. El ARN mensajero (ARNm) se purificó por cromatografía utilizando columnas de Oligo dT celulosa. El poliA (+) fue posteriormente utilizado en experimentos de Transcripción Reversa mediante la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (en inglés RT-PCR). Para los ensayos RT-PCR se utilizaron cebadores de seis nucleótidos; los productos de la reacción se separaron en geles de agarosa (2%) y las bandas presentes en los genotipos resistentes, fueron reamplificadas y clonadas en el plásmido pCRII.

Se han clonado 21 bandas, las cuales serán utilizadas como sondas en los ensayos de hibridación con ARN total, con el fin de probar su especificidad en materiales resistentes a *A. obtectus*. Los ADN complementarios específicos serán secuenciados y relacionados con factores de resistencia.

ACTIVACION DE LA PROTEINA DE 94 KDA DEL *Bacillus thuringiensis* subsp. *medellin* POR DIGESTION CON TRIPSINA Y EXTRACTOS INTESTINALES DE LARVAS DE *Culex quinquefasciatus*

Segura Cesar¹; Guzman Fanny²; Patarroyo Manuel E.²; Orduz Sergio¹;

Bacillus thuringiensis subsp. *medellin* produce unas toxinas de 94, 68 and 20-30 kDa en una inclusion cristalina parasporal que le confiere actividad tóxica contra larvas de mosquitos. La proteína de 94 kDa es la principal toxina de esta bacteria. En este trabajo se investigó la capacidad de los extractos intestinales de *Culex quinquefasciatus* y tripsina para procesar la proteína de 94 kDa. La actividad proteolítica de los extractos se incrementó cuando se aumentó el pH de la mezcla de reacción, siendo mayor a pH 10.6.

Una evaluación temporal de digestión de la proteína con los extractos, mostró la formación de múltiples bandas intermediarias, las cuales terminan con la producción de dos

¹ Corporación para Investigaciones Biológicas. Apartado aereo 7378. Medellín-Colombia. Teléfono 441-0855, FAX 441-5514. e-mail cibucb@epm.net.co.

²Instituto de Inmunología. Hospital San Juan de Dios. Universidad Nacional de Colombia. Av.1, Carrera 10. Santafé de Bogotá-Colombia

fragmentos resistentes a la proteólisis de 30 y 33 kDa de peso molecular relativo. La digestión de la proteína de 94 kDa con tripsina y quimotripsina fué comparable a la observada con los extractos intestinales, aunque la secuencias amino terminal de los fragmentos indicó que hay ligeras diferencias en los sitios de corte. Mediante la técnica de western blot se demostró el procesamiento *in vivo* que las larvas hacen a la proteína de 94 kDa; sin embargo, se observaron 3 bandas de las cuales dos corresponden a los observado en los experimentos *in vitro*. Resultados preliminares indican que el digerido crudo de la proteína de 94 kDa es tóxico contra larvas de mosquitos. Estos datos muestran un posible papel de las proteasas intestinales de *Culex quinquefasciatus* en la activación de la proteína de 94 kDa del *Bacillus thuringiensis* subesp. *medellin*.

PAPEL DE LOS INHIBIDORES DE PROTEASAS EN LA RESISTENCIA DEL FRIJOL AL GORGOJO COMUN

Quintero Constanza¹; Cardona César¹

La plaga más importante del grano almacenado de frijol en América Latina y Africa es el gorgojo común, *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). Muchos son los factores que se han tratado de relacionar con la resistencia del frijol a este insecto, entre los cuales los factores antinutricionales almacenados en el grano han sido de especial interés. En este trabajo se evaluaron los inhibidores de proteasas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), frijol tepary (*P. acutifolius* A. Gray) y frijol lima (*P. lunatus* L.), y su relación con la resistencia. Aunque en *P. vulgaris* se encontró una tendencia de los genotipos resistentes, originarios de Arandas (Jalisco, México) hacia una alta inhibición, también se encontraron materiales susceptibles con inhibiciones altas. En *P. acutifolius*, la inhibición se relacionó sólo con la prolongación en los días a emergencia mas no con el porcentaje de emergencia, principal expresión de resistencia al insecto. Igual que en *P. vulgaris*, en *P. acutifolius* la inhibición alta no fue caracter exclusivo de variedades resistentes. En cuanto a *P. lunatus* no se encontró relación alguna entre la inhibición y la resistencia. En consecuencia, los inhibidores de proteasas pueden ser contribuyentes menores en la resistencia en algunos genotipos de frijol, pero no la causa definitiva de ella.

Se estableció el alto potencial de los inhibidores de proteasas como factores de resistencia al suministrar al insecto una dieta artificial que contenía el inhibidor E-64. Se encontró que dosis crecientes del inhibidor afectaron significativamente la supervivencia y el ciclo biológico del insecto. Además hubo una respuesta del insecto a la dieta mediante la modificación de las actividades de las proteasas. El efecto directo del inhibidor sobre las tiol-proteasas disminuyó la actividad de éstas, mientras que la actividad de tripsinas aumentó significativamente. Se propone que *A. obtectus* puede desarrollar modificaciones bioquímicas que le permitirían sobreponerse a niveles altos de inhibidores en frijol y por esto pueden encontrarse niveles altos de inhibición en variedades susceptibles.

¹Programa de Entomología de Frijol, CIAT. A.A. 6713, Cali.

IDENTIFICACION DE BIOTIPOS DE LA MOSCA BLANCA *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) A NIVEL MOLECULAR

Quintero Constanza¹; Jiménez Nora²; Cardona César¹

Bemisia tabaci (Gennadius) se ha convertido en una plaga económicamente importante en regiones tropicales y subtropicales, debido a que causa grandes pérdidas como resultado del daño mecánico directo y de enfermedades virales que transmite a las plantas. En muchos casos estos fenómenos han sido asociados con el efecto de las altas infestaciones del biotipo B de *B. tabaci* conocido por algunos como *B. argentifolii* (Bellows & Perring). A nivel morfológico los biotipos A (*B. tabaci*) y B (silverleaf whitefly) no se pueden diferenciar con certeza. Sin embargo, se ha encontrado que el biotipo B es más agresivo, tiene un rango de hospederos más amplio, sus niveles de infestación son mayores y produce síntomas en los cultivos afectados como plateado de hojas de ahuyama, y maduración desuniforme del fruto del tomate, entre otros, que no son causados por la *B. tabaci* tradicional. Estos síntomas han sido observados en la Costa Atlántica Colombiana desde 1993 en varios municipios de los departamentos de Córdoba, Sucre y Atlántico, por lo cual se decidió la implementación de técnicas bioquímicas y moleculares para establecer la identidad de moscas blancas colectadas en esta región de Colombia.

La actividad de α/β -esterasas de moscas blancas, revelada en geles de poliacrilamida al 7.5%, mostró diferencias evidentes entre los individuos colectados en la Costa Atlántica (CA) y los de *B. tabaci* del Valle del Cauca tomados de la colonia de cría mantenida en CIAT. Se lograron distinguir 4 patrones correspondientes a los individuos colectados en campo, conformados por bandas no comparables en su migración en el gel con ninguna del patrón de *B. tabaci*. Otra diferencia evidente tiene que ver con la hidrólisis del sustrato; sólo en los individuos de CA se observó la presencia de bandas rojas, las cuales corresponden a la hidrólisis del β -Naftil acetato.

Mediante la técnica de RAPD se identificaron polimorfismos en el ADN con tres de los cebadores evaluados hasta el momento, OPA-04, OPA-11 y OPA-17, que permiten diferenciar los individuos procedentes de la Costa, de los de *B. tabaci* colectados en el Valle del Cauca.

Las diferencias encontradas en los patrones de α/β esterasas y de marcadores RAPDs, junto con los síntomas observados en los cultivos sugieren que las moscas blancas de la zona Norte de Colombia podrían ser un biotipo de *B. tabaci*. Para reconfirmar este resultado preliminar, conviene continuar el seguimiento de este posible biotipo a nivel nacional.

¹Programa de Entomología de Frijol, CIAT. A.A. 6713, Cali.

²Corpoica, Turipaná. A.A. 602. Montería

EFFECTIVIDAD DE CEBOS DE ATUN PARA MONITOREO DE HORMIGAS EN FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL

Armbrecht Inge¹ ; Chacón de U. Patricia¹

Se muestreó fauna de hormigas que habita cuatro relictos de bosque seco tropical localizados al sur del departamento de Risaralda (Bosques El Trapiche, Córcega y Alejandría) y al norte del Valle del Cauca (Bosque El Medio). Se marcaron transectos cuyas longitudes variaron desde 130 m en el Bosque más pequeño (0.7 ha) hasta 400 m en el bosque más grande (13 ha), para un total de 2030 m recorridos en los cuatro bosques. Cada transecto atravesó el bosque de borde a borde pasando por el centro. En cada transecto se marcaron estaciones de muestreo, cada 20 metros, dando un total de 108 estaciones. En cada estación se colocaron dos cebos de atún; uno sobre la superficie del suelo (estrato epígeo) y otro a 1.80 m adherido a los troncos de arbustos y arboles (estrato arbóreo). En total se colocaron 216 cebos (108 en cada estrato). Cada cebo se dejó actuar durante cinco horas en la mañana, lo que correspondió a 1080 horas de acción. La atracción de hormigas fue del 98% en los cebos epígeos y del 80% en los arbóreos. Se registraron 24 géneros y 61 especies de hormigas, las cuales representan el 39% de las especies (total 157) conocidas actualmente para estos bosques. Los géneros más comunes fueron *Pheidole* (12 especies), *Solenopsis* (8 esp.), *Crematogaster* (7 esp.), *Pachycondyla* (5 esp.) y *Strumigenys* (4 esp.). En menor proporción se observaron especies como *Dolichoderus bispinosus* y representantes de los géneros *Paratrechina*, *Linepithema* y *Zacryptocerus*, entre otros. También se registraron algunos géneros raros como *Epebomyrmex*, *Erebomyrma* y *Octostruma*. Las especies dominantes *Solenopsis* sp., *Pheidole* sp. y la pequeña hormiga de fuego *Wasmannia auropunctata*, se caracterizaron por reclutar masivamente obreras (> 20 individuos) a los cebos, principalmente del estrato epígeo. El número promedio de especies capturadas por cebo fue de 2 (rango 1-5), siendo más frecuente la presencia de una sola especie por cebo (46% de los cebos) y muy baja la presencia de cinco especies (3%). El recurso tiende a ser más compartido en el estrato epígeo que en el arbóreo.

¹Universidad del Valle, A.A. 25360 Cali.

CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA CUALITATIVA DE AISLAMIENTOS DE *Beauveria bassiana* DE LA COLECCIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS DE CENICAFÉ

Valdés D. Beatriz E.¹; Vélez A. Patricia E.¹

Uno de los aspectos importantes en la búsqueda de cepas mejoradas de hongos entomopatógenos para el control de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari), se relaciona con su actividad enzimática, factor determinante en el proceso de virulencia al insecto y en su supervivencia en condiciones naturales, por su habilidad de asimilar los sustratos presentes en el ecosistema. La colección de hongos entomopatógenos del laboratorio de patología de insectos de Cenicafé, cuenta actualmente con un número aproximado de 92 aislamientos del hongo *Beauveria bassiana* (*Bb*) de diversos hospedantes y regiones geográficas del país y fuera de éste. Dichos aislamientos, procedentes de su hospedante original (HO) y reactivados a través de la broca del café (RB), constituyen la base para estudios de caracterización y posterior selección de estos agentes biológicos para utilización en el control de la broca. Este trabajo tuvo como objetivo fundamental realizar una evaluación enzimática cualitativa de algunos de los aislamientos de *Bb*, HO y RB, mediante la utilización del sistema comercial Api-zym y el uso de sustratos sólidos, según metodología estandarizada por Valdés, 1996. Para tal propósito, se tomaron 10 aislamientos de *Bb*, HO, preservados en liofilización y en nitrógeno líquido y se prepararon suspensiones celulares de concentración conocida en glicerol al 10%, las cuales se almacenaron a -15°C hasta el momento de la realización de las pruebas enzimáticas. Estos mismos aislamientos reactivados a través de la broca del café (RB), fueron sometidos al procedimiento citado, con el fin de evaluar el efecto de la transferencia a través de la broca en su comportamiento enzimático.

En general, se observó que los aislamientos RB mostraron una mejor respuesta enzimática en un menor tiempo de reacción. Es así como en el sistema comercial Api-zym, los aislamientos procedentes del HO presentaron algún nivel de actividad para 7 de las 19 enzimas evaluadas y una vez fueron reactivados sobre la broca, se observó actividad enzimática en 10 de las 19 enzimas probadas.

En la evaluación enzimática utilizando sustratos sólidos, se encontró que los aislamientos de HO *Bb* 9022, 9023 y 9213 presentaron respuesta variable a la producción de quitinasa, así mismo el aislamiento *Bb* 9213 mostró respuesta variable en la producción de lipasa. Sin embargo, luego de su reactivación estos aislamientos presentaron una respuesta positiva en las dos pruebas.

Los resultados obtenidos confirman la importancia de realizar estudios de caracterización de aislamientos, una vez se hayan reactivado sobre el insecto de interés. Lo anterior, constituye un criterio de gran utilidad para entidades o centros de investigación en los cuales se tienen colecciones de agentes biológicos procedentes de diferentes hospedantes y regiones geográficas, para ser caracterizados y seleccionados en el control de plagas en cultivos de importancia económica.

¹Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia. Apartado Aéreo 2427, Manizales.

PRUEBAS DE PATOGENICIDAD DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE *Bacillus thuringiensis* SOBRE LA POLILLA DE LA PAPA *Tecia solanivora*

Aristizábal B. Claudia M¹.; Londoño Z. Martha E.²

La polilla guatemalteca de la papa *Tecia solanivora* Povolni es un insecto que viene causando daño desde 1895 a los tubérculos de papa en Colombia, tanto a nivel de campo, como almacén o talladero. Su manejo se apoya fundamentalmente en las prácticas culturales, siendo esencial la recolección de residuos de cosecha (toya), el aporque alto y el tratamiento de la semilla. En esta última práctica es donde ha sido considerado por varios técnicos el uso potencial de productos biológicos que permitan una producción más sana. Por esta razón se realizó un estudio tendiente a conocer la patogenicidad de once aislamientos nativos de *Bacillus thuringiensis* Berliner, sobre larvas de primer instar, caracterizados con el gen cry I, activo para lepidópteros, bajo condiciones de insectario; se evaluó además, el efecto de dos cepas comerciales, un tratamiento testigo (agua destilada estéril) y un tratamiento buffer (solvente). Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, siendo el bloque la bandeja que contenía cinco vasos con un tratamiento dado, en un arreglo vertical. Para ello se usó un total de 340 tubérculos de papa de la variedad Diacol - Capira, con peso promedio de 60 gramos. Para cada cepa de la bacteria se preparó una solución buffer con pH 7.4. En el bioensayo se utilizaron 1700 larvas de primer instar. Cada tubérculo previamente lavado, fue sumergido en la solución correspondiente a cada tratamiento. El tubérculo tratado se depositó la interior de un vaso de icopor de ocho onzas de capacidad, con una capa de aserrín en su base; sobre cada tubérculo se colocaron cinco larvas. Los vasos se cubrieron con una tapa perforada por el centro en forma rectangular, cuyo espacio se reemplazó con tela muselina, para permitir el intercambio gaseoso.

Todas las cepas nativas evaluadas, causaron mortalidad sobre larvas de *T. solanivora*, con porcentajes entre el 52% y el 82%. Comparadas con el testigo y el buffer, las cepas 222, 213, 478, 396, 413 y el producto comercial con base en la variedad kurstaki, causaron mortalidades superiores; no obstante, las cepas 213 y 222 causaron las mayores mortalidades con 82,69 y 81,25% respectivamente, siendo las más promisorias para el manejo de esta plaga, entre el grupo de cepas evaluadas. Los resultados obtenidos muestran que *B. thuringiensis* es una alternativa microbial para el manejo de la polilla guatemalteca, por tal motivo debe continuarse en la búsqueda de aislamientos de la bacteria. La metodología de pre-clasificar las cepas con el gen cry es útil ya que permite hacer selección de cepas con mayor posibilidad de éxito.

¹Universidad Nacional. Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia.

²CORPORICA. Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia.

ANALISIS DE CONSUMO DIARIO DE LA ESPECIE *Rhammatocerus schistocercoides* EN SU ESTADO ADULTO (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae)

Gutierrez R. Juan Carlos¹; Jimenez S. Hugo R.²

Durante 1994 y 1995 se reporto en la región de los Llanos Orientales un fenómeno de invasión de la especie *Rhammatocerus schistocercoides*, insecto polífago que ataca a gran variedad de especies vegetales muy relacionadas; particularmente gramíneas y algunas cyperaceas. Este suceso migratorio amenazó cultivos de importancia económica como praderas mejoradas, arroz, maíz y caña de azúcar. Cuantificar su consumo diario y observar su comportamiento individual y grupal, permite conocer en forma objetiva su impacto sobre éstas especies. El ensayo se realizó entre los meses de enero y abril de 1997 en las instalaciones del C.I. La Libertad, bajo condiciones de casa malla, temperatura promedio 26°C y HR 70 % . Se evaluaron diferentes sustratos alimenticios. Se desarrollaron observaciones diarias y se cuantificó el área de consumo mediante la utilización de un medidor portátil de área foliar modelo LI-3000 a LI-COR. Para el aislamiento de individuos por sexo y grupos se utilizaron jaulas de acetatos cuyo diámetro fue de 7.5 cm y 30 cm de altura, éstas fueron insertadas en suelo. Se evaluaron diez repeticiones para cada tratamiento: individuo macho, individuo hembra y grupo de tres parejas.

Entre los sustratos evaluados el insecto mostró preferencia por caña de azúcar. El análisis estadístico estableció que el consumo promedio por hembra diario fue de 0.586 gr (22,78 cm²) y para machos fue de 0.347 gr (14,54 cm²). Se desarrollaron dos ecuaciones de regresión lineal sobre consumo acumulado diario por sexo. $Y = 0.1203 + 0.5851 X$ para hembras y $Y = -0.032 + 0.4182 X$ para machos; donde Y= consumo alcanzado por el insecto y, X = días de consumo. Su consumo grupal diario fue mayor en un 1% respecto al individual. Lo anterior permite predecir la magnitud del daño que puede causar una invasión de esta población insectil en áreas de explotación agropecuarias.

EVALUACION DE MEDIOS DE CULTIVO PARA LA PRODUCCIÓN *in vitro* DE *Bacillus popilliae* Dutky DE ALGUNAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO A CORTO PLAZO

Guarin M. Juan H.²; Londoño Z. Martha E.³; Ortega M. Oscar E.⁴

Se estima que el complejo de chisas que afecta los diferentes cultivos del Oriente antioqueño, está integrado por más de 50 especies, entre las que *Phyllophaga obsoleta* Blanchard (Coleoptera : Melolonthidae) predomina en abundancia. Entre los enemigos naturales registrados para esta especie está la bacteria *B. popilliae*, agente causal de la enfermedad lechosa. Una de las limitantes de esta bacteria para generalizar su uso es su

¹Ingeniero Agrónomo. Investigador Programa Nacional Epidemiología Vegetal. C.I. La Libertad. Regional 8 CORPOICA. A.A. 3129. FAX 968-637521. Villavicencio. Meta.

²Universidad Nacional-CORPOICA. Apartado Aéreo 100, Rionegro. Antioquia.

³CORPORICA C.I. "La Selva", Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia.

⁴Universidad Nacional. Apartado Aéreo 3840, Medellín, Antioquia.

difícil producción en medios de cultivo. Por lo tanto, se quiso evaluar bajo condiciones de laboratorio, en el C.I. Tulio Ospina (1438 msnm, 78% H.R., 24,8°C), el potencial de trece medios de cultivo dispensados en cajas de petri para la producción *in vitro* de *B. popilliae*. Los medios fueron YOUNSTEN, AGAR J, AGAR - AGAR, sólo o en combinación con úrea, agua de coco y hemolinfa de *Ph. obsoleta* y un medio adicional compuesto de agua de coco sola. Los tratamientos fueron organizados en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada caja de petri se inoculó con 10^7 esporas/cc. Mediante la prueba de rangos de Friedman (alfa=0,01), se determinó que el tamaño de las unidades formadoras de colonias (UFC), 18 días después de inoculado, fue mayor en el medio YOUNSTEN-HEMOLINFA, seguido por el medio YOUNSTEN solo.

Crecimiento intermedio se logró con AGAR J solo; en los medios AGAR-AGAR y agua de coco no hubo crecimiento de la bacteria. La producción de esporas fue mayor con el medio YOUNSTEN, con el cual se alcanzó la producción de $4,15 \times 10^4$ esporas/ml, seguido por YOUNSTEN HEMOLINFA con $3,83 \times 10^4$ esporas/ml, con el medio AGAR J se consiguió una producción de $1,38 \times 10^4$ esporas/ml, en tanto que adicionado con úrea aumentó a $3,35 \times 10^4$ esporas/ml. Los medios AGAR J-hemolinfa, AGAR J-agua de coco y AGAR-AGAR-agua de coco tuvieron las producciones más bajas con $0,63 \times 1,38 \times 10^4$ esporas/ml, para el primero y los dos últimos, respectivamente. Los demás medios no permitieron la producción esporas.

En la perspectiva de poder conservar el inóculo de la enfermedad lechosa por 30 días, se evaluó, bajo las condiciones del Centro de Investigación "La Selva" (2120 msnm, 78% H.R., 17°C) cinco condiciones de almacenamiento de 10^8 esporas/ml de *B. popilliae* provenientes de larvas de tercer instar de *Ph. obsoleta*; se empleó el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones; los tratamientos fueron: en agua destilada estéril a 17°C, en glicerol al 20%, a 17°C, 4°C, -15°C y a -176°C (este último como testigo). Mediante la prueba de comparación de medias de Duncan (alfa=0,05), se verificó que el almacenamiento glicerol a 4°C se iguala con el almacenamiento en Nitrógeno líquido, constituyéndose esta en una alternativa de conservación en el corto plazo.

EFEECTO DE DIFERENTES AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO SOBRE *Phyllophaga obsoleta* y *Anomala undulata* (Coleóptera: Melolonthidae)

Londoño Z. Martha E.¹ ; Ríos L. Ana M.¹

Las llamadas chizas o mojojeyes continúan siendo un problema para los cultivos del oriente antioqueño. De acuerdo con muestreos poblacionales de larvas y adultos se ha podido detectar la importancia económica de los géneros *Phyllophaga* en fríjol y *Anomala* en pastos y algunos frutales propios del clima frío moderado. Con el fin de buscar alternativas de manejo, acordes con técnicas de agricultura sostenible, se planteó como objetivo de este estudio, evaluar el efecto de aislamientos nativos de los entomopatógenos *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *B. Brogniartii* y *Bacillus popilliae*, sobre larvas de tercer instar de estos dos géneros, criados en insectario. Los microorganismos fueron inoculados e incorporados en el suelo previamente esterilizado, en poncheras hondas de 0.13 m² de área. Cada aislamiento fue evaluado sobre 10 larvas, para un total de 320 L₃ de *Ph. obsoleta* y 280 de *A. undulata*. De acuerdo con los porcentajes de mortalidad obtenidos se seleccionaron trece aislamientos de *Metarhizium* con mortalidad superior al

¹CORPORICA C.I. "La Selva". Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia

80% sobre *Ph. obsoleta* y 7 de *Beauveria* con mortalidad entre 40 - 75%. En el caso de *A. undulata* se seleccionaron 3 de *Metarhizium* con mortalidades entre 40 - 50%, 3 de *Bacillus popilliae* con mortalidad entre 50 - 90%, 11 de *Beauveria* con mortalidad entre 40 - 70%. Por los resultados logrados en esta selección preliminar se considera de gran potencial utilizar agentes de control biológico para el manejo de chizas en el oriente antioqueño.

PATOGENICIDAD DE *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* SOBRE LA CHINCHE DE LOS PASTOS *Collaria* sp pos columbiensis (Hemíptera: Miridae)

Vahos Z. Rigoberto¹; Londoño Z. Martha E.²; Múnera U. Gloria S.³; De La Cruz M. José¹

La chinche de los pastos *Collaria* sp pos Columbiensis es el insecto más limitante de los pastos en la zona norte de Antioquia. Para su control se utiliza una amplia gama de productos químicos, cuyo uso en muchos de los casos es indiscriminado, observándose aumento de la dosis, aplicaciones frecuentes e innecesarias, así como, utilización incorrecta de las formulaciones. Esto ha conllevado a la acumulación de tóxicos en suelos y aguas, principalmente, con el consecuente deterioro ambiental. Por tal motivo, se planteó este trabajo con el propósito de evaluar la mortalidad causada por aislamientos nativos de hongos entomopatógenos, presentes en la colección de CORPOICA, en la ciudad de Medellín. En una selección preliminar en la que se evaluaron cinco aislamientos de *B. bassiana* y cinco de *M. anisopliae*, sobre una población de 100 insectos por cepa, se seleccionaron como promisorios los aislamientos de Bb-17 y Ma-4, respectivamente, a los cuales correspondieron mortalidades corregidas de 77% para el primero y de 68,7% para el segundo. En un bioensayo montado para cada aislamiento, en el cual se utilizaron 100 insectos por cada concentración (10^2 , 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 y 10^8 conidias/cc, para Bb-17 y 10^1 , 10^2 , 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 y 10^7 conidias/cc, para Ma-4), se encontró una concentración letal media (CL 50) 1×10^4 conidias/cc, tanto para ninfas como para adultos, con el aislamiento Bb-17. Para el aislamiento codificado como Ma-4, la CL50 para adultos fue de 1×10^7 conidias/cc, y para ninfas de 1×10^5 conidias/cc. Con estos resultados se considera promisorio el uso de hongos entomopatógenos en el manejo de la chinche de los pastos.

EVALUACIÓN DE LA PATOGENICIDAD DE *Bacillus popilliae* Dutky SOBRE *Pylophaga obsoleta* Blanchard (Coleóptera: Melolonthidae)

Guarin M. Juan H.⁴; Londoño Z. Martha E.¹; Ortega M. Oscar Efraín⁵

En el oriente antioqueño las chizas conforman un complejo compuesto por más de 50 especies diferentes, entre las cuales *Ph. obsoleta* predomina. En esta zona se ha determinado la presencia de varios agentes de control natural de esta chiza, destacándose

¹UNISUR. Apartado Aéreo 51764, Medellín, Antioquia.

²CORPOICA. Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia.

³CORPORICA. Apartado Aéreo 51764, Medellín, Antioquia.

⁴CORPORICA C.I. "La Selva". Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia

⁵Universidad Nacional. Apartado Aéreo 3840, Medellín, Antioquia.

los hongos *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *B. brongniartii*, nemátodos de la familia Rhabditidae y mermithidae, varios depredadores, así como la bacteria *B. popilliae* agente causal de la enfermedad lechosa. Con el objetivo de evaluar la patogenicidad de *B. popilliae* (L₃) *Ph. obsoleta*. Se llevaron a cabo varios bioensayos, en condiciones de casa de malla, El inoculo fue obtenido de larvas de campo, con el que se trató las semillas de trigo que sirvieron como alimento a larvas de prueba. Dicho trigo fue sembrado en suelo previamente esterilizado, depositado en poncheras hondas de 0.13 m² de área. Este último agente de control encontrado en campo ha sido evaluado bajo condiciones de casa de malla en el C. I. "La Selva" ubicado en el municipio de Rionegro, Antioquia (2120 msnm, 78% H.R., 17°C). Se caracterizó el desarrollo de la enfermedad lechosa en cuatro fases diferenciables así: fase I y II, las larvas no evidencian cambios externos en su apariencia con respecto al estado de una larva sana, se desplaza normalmente y conserva su voracidad; al ser molestada regurgita una sustancia oscura del mismo color del contenido intestinal. A nivel microscópico en la fase I, la hemolinfa presenta dominio de células vegetativas (bastones) de *B. popilliae*; en tanto que en la fase II la hemolinfa evidencia un dominio compartido de células vegetativas y reproductivas; en la fase III, el color de la larva es totalmente blanco, incluidas las extremidades, la larva reduce su consumo de alimento y al ser disturbada regurgita una sustancia blanca, en esta fase la larva contiene un promedio de 5.37×10^{10} esporas de *B. popilliae*. En la fase IV, la larva se vuelve de color pardo, se hincha y muere; al mas leve contacto se vacía totalmente, aglomerando las partículas de suelo adyacentes; las larvas en esta fase son difíciles de encontrar en el campo.

Utilizando un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y evaluando las concentraciones 10^5 , 10^6 , 10^7 , 10^8 , 10^9 , 10^{10} esporas/m² se encontró que la CL₅₀ fue aproximadamente 10^7 esporas/m² a la que correspondió un TL₆₀ de 75 días; cálculos estos realizados con la ayuda del análisis Probit del programa computacional SAS.

Igualmente, empleando el diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, se inoculó 10^8 esporas/m², sobre las densidades 30, 100, 200, 300 larvas/m². Mediante la construcción de tablas de contingencia se verificó que la mortalidad obtenida en cada tratamiento fue debida a *B. popilliae* (alfa=0,01); sin embargo no hubo evidencia de que la densidad de *Ph. obsoleta* tuviera efecto sobre la manifestación de la enfermedad causada por *B. popilliae*.

INDICE GENÉRICO

<i>Acanthoscelides</i>	111, 113
<i>Acerophagus</i>	63
<i>Acrosternum</i>	33
<i>Aedes</i>	111
<i>Aegopsis</i>	72
<i>Aenasius</i>	63
<i>Aeneolamia</i>	61, 68, 100
<i>Agathis</i>	21
<i>Alabama</i>	39, 108
<i>Alconeura</i>	84
<i>Allium</i>	85
<i>Allograpta</i>	29
<i>Alurnus</i>	78
<i>Amitus</i>	96
<i>Anagrus</i>	83
<i>Ananas</i>	76
<i>Anastrepha</i>	36
<i>Ancistrosoma</i>	72
<i>Ancognatha</i>	72
<i>Andropogon</i>	50
<i>Anomala</i>	72
<i>Anopheles</i>	56, 69, 92
<i>Anthonomus</i>	33, 43, 57, 108
<i>Anticarsia</i>	33, 44
<i>Aphodius</i>	72
<i>Apoanagyrus</i>	63
<i>Arachis</i>	52, 84
<i>Artemia</i>	83, 84, 85
<i>Ascia</i>	82
<i>Athyreus</i>	72
<i>Atta</i>	84
<i>Avicennia</i>	73
<i>Axonopus</i>	50
<i>Azteca</i>	73
<i>Baccha</i>	43
<i>Bacillus</i>	5, 6, 65, 82, 111
<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>medellin</i>	111, 112, 113
<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>israelensis</i>	111
<i>Bactris</i>	78, 98
<i>Baculovirus</i>	3
<i>Battus</i>	75
<i>Beauveria</i>	65, 76, 80, 81, 91, 98, 109, 116
<i>Bemisia</i>	83, 115
<i>Blaberus</i>	62
<i>Blattella</i>	97
<i>Brachiaria</i>	61, 68, 100, 103
<i>Brachymeria</i>	39
<i>Brevipalpus</i>	71, 72
<i>Caesalpinia</i>	78
<i>Calendula</i>	82
<i>Calleida</i>	33

<i>Canthon</i>	72
<i>Cargolia</i>	24
<i>Ceiba</i>	59
<i>Cephalonomia</i>	17, 22, 45, 77, 78, 104, 105
<i>Cerotoma</i>	33, 44, 83
<i>Chrysomima</i>	24, 49
<i>Chrysopa</i>	29, 43
<i>Chrysophora</i>	72
<i>Citrus</i>	72
<i>Clerada</i>	61, 62
<i>Coelosis</i>	72
<i>Colaspis</i>	33
<i>Coleomegilla</i>	43
<i>Collaria</i>	8, 54, 93
<i>Compsus</i>	68
<i>Conocarpus</i>	73
<i>Contulma</i>	79
<i>Copris</i>	72
<i>Crematogaster</i>	115
<i>Crhysopa</i>	85
<i>Culex</i>	112, 113
<i>Cyclocephala</i>	72
<i>Cycloneda</i>	43
<i>Cymbopogon</i>	45
<i>Cyrtophora</i>	46
<i>Delphastus</i>	51
<i>Dendromyrmex</i>	74
<i>Diabroctis</i>	72
<i>Diabrotica</i>	33, 83
<i>Diaphania</i>	6
<i>Diatrae</i>	21, 26, 45
<i>Dichanthium</i>	72
<i>Dichotomius</i>	72
<i>Diglyphus</i>	35
<i>Dinamis</i>	78
<i>Dolichoderus</i>	115
<i>Drosophila</i>	65
<i>Dynastes</i>	72
<i>Elaeis</i>	91
<i>Eleusine</i>	84
<i>Elphosoma</i>	21
<i>Emilia</i>	72
<i>Empoasca</i>	83
<i>Ephebomyrmex</i>	115
<i>Erebomyrma</i>	115
<i>Erythrina</i>	85
<i>Euetheola</i>	72
<i>Euplectrus</i>	39
<i>Eurhizococcus</i>	68
<i>Euschistus</i>	33
<i>Ficus</i>	59
<i>Franklinella</i>	107
<i>Galleria</i>	2

<i>Geraeus</i>	78, 98
<i>Gliricidia</i>	59
<i>Golofa</i>	72
<i>Gromphas</i>	72
<i>Guamuza</i>	59
<i>Guarea</i>	84
<i>Heliconius</i>	75
<i>Helicopsyche</i>	79
<i>Heliothis</i>	33, 43, 108, 109
<i>Hemerobius</i>	29
<i>Heterogomphus</i>	72
<i>Heterorhabditis</i>	1
<i>Hyperaspis</i>	43
<i>Hypothenemus</i>	1, 41, 45, 55, 64, 81, 87, 78, 88, 91, 104, 105, 116
<i>Ichneumonidae</i>	45
<i>Laguncularia racemosa</i>	73
<i>Lasioderma</i>	40
<i>Leishmania</i>	59
<i>Leptophobia</i>	82
<i>Ligyris</i>	72
<i>Linepithema</i>	115
<i>Liriomyza</i>	35, 99
<i>Lutzomyia</i>	59, 67
<i>Lycopersicon</i>	47
<i>Machaerium</i>	84
<i>Macraspis</i>	72
<i>Macroductylus</i>	37, 48, 72
<i>Macrosiphum</i>	29
<i>Mahanarva</i>	68
<i>Malus</i>	67
<i>Mammea</i>	84
<i>Manihot</i>	12, 63
<i>Mansonella</i>	79
<i>Megaceras</i>	72
<i>Megasoma</i>	72
<i>Melia</i>	84, 85
<i>Melochia</i>	72
<i>Mesograptia</i>	29
<i>Mesosetum</i>	50
<i>Metamasius</i>	76
<i>Metarhizium</i>	8, 9, 106
<i>Meteor</i>	85
<i>Microcharops</i>	33
<i>Monalonion</i>	68
<i>Mononychellus</i>	12, 13, 18, 19 70
<i>Mortoniella</i>	79
<i>Myzus</i>	29
<i>Neoathyreus</i>	72
<i>Neoseiulus</i>	18, 20
<i>Neozygites</i>	12, 13, 20
<i>Nicotiana</i>	84, 85
<i>Nomuraea</i>	33
<i>Ochrotrichia</i>	79

<i>Octostruma</i>	115
<i>Oligonychus</i>	13
<i>Omiodes</i>	33
<i>Omorgus</i>	72
<i>Oncocerca</i>	79
<i>Ontherus</i>	72
<i>Onthophagus</i>	72
<i>Oryza</i>	84
<i>Oxydia</i>	24
<i>Pachycondyla</i>	115
<i>Papilio</i>	75
<i>Paratrechina</i>	115
<i>Parides</i>	75
<i>Parthenium</i>	72
<i>Paspalum</i>	72
<i>Passalus</i>	72
<i>Passiflora</i>	71
<i>Pelidnota</i>	72
<i>Pelliciera</i>	73
<i>Pennisetum</i>	54, 93
<i>Perkinsiella</i>	8
<i>Phaseolus</i>	110, 111, 113
<i>Pheidole</i>	73, 115
<i>Phenacoccus</i>	63
<i>Phyllophaga</i>	72
<i>Phymastichus</i>	45, 65
<i>Piezodorus</i>	33
<i>Platycoelia</i>	72
<i>Plectris</i>	72
<i>Plutella</i>	82
<i>Podischnus</i>	72
<i>Polistes</i>	33, 85
<i>Polybia</i>	85
<i>Proctolaelaps</i>	65
<i>Prodiplosis</i>	47
<i>Prorops</i>	22
<i>Prunus</i>	107
<i>Pseudobombax</i>	84
<i>Psidium</i>	72
<i>Querqus</i>	59
<i>Raphanus</i>	107, 108
<i>Rhammatocerus</i>	9, 34, 49, 60, 106,
<i>Rhodnius</i>	61
<i>Rhododendron</i>	71
<i>Rhopalosiphonimus</i>	29
<i>Rhynchophorus</i>	76, 78
<i>Rogas</i>	39
<i>Rutela</i>	72
<i>Sacadodes</i>	108
<i>Salpingogaster</i>	68
<i>Sapindus</i>	85
<i>Schistocerca</i>	9
<i>Schistocercoides</i>	34

<i>Scymnus</i>	43
<i>Semiothisa</i>	33
<i>Sesamun</i>	84
<i>Sida</i>	72
<i>Simulium</i>	79
<i>Sitotroga</i>	26
<i>Smicridea</i>	79
<i>Solanum</i>	29, 86
<i>Solenopsis</i>	73, 115
<i>Sorghum</i>	84
<i>Spodoptera</i>	5, 21, 84, 85
<i>Spyrogyra</i>	56
<i>Steinernema</i>	2
<i>Stenocrates</i>	72
<i>Stenoma</i>	91
<i>Strategus</i>	8
<i>Strumigenys</i>	73, 115
<i>Swinglea</i>	84
<i>Tagasodes</i>	100, 101
<i>Tecia</i>	3, 86
<i>Telenomus</i>	21, 24, 45
<i>Terastia</i>	85
<i>Tetranychus</i>	13, 33
<i>Toxophoroides</i>	33
<i>Trachypogon</i>	50
<i>Trasya</i>	50
<i>Trialeurodes</i>	51, 83, 96
<i>Trichilia</i>	84
<i>Trichogramma</i>	21, 26, 33, 39
<i>Trissolcus</i>	33
<i>Trypanosoma</i>	61
<i>Typhlodromalus</i>	20, 70
<i>Tyrophagus</i>	65
<i>Ulomoides</i>	52
<i>Verres</i>	72
<i>Verticillium</i>	96
<i>Veturius</i>	72
<i>Wasmannia</i>	115
<i>Zacryptocerus</i>	115
<i>Zea</i>	84
<i>Zulia</i>	68

INDICE DE AUTORES

Abella Fernando	94
Acosta Alfredo	65
Agudelo Ricardo	78
Amarillo Angela	58
Andrade M. Gonzalo	58
Angel F.	112
Arango A. Andrés	38
Arango R. José G.	40
Arango Sandra	79
Arcila M. Aníbal	7, 11, 14, 30, 77
Arévalo M. Héctor	38
Aristizábal A. Luis F.	20, 105, 106
Aristizábal B. Claudia M.	118
Armbrecht Inge	73, 116
Baker Peter S.	20, 25, 28, 34, 55, 64, 102, 106
Bárcenas Héctor	41
Barrera Nancy	86
Barreto T. Nancy	32
Becerra C. Efraín	88
Bellotti C. Anthony	12, 63
Benavides M. Pablo	14, 22, 30, 34, 38
Bernal U. Martha G.	14, 30
Bertschy Catherine	63
Boshell Francisco	60
Botero S. Luis F.	76
Brogdon W.	93
Buenaver Jorge	33
Bueno Juan M.	48
Burbano Elsie G.	18
Bustillo P. Alex E.	7, 11, 14, 16, 22, 30, 53, 77, 89, 106
Caicedo Buenaventura	78
Cárdenas Alonso	94
Cárdenas M. Reinaldo	77
Cárdenas Heiber	69
Cardona César	35, 37, 48, 61, 84, 100, 101, 104, 111, 112, 114, 115
Cardona Luz E.	42
Carrejo Nancy S.	36
Castaño P. Oscar	67, 76, 77
Castaño S. Andrea	34
Castellanos M. Javier	3
Castillo Franklin	41
Castro O. Luis A.	39, 109
Chacón de U. Patricia	18, 67, 73, 74, 116
Chaves C. Bernardo	1, 7, 11, 22, 25, 89, 106
Constantino Luis M.	70, 74, 78
Correa F.	70, 101
Correal E. Carlos	9
Corredor P. Darío	32
Corredor Darío	108
Cortés Luis C.	99

Cotes P. Alba M.	4, 9, 49, 107
Cruz Maribel	35, 61, 101
Dávila S. Eduardo	92
De La Cruz Ana M.	37, 100
De La Cruz Jaime	8
De La Cruz M. José	121
De Moraes Gilberto J.	19, 69
De Vis Raf	27
Delgado Alexandra	47
Delgado R. Carlos H.	8
Díaz M. Ana E.	26
Díaz Pedro A.	41
Dorn Silvia	63
Dossman Elia L.	46
Duque M.C.	101
Ebratt R. Everth E.	9, 49
Enriquez Martha L.	73
Escobar S. Carlos	52
Estrada V. María N.	16
Fagua Giovanni	58
Fernández V. Santiago	8
Figueroa Samuel	42
Flor Carlos A.	71
Flor Norma C.	71
Florez Elkin	108
Fory L.	112
Franco R.Alexandra	66
Franco Juan M.	96
Galeano O. Pedro E.	52
García G. Javier	51, 97
García R. Fulvia	33, 57
Gaviria G. Luis F.	8
Gaviria Jhon J.	17
Gaviria M. Jaime D.	8
Gibbons J.	101
Ginarte A.	101
Gómez L. Luis A.	26
Gómez M. Carlos E.	17
Gómez Martha I.	107
González G. María T.	53
González Jorge	96
González R. Alfonso	21
González Ranulfo	69
Guarín M. Juan H.	119, 121
Guerrero José M.	12
Guevara Judith	21, 43
Gutierrez R. Juan C.	34, 119
Guzman Fanny	113
Guzman Liliana	90
Izquierdo Carlos	17
Jaramillo R. Gloria I.	36
Jimenez S. Hugo R.	119
Jimenez Jaime	54

Jiménez Nora	115
Kuratomi Hugo	46
Landínez C. Rubén D.	91, 92
Lane Richard P.	59
Largo Didier	75
Larios J. César R.	39
Lastra B. Luz A.	26
Leon Guillermo	60
Libreros Fernando	17
Londoño Z. Martha E.	118, 119, 120, 121
López Avila A.	51, 97
López C. Héctor	76
López N. Juan C.	1, 4
López R. Carlos E.	72
Losada P. Sergio	85
Lozano Jorge	17
Lozano Margarita M.	67
Luengas C. Nidia.	54
Luque Jesús E.	54
Madrid A. Fabio A.	29
Madrigal C. Alejandro	24, 49
Martinez G. Edgar	32
Medina Cesar	17
Mejía M. Luis C.	105
Mejía Rodolfo	90
Melo Elsa L.	69
Mesa Nora C.	42, 46, 47, 71, 86
Mesa L. Carlos H.	98
Montealegre Fernando A	60
Montoya L. James	56, 59, 67
Montoya Alba L.	69
Montoya R. Esther C.	13, 16
Montoya J.	93
Morales A. Alberto	61
Morales Carlos A.	56
Morales S. León.	84
Múnera G. Olga L.	40
Múnera U. Gloria S.	121
Muñoz de H. Paulina	79
Muñoz M. Néstor R.	49
Murillo L. Alberto	91, 92
Murillo P. Elizabeth.	85
Numpaqué Pedro	108
Ocampo Clara B.	56, 93
Olarte Carlos	17
Orduz Sergio	112, 113
Orozco G. Lucelly	102
Orozco H. Jaime	20, 23, 45, 105, 106
Orrego Carlos M.	56, 93
Ortega M. Oscar E.	70, 119, 121
Osorio Eric G.	65
Osorio Luis A.	73
Palacios Shirley	86

Pardo L. Luis C.	72, 78
Parra Roberto	17
Patarroyo Manuel E.	113
Peck Daniel C.	68
Peña R. Eduardo A	99
Peralta C. Jorge	102
Pérez E. Jeanneth	53
Pérez E. Sandra	61
Pinzón Camilo	94
Portilla R. Maribel	28, 64
Posada F. Francisco J.	45, 66, 80
Prada Pedro	100
Prada T. Orlando	43
Prieto M. Aida V.	74
Pulido F. José F.	3
Quintero Constanza	111, 114, 115
Quintero H. Claudia	22
Quiroz Carlos A.	37
Ramirez Jairo	17
Ramírez José D.	48
Ramírez Luis A.	75
Ramirez Mónica	73
Ramón María T.	100
Realpe Mauricio	112
Restrepo M. Jorge A.	98
Reyes C. Rafael	99
Rincón H. María E.	79
Rios Martha	17
Ríos L. Ana M.	120
Roca W.	112
Rodas Carlos A.	24
Rodríguez A. Diana S.	23
Rodríguez Cesar	75
Romero S. América	57
Rozo Guillermo	65
Rúa Guillermo L.	79
Ruiz C. Ramiro	55
Saenz A. Adriana	2
Salazar E. H. Mauricio	25
Salazar Julio	83
Sánchez G. Guillermo	6
Sánchez R. Martha Y.	6
Segura Cesar	113
Segura Hoover	33
Sepúlveda Janeth V.	42
Serrato C. Alex	45
Silverstone Philip	73
Smith Lincoln	12, 18, 19, 69
Soriano Jaime E.	87, 90
Sotelo Gloria	3
Sotelo Guillermo	61, 101, 104
Sotelo Jorge	17
Soto Oscar	100

Soto B. Juan D.	29
Suarez Yudy S.	46
Suarez G. Hernando	39
Suárez Marco F.	69, 93
Suárez G. Hernando	109
Tejada Claudia	87
Tinoco José D.	40
Tobar H. Sandra P.	10, 13
Tohme Joe	111, 112
Toro Gisella	93
Toro S. Shirley	71
Torres Juan C.	86
Torres T. Mariela	61
Travi Bruno L.	67
Triana M.	101
Trochez P. Adolfo	57
Turlings Ted C.J.	63
Vahos Z. Rigoberto	121
Valderrama Rafael	79, 96
Valdés D. Beatriz E.	10, 110, 117
Vargas B. Hebert L.	6
Vargas German E.	65
Vargas S. Carlos A.	5
Velandia Jorge	3
Vélez A. Patricia E.	10, 13, 16, 80, 110
Vélez T. Claudia C.	77
Vergara O. José D.	1, 4
Vergara R. Rodrigo	29, 52, 83
Villalba G. Diógenes A.	89
Villalobos German C.	84
Villamizar Laura F.	107
Villegas J. Darío	42
Yaninek J. Steve	19
Yepes R. Francisco	83, 98
Zenner de P. Ingeborg	66, 90
Zuluaga Jose I.	41, 46, 84

PATROCINADORES

ACES - Aerolíneas Centrales de Colombia
ADPOSTAL
AGREVO
ANALISIS Y REPRESENTACIONES CIENTIFICAS
ANDI - Asociación Nacional de Industriales
BAYER DE COLOMBIA S.A.
BIOCONTROL
CAMARA DE LA INDUSTRIA DE AGROQUIMICOS
CARTON DE COLOMBIA S.A.
CASA ALEMANA
CENICAFE
CIRCULO DE LA TASA DE ORO
CICOLSA
COINBIOL
COMITE DE CAFETEROS DE ANTIOQUIA
COMITE DE CAFETEROS DE CALDAS
COMITE DE CAFETEROS DEL QUINDIO
COMITE DE CAFETEROS DE RISARALDA
DISTRIBUCIONES LASTRA POSADA
FABRICA DE CAFE LIOFILIZADO
FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA
FUNDACION PARA LA PROMOCION DE LA INVESTIGACION Y LA TECNOLOGIA
HOLTEN
KAIKA LTDA.
LAVERLAM
LIBRERIA LA FRAGUA
LOFAR
NOVARTIS DE COLOMBIA S.A.
ROHM AND HAAS
SANITAS LTDA.
STOLLER ENTERPRISES DE COLOMBIA LTDA.
VECOL S.A.