

**BREVE RESEÑA ACERCA DE
UNA PLAGA RIZOFAGA EN PASTIZALES**

FRANCISCO C. YEPES R.

No.6: Insectos-plagas de los pastos

BREVE RESEÑA ACERCA DE UNA PLAGA RIZOFAGA DE PASTIZALES

FRANCISCO YEPES R.¹

Dentro de esta denominación se agrupan los artrópodos que viven bajo la superficie del suelo, alimentándose del sistema radicular ó de semillas en germinación y causando daños de diversa índole. Los colémbolos, los sinfílicos, las perlas de tierra y las chisas cumplen esta función.

CHISAS, MORRONGOS Y MOJOJOYES

Son los nombres comunes de las larvas de los escarabajos de invierno, llamados también marceños, abrilños o cuaresmeros (Figura 1).

Según Morón (1994), pueden servir como ejemplo del poder de evolución de los holometábolos, capaces de colonizar la mayoría de los ecosistemas epicontinentales. Las larvas presentan en la región proctodeal de su tubo digestivo, una cámara amplia de fermentación, extendible, que las hace poco eficientes en el aprovechamiento de los nutrientes de su sustrato alimenticio. Sus heces, desde luego, son excretadas con residuos de nutrientes, que permiten reciclar la materia vegetal y contribuir al enriquecimiento del suelo.

De acuerdo con Londoño (1992, 1994) citada por Londoño (1999), las chisas o patarribas son plagas de importancia económica en el departamento de Antioquia, están afectando el sistema radicular de los

1

I.A., M.Sc. Profesor Asistente. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín.
Facultad de Ciencias Agropecuarias. A.A. 1779.

cultivos siguientes: pastizales, gramas, papa, maíz, frijol, hortalizas, flores y frutales. Los géneros registrados en los ecosistemas de clima frío moderado son: Phyllophaga, Cyclocephala, Ancognatha, Anomala y Symmela, predominando del primero, la especie P. obsoleta (Blanch.).

Según Morón (1994), para América se han descrito 4.400 especies de Melolonthidae con hábitos fitófagos, existiendo unas 200 especies de importancia económica registradas desde Canadá hasta Chile. Ellas hacen parte de 48 géneros de las subfamilias Melolonthinae, Dynastinae, Rutelinae y Cetoniinae. Los géneros más eurípagos son: Anomala, Phyllophaga, Cyclocephala, entre otros.

Nombres comunes: En Colombia reciben los nombres de chisa, mojojy, morrongo y patarriba. En el ámbito americano recibe las siguientes denominaciones: June beetles, white grubs; mayates, temoles, gallina ciega o mixticuil, abejones y jobotos; besouro, coró, torresmo o pao de galinha; pololos y gusanos blancos (Morón, 1994). Abejón de mayo, jogoto, chobote, orontoco, chorontoco y chicote (King y Saunders, 1984).

DESCRIPCIÓN DE LOS ESTADOS DE DESARROLLO

Para realizar esta descripción se toma como prototipo a P. obsoleta, especie abundante en muchos agroecosistemas antioqueños, según Vallejo (1995) citado por Vallejo (1997) y Vallejo *et al* (1997).

Las larvas pasan por 3 estadios. Son de color blanco-crema, con el cráneo de color ámbar y con mandíbulas oscuras. La longitud corporal es de 30 mm, con una amplitud de cápsula cefálica de 5.6 mm. Entre los cultivos afectados en el oriente antioqueño se pueden mencionar a los pastos, papa, maíz, hortalizas y algunas plantas ornamentales.

Los adultos miden en forma longitudinal entre 15.5 y 20 mm. Presentan coloraciones variables de castaño rojizo a pardo oscuro (Figura 1).

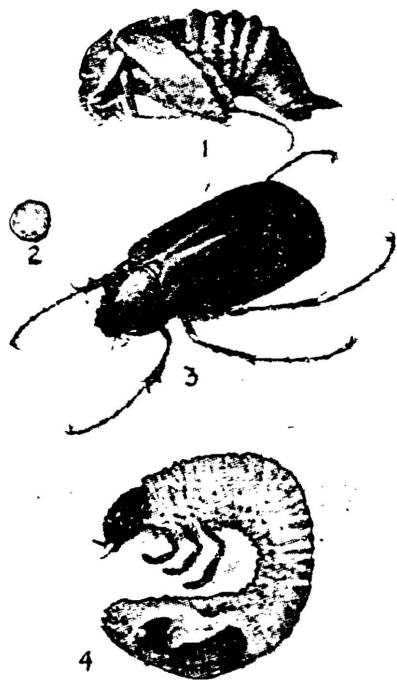


Figura 1. Estados de desarrollo de un escarabajo (Coleoptera: Melolonthidae). 1) Pupa; 2) Huevo; 3) Adulto y 4) Larva o chisa.
(Tomado de Metcalf y Flint, 1970. p.565).

MANERA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCARABAJOS

Pardo (1997) afirma que los escarabajos hacen parte de la superfamilia Scarabaeoidea perteneciente al suborden Polyphaga (Haplogastra), el cual presenta el abdomen con escleritos pleurales distintivos, del segundo segmento abdominal y su esternito correspondiente, notable solamente por su porción lateral.

Para Costa Lima (1953) los escarabajos poseen antenas lameladas, patas del tipo cavador (con dientes en los bordes externos de las tibias). Dentro de este grupo, varios autores citados por Pardo (1997), incluyen las siguientes familias: Lucanidae, Passalidae, Acanthoceridae, Geotrupidae, Scarabaeoidea, Laparosticti (con los estigmas respiratorios abdominales ocultos bajo los élitros) y Scarabaeoidea-Pleurosticti (con los estigmas

respiratorios abdominales visibles lateralmente, ubicados por debajo del borde de los élitros). De acuerdo con este último criterio, a los Laparosticti correspondería las especies de la familia Scarabaeidae y los segundos, las de la familia Melolonthidae. De esta harían parte todos los escarabajos herbívoros fitófagos, agrupados en las subfamilias Dynastinae, Melolonthinae, Rutelinae y Cetoniinae (Pardo, 1994).

DESCRIPCION DE ALGUNAS ESPECIES

De acuerdo con King y Saunders (1984), las características notables son:

Subfamilia Dynastinae

Cyclocephala lunulata (Burm.). Las larvas son blancas, de tamaño mediano, las cuales incluyen en su dieta alimenticia las raicillas de maíz, pastos y otros cultivos. Los adultos miden entre 12 y 15 mm de largo. Son de color café amarillo, con manchas café sobre el pronoto y sus élitros.

Eutheola bidentata (Burm.): Las larvas son blancas y pasan por tres estadíos. Se alimentan de materia orgánica y de las raíces de gramíneas (maíz, arroz, sorgo y pastos). Los adultos son de color negro y miden entre 11 y 16 mm de largo. Su ciclo de vida puede durar un año.

Subfamilia Melolonthinae

Phyllophaga obsoleta (Blanch.): Las larvas son blanco cremoso, con cabeza de color café claro. Tienen forma de C. Se alimentan de materia orgánica, y de raíces de maíz, pastos, cafetos y de tubérculos de la papa. Se hallan frecuentemente en pastizales. Los adultos tienen el pronoto café brillante y miden entre 14 y 18 mm de longitud.

Subfamilia Rutelinae

Anomala spp: Las larvas son típicas gallinas ciegas. El tamaño oscila entre pequeño y mediano. Pueden medir entre 15 y 30 mm de longitud. Se alimentan de materia orgánica descompuesta y raíces de maíz, pastos,

frijol y plantas ornamentales. Los adultos tienen colores metálicos, relucientes (café claro, verde).

DISTRIBUCION EN COLOMBIA

De acuerdo con Pardo (1994), los escarabajos registrados en Colombia tienen la siguiente distribución:

Subfamilia Dynastinae

Ancognatha scarabaeoides Erichson: Habita zonas frías, a alturas comprendidas entre 2000 y 3000 msnm. Sus larvas son plagas en cultivos de trigo, cebada, papa, hortalizas y pasto kikuyo, entre otros. Se ha registrado en los departamentos de Nariño, Cundinamarca, Antioquia, Tolima, Boyacá y Norte de Santander.

A. vulgaris Arrow: Se ha registrado también en zonas de clima frío de los departamentos de Cundinamarca, Nariño, Valle del Cauca y Antioquia.

A. ustulata Burmeister: También se halla en zonas frías. Se ha capturado en la Sabana de Bogotá.

A. nigriventris Otoyá: Es habitante de ecosistemas de clima frío, del departamento de Nariño.

Cyclocephala amazonica L: Habita los ecosistemas de climas cálidos y medios.

C. fulgurata Burmeister: Es también un escarabajo de zonas cálidas y de clima medio.

C. ruficollis Burmeister: Se ha colectado en climas cálidos y medios de los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Tolima y Cundinamarca.

Eutheola bidentata (Burm.): Es el llamado cucarro de los arrozales de secano. Afecta muchos cultivos, pero su escenario común se halla en

gramíneas: pastos cultivados y gramas, maíz, sorgo y caña de azúcar. Se colecta en agroecosistemas de clima caliente.

Heterogomphus dilaticollis Burm.: Se ha hallado afectando pasturas de la Sabana de Bogota.

Dyscinetus sp.: Varias especies, se han colectado en ecosistemas de climas cálidos. D. olivaceus Hohne es común en el Urabá Antioqueño. D. dubius ha sido registrado en pastizales del Valle del Cauca.

Subfamilia Melolonthinae

En esta subfamilia abundan las especies de gran importancia agronómica, pues son comunes en cultivos agrícolas y responsables de graves daños en el follaje y en el sistema radicular.

Phyllophaga spp.: Es muy común en zonas cafeteras y de climas fríos moderados, en los departamentos de Antioquia, Huila, Cundinamarca, Tolima, Boyacá, Cauca, Nariño y Valle del Cauca.

Clavipalpus aff. ursinus Blanchard: Se ha hallado en la Sabana de Bogotá afectando varios cultivos agrícola, pastos (kikuyo y raigrás).

Plectris sp. Especímenes de este género han sido capturados en climas cálidos y fríos moderados de Cundinamarca, Tolima y Antioquia.

Subfamilia Rutelinae.

En este grupo se destaca el género Anomala, considerado de importancia agrícola como plaga rizófaga. Actúa desde el nivel del mar hasta alturas superiores a los 3000 m.s.n.m.

A. cincta polychalca Bates: Se ha capturado en Cundinamarca. Para Pardo (1997), en Colombia se han registrado por lo menos, 24 géneros y 50 especies de escarabajos plagas de la familia Melolonthidae.

METODOS DE MUESTREO

programación de trampas. Londoño (1999) afirma que para el reconocimiento de especies se utiliza la trampa de luz negra (black-light-blue). Las mismas son recomendadas por funcionarios de las oficinas de JMATA de los municipios de El Santuario, Rionegro, El Carmen y La Ceja. Este mismo sistema de muestreo de especies se está utilizando en un trabajo programado en la Universidad Nacional de Colombia, ejecutado semestralmente a partir de diciembre de 1997, por Castaño y Hoyos (1998), Rendón y Sierra (1999), Pedraza y Rodríguez (1999), en el municipio de El Santuario. También lo utiliza Pardo *et al* (1995, 1993), Pardo y Henao (1996), Pardo y Franco (1997) y Pardo (1997) en sus estudios de las chisas de diferentes regiones de Colombia y de acuerdo con Vásquez y Sánchez (1996), son las más eficientes y atractivas. También sirven las fabricadas con acpm.

Mediante el uso de la trampa de luz se pudo determinar que las mayores capturas se lograron hasta las 21 horas, con la luz negra-azul, sin diferencia entre las trampas de 15 y de 20 W (Montoya, Madrigal y Ramírez, 1994).

Recolección de larvas: El muestreo por medio de trampas se debe complementar con el de chisas, las cuales se identifican para determinar si corresponden a las especies capturadas y a su abundancia registrada.

Para efectuar el muestreo en pastizales con infestaciones recientes, en las cuales el daño no es visible plenamente, se puede realizar mediante un marco de madera, con un metro de lado.

Este cuadrado se lanza al azar sobre el terreno y luego se remueve el suelo hasta una profundidad de 10 a 15 cm. Los especímenes hallados se introducen en solución de pampel, se remiten a una institución para su identificación, dejando una contra muestra con la información pertinente. Lo propio se debe hacer con los escarabajos.

Control: Es sin duda la chisa, una plaga temible, frecuente y de difícil control. Es un coleóptero polífago, de largo desarrollo y constante en

muchos ecosistemas. Su condición de plaga rizófaga complica cualquier estrategia de manejo. Entre los métodos de control se pueden mencionar los siguientes:

Labores culturales: Morón (1994) dice que el arado profundo del suelo puede ayudar a controlar hasta el 60% de las larvas que se alimentan de las raíces de los cultivos. Esta labor es equivalente a la intensa preparación del suelo recomendada por Pantoja (1997) para el cultivo del arroz.

El laboreo del suelo y la utilización de plantas resistentes son labores importantes en los programas de manejo de las chisas (Pardo, 1994), combinados con su recolección al momento del control de malezas y del aporque (Londoño, 1999).

Son de resaltar por sus beneficios alcanzados a nivel comunitario, las campañas escolares de recolección de escarabajos en las épocas de abundancia. Se cumple con ellas un doble propósito. Se vinculan niños a las actividades de control de la plaga, por métodos diferentes al químico y promueve en estos infantes la observación de eventos que periódicamente se presentan en los agroecosistemas.

Control mecánico: Aunque las trampas de luz no se consideran utensilios de control, sino de monitoreo de los escarabajos, si son útiles para el uso de entomopatógenos.

De acuerdo con Vásquez y Sánchez (1997), en los recipientes de recolección de escarabajos, ubicados en la parte inferior de las trampas de luz negra, se agrega el entomopatógeno para contaminarlos y posteriormente liberarlos con el fin de que diseminen y aseguren la permanencia del microbio en los agroecosistemas. Es una estrategia similar a la recomendada en las plataneras contra Metamasius hemipterus y Cosmopolites sordidus Germar.

Control biológico: Está representado por vertebrados e invertebrados. Los primeros aprovechan las labores culturales (aporque, desyerba, arada) que exponen superficialmente las chisas a la acción de los depredadores

y del sol. Los más importantes son las aves. Los cerdos pueden realizar esta actividad por sí mismos, aprovechando la posibilidad de hozar.

Los invertebrados registrados en la zona del oriente antioqueño son avispas de la familia Typhidae y moscas de la familia Tachinidae (Londoño y Pérez, 1993).

Control natural: Según Londoño y Pérez (1993), dentro del control natural de chisas, el mayor aporte corresponde a Bacillus popilliae, hallado en todos los municipios muestreados en el oriente antioqueño. Este factor de mortalidad puede ser del orden del 44%. Deberá considerarse el más importante de los componentes del complejo de microorganismos. Es patogénico sobre P. obsoleta con una CL_{50} de 10^7 esporas/m² y un TL_{50} de 7 días (Guarín, 1997).

De acuerdo con Londoño (1994), M. anisopliae es patogénico sobre A. scarabaeoides y Phyllophaga sp. Este microorganismo produce mortalidad sobre huevos, larvas, pupas y adultos de melolóntidos. En general, se consideran muy promisorios algunos aislamientos de B. bassiana, B. brongniartii y B. popilliae, especialmente sobre P. obsoleta y A. undulata, las cuales afectan pastos, frijol y los frutales de clima frío (Londoño y Ríos, 1997, 1998).

Otros patógenos registrados a nivel nacional son los siguientes: Paecilomyces sp., Neoapectana sp., Hexameris sp. (Pardo, 1994).

Control microbiológico: Londoño (1995) dice que M. anisopliae es un microorganismo promisorio para el control de chisas. Este patógeno se puede multiplicar en arroz y luego se aplica al suelo. Es apropiado para estos menesteres por su facilidad de aislarlo y de multiplicarlo. Puede ejercer controles entre 70 y 82%.

Según Vásquez y Sánchez (1996) y Lozano et al (1996), M. anisopliae es un buen patógeno de Serica sp. y de Pectris sp., aunque en Cajamarca (Tolima) se han aislado B. bassiana y Bacillus sp. Estos autores recomiendan utilizar el entomopatógeno en las trampas de luz, con el fin

de que los escarabajos capturados en ellas, ayuden a la diseminación del aislamiento en los agroecosistemas. Contra las larvas se debe aplicar en cada sitio cultivado o de siembra, de 2 a 4 gramos del producto biológico. También puede ser asperjado por medio de una bomba de espalda. De acuerdo con sus trabajos de investigación, el costo de este control microbiológico es 45% más barato que el químico.

Control químico: King y Saunders (1984) afirman que los organofosforados ejercen un buen control. Entre los productos usados se pueden mencionar Acefato, Diazinón y Clorpirifos, en espolvoreo ó en solución acuosa, aplicados con aspersora sin boquilla, dirigiendo el chorro a la base de la planta. También es recomendable el uso de insecticida granulado, combinado con labores culturales (Sánchez y Vásquez, 1996).

CONSIDERACIONES FINALES

Aunque puedan considerarse abundantes los trabajos realizados sobre escarabajos melolóntidos y en particular, acerca del reconocimiento de especies en muy diversos ecosistemas, son escasos los registros relacionados con su control. Si se busca esta información únicamente para los cultivos de pastos, se puede considerar que son escasísimos. Es que se puede decir que regularmente se han ignorado estos agroecosistemas en los estudios entomológicos. Si plagas de notoria presencia como los salivazos (Homoptera: Cercopidae) y los defoliadores (Lepidoptera: Noctuidae) toman desprevenido al ganadero, las rizófagas le infringen un golpe más duro.

Cuando las chisas están en los últimos estadíos larvales, el daño causado a las praderas y a los cultivos de corto período vegetativo es muy notorio. El pasto se nota clorótico ó "quemado" y con escaso o nulo sistema radicular. En los cultivos agrícolas se observan síntomas similares. Las plantas no crecen y se marchitan con el ardiente sol.

El efecto de las chisas en los cultivos es acumulativo. Al comienzo es imperceptible, pero a medida que se suceden los estadíos larvales, se van observando los daños en los pastizales, ya que el ciclo larval es largo: En

Phyllophaga menetriesi es de 8 a 9 meses (King y Saunders, 1984), de 303 días para *Macroductylus* cerca *ovaticollis* (Bueno, Ramírez y Cardona, 1998).

Estudios regionales efectuados en Colombia

En la Tabla 1 se destacan los resultados de los muestreos realizados por medio de trampas de luz en 5 localidades de Colombia, correspondientes a 4 departamentos.

Tabla 1. Resultados de los estudios regionales realizados sobre la coleopterofauna de la familia Melolonthidae.

Localidad	Numero total de especimenes colectados				
	Melolonthidae	Subfamilias			
		Dynastinae	Melolonthinae	Rutelinae	Cetoniinae
San Antonio (Cauca)	34.543	28.332	5283	926	--
Cuenca Alta rio Pance (Valle)	18.090	7383	9428	1089	190
Vereda Lourdes (El Santuario, Antioquia)	13.424	1000	9948	2476	--
Municipio de Ibague (Tolima)	3.710	2012	1467	195	35
Rio Dovia (Valle)	195	138	12	45	--

Las mayores capturas correspondieron a especies de las subfamilias Dynastinae y Melolonthinae, presentándose dos casos dignos de resaltar: En San Antonio (Cauca) hay un gran predominio de especímenes de Dynastinae y en Lourdes (Antioquia), los conteos se inclinaron por la subfamilia Melolonthinae. Esta situación corrobora la necesidad de emprender estos estudios por regiones para conocer con mayor precisión

la abundancia, la riqueza y otros componentes de las poblaciones de los melolóntidos.

En San Antonio, por ejemplo, son importantes los géneros Cyclocephala, Phyllophaga y Anomala. En Pance, Cyclocephala, Anomala, Phyllophaga, Ancognatha, Plectris, Isonychus, Dyscinetus, Golofa, Heterogomphus y otros. En Ibagué, Phyllophaga, Cyclocephala, Ancognatha, Anomala, Plectris, Isonychus, Heterogomphus, Golofa, Macraspis y otros. En el Santuario está en primer lugar Phyllophaga, seguida por Anomala, Isonychus, Plectris y otros.

En cuanto a esta última localidad, se debe destacar que las capturas realizadas entre diciembre de 1997 y mayo de 1999, registraron en primer lugar al género Phyllophaga con porcentajes entre el 64 y el 78%, ocupando el segundo lugar Anomala, con variaciones entre el 5 y el 15%; en tercer lugar Isonychus con capturas correspondientes entre 8 y el 12% y por último Plectris, con porcentajes superiores al 6% (Castaño y Hoyos, 1998; Rendón y Sierra, 1999 y Pedraza y Rodríguez, 1999). Dentro del género Phyllophaga hay un predominio de P. obsoleta, de acuerdo con varios autores citados por Londoño (1999), equivalente al 50% en estado adulto y del 73% en larvas.

La función que desempeña esta especie de escarabajos en múltiples agroecosistemas del departamento de Antioquia, debe promover una acción conjunta entre agricultores, técnicos de UMATA e investigadores de varias instituciones. Su reconocimiento como plaga de importancia económica así lo amerita, igualmente, su distribución a nivel nacional y su status de coleóptero eurífago y adaptable, de acuerdo con Morón (1994).

Epocas de aparición

P. obsoleta inicia sus vuelos desde el mes de febrero y se prolongan hasta el mes de mayo, concentrándose el grueso de su población entre marzo y abril. Por esta razón han sido denominados cucarrones marceños y abrilños.

Las pupas se forman en los meses de finales del año y se mantienen hasta el inicio del año (Vallejo, 1997). En la Sabana de Bogotá se presentan dos épocas de aparición de escarabajos, en los meses de abril y mayo, octubre y noviembre.

Las principales especies registradas por López (1996) son: A. scarabaeoides, A. ustulata, Clavipalpus sp y Astaena sp. En el Tolima podría haber dos épocas de emergencia de adultos (Vásquez y Sánchez, 1997).

Umbral de acción

Pantoja (1997) dice que en arroz, el nivel de riesgo para el cucarro E. bidentata, podría ser de 3 a 5 larvas/m², en promedio. Para el cultivo de pastos no existe ninguna propuesta en este sentido, aunque se considera que las praderas y barbechos son los ecosistemas de multiplicación de este escarabajo (Sánchez y Vásquez, 1996).

Para King y Saunders (1984), 4 o más larvas grandes u 8 ó más pequeñas/m² son suficientes para programar su control.

Pérdidas e incrementos de costos de producción

Para Vásquez y Sánchez (1997) en el cultivo de la arracacha se han cuantificado pérdidas del 30% de la producción y un incremento en los costos del 22%. Las pérdidas equivalen a 15000 toneladas por año.

De acuerdo con Pardo y Franco (1997), las pérdidas ocasionadas en el cultivo de la yuca por Cyclocephala, Phyllophaga y Anomala, puede oscilar entre 25 y 30%.

Según Jaramillo, Arévalo y Arias (1996), citados por Londoño (1999), estudios realizados por ICA en el oriente antioqueño registraron incidencias del 11% en el año de 1995 y del 13.8% en 1996, las cuales podrían ser equivalentes a 10 mil millones de pesos.

En pastizales de clima frío la situación no es diferente. Los potreros de kikuyo (Pennisetum clandestinum) sufren perjuicios año tras año en los municipios de El Carmen, Rionegro, Don Matías y San Pedro, debido a la formación de focos equivalentes al 25 ó 30% del área establecida.

Resultados de trabajos de investigación liderados por Alvarez et al (1990) con larvas de Clavipalpus pos. ursinus Blanchard, en pasto kikuyo, indican que puede haber una distribución agregada. El pasto pierde su sistema radicular, no crece y el ganadero tiene que optar por resembrarlo.

El ganadero, el mayordomo ó el vaquero entran a los potreros a ver ganados, a observar el control de malezas, el estado de las cercas ó a programar el cambio del ganado de un sitio a otro.

No se ha adoptado una cultura de vigilancia fitosanitaria en las praderas, ni existe un sistema de muestreo de chisas.

De acuerdo con Pardo (1994), las especies de chisas frecuentes en pastizales son las siguientes: Phyllophaga sp., Isonychus sp., Clavipalpus aff. ursinus Blanchard, Barybas sp., Heterogomphus dilaticollis Burm., Eutheola bidentata (Burm.), Ancognatha scarabaeoides Erichson y Dyscinetus dubius.

Retomando la información registrada por varios autores y relacionada con medidas de combate de las chisas, se podrían tener en cuenta las siguientes sugerencias:

- ▶ Tomar información acerca de las épocas de aparición, especies predominantes, abundancia de alguna en particular y control natural.
- ▶ Cuantificación de daños, involucrando en este trabajo, los pastos de corte (por ejemplo, el Imperial en clima frío).

- ▶ programación de campañas educativas y de manejo del problema, en las cuales estén comprometidos los agricultores, los ganaderos y el sector educativo rural. Se deben apoyar y reforzar las campañas emprendidas en muchos municipios del país, en las cuales sobresalen por su liderazgo los funcionarios de la UMATA. En ellas se debe incorporar la inspección y recolección de chisas en los pastizales, la multiplicación artesanal de entomopatógenos y la generación del conjunto de recomendaciones para el adecuado uso.
- ▶ Las praderas son agroecosistemas permanentes y pueden actuar como sitios de multiplicación continua de las chisas. Se debiera crear la cultura de control de esta plaga, tal como la tienen los pequeños agricultores. Los ganaderos hacen parte del problema y deben contribuir a la solución del mismo, ejecutando las recomendaciones del manejo del artrópodo, que se establezcan a escala municipal.
- ▶ No sería difícil con cierta periodicidad, de acuerdo con el organismo patógeno, programar aspersiones inoculativas del mismo, con el propósito de producir las deseadas epizootias. Falta bastante camino por recorrer en este sentido, pero los pastos no pueden ignorarse o excluirse del proceso investigativo que se está impulsando acerca de las perjudiciales chisas.

BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ R, A; POSADA O, L. y MARTINEZ W, O. Distribución espacial y vertical de Clavipalpus pos. ursinus Blanchard. En: Resúmenes XVII Congreso Socolen, 1990. p.19.

BUENO, J.M.; RAMIREZ, D. y CARDONA, C. Biología, hábitos y hospedantes de la chisa Macroductylus cerca ovaticollis (Coleoptera: Scarabaeidae). En: Revista Colombiana de Entomología. Vol. 24, No. 1/2 (1998); p.29-34.

CASTAÑO, C. y HOYOS, C.A. Reconocimiento de coleópteros con énfasis en Melolonthidae, capturados en trampas de luz en la vereda Lourdes, municipio de El Santuario (Ant.). En: Seminario de la asignatura Manejo Integrado de Plagas. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1998. 40p.

- COSTA-LIMA, A. da. Insetos do Brasil. Escola Nac. Agronomia. Serie Didactica. No. 10, Tomo 8, Cap. XXIX, Coleópteros, 2ª parte. 1953. p.33-69.
- GUARIN M, H. Evaluación de la patogenicidad de Bacillus popilliae Dutky sobre Phyllophaga obsoleta Blanchard (Coleoptera:Melolonthidae). En: Memorias Seminario Aconteceres Entomológicos. 1997. p.43-54.
- KING, A.B. y SAUNDERS, J.L. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Londres: Administración de Desarrollo Extranjero (ODA), 1984. 182p.
- LONDOÑO Z, M.E. Reconocimiento de los enemigos naturales de la chisa o mojojy (Coleoptera: Scarabaeidae) en el oriente antioqueño. En: Revista Colombiana de Entomología. Vol. 20, No. 3 (1994); p.199-206.
- _____ y PEREZ S, M. Reconocimiento de los enemigos naturales de la chisa o mojojy (Coleoptera: Scarabaeidae) en el oriente antioqueño. En: Resúmenes XX Congreso Socolen, 1993. p.50.
- _____. Avances sobre el uso de Metarhizium anisopliae en el control de chisa (Coleoptera: Scarabaeidae). En: Resúmenes XXII Congreso Socolen, 1995. p.81.
- _____ y RIOS L, A.M. Efecto de diferentes agentes de control biológico sobre Phyllophaga obsoleta y Anomala undulata (Coleoptera: Melolonthidae). En: Resúmenes XXIV Congreso Socolen, 1997. p.120.
- _____ y _____. Susceptibilidad de los estados y estadios de desarrollo de Phyllophaga obsoleta Blanchard (Coleoptera: Melolonthidae) a diferentes agentes de control biológico. En: Resúmenes XXV Congreso Socolen, 1998. p.1.
- _____. El complejo chisa en Colombia y perspectivas para su manejo. En: Memorias XXVI Congreso Socolen, 1999. p.197-207.
- LOPEZ A, A. Insectos plagas del cultivo de la papa en Colombia y su manejo. En: Papas Colombianas. p.146-154. Comunicaciones y Asociados, 1996. 272p.

LOZANO T, M.D.; RODRIGUEZ, M.N.; VASQUEZ A, N.C. y SANCHEZ G, G. Evaluación del efecto del entomopatógeno Metarhizium anisopliae en larvas de los géneros Plectris, Serica y Macroductylus (Coleoptera: Melolonthidae) presente en el cultivo de la arracacha. En: Resúmenes XXIII Congreso Socolen, 1996. p.91.

METCALF, C.L. y FLINT, W.P. Insectos destructivos e insectos útiles. 3ª impresión. Mexico: Continental, 1970. 1208p.

MONTOYA, G.C; MADRIGAL C, A. y RAMIREZ, C.A. Evaluación de trampas de luz para el control de adultos de Scarabaeidae (Coleoptera) en cultivos de papa en La Unión (Antioquia). En: Revista Colombiana de Entomología. Vol. 20, NO. 2 (1994); p.130-136.

MORON, M.A. Experiencias en América sobre control de Scarabaeidae fitófagos. En: Memorias XXI Congreso Socolen, 1994. p.177-184.

_____. Aspectos biológicos sobre Scarabaeidae (Sensu lato) (Insecta: Coleoptera). En: Memorias XXI Congreso Socolen, 1994. p.151-158.

PANTOJA, A. Artrópodos relacionados con el arroz en América Latina. En: MIP en Arroz. 1997. p.59-98.

PARDO L, L.C. Introducción al estudio de los escarabajos de Colombia. Descripción e importancia social. En: Memorias XXIV Congreso Socolen, 1997. p.75-84.

_____. Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) de importancia agrícola en Colombia. En: Meorias XXI Congreso Socolen, 1994. p.159-176.

_____; FRANCO C, M.P. y ALARCON G, A.A. Estudios preliminares de las chisas (Coleoptera: Lamellicornia) de San Antonio, Cauca. Registros y observaciones en laparosticti y pleurosticti. En: Revista Colombiana de Entomología. Vol. 21, No. 1 (1995); p.51-57.

_____. y HENAO, E. Noticia y prioridades investigativas de los escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea) del ecotono selvático río Dovia, Chocó Biogeográfico, Valle, Colombia. En: Revista Cespadesia. Vol. 21, No. 68 (1996); p.133-146.

PARDO L, L.C. y FRANCO, M.P. Avances en el monitoreo de chisas rizófagas (Coleoptera: Melolonthidae), sinopsis de dos años de muestreo en el cultivo de yuca en San Antonio, Cauca, Colombia. En: Memorias Seminario Aconteceres Entomológicos, 1997. p.165-179.

_____ ; ALARCON, A.A y FRANCO C, P. Estudios preliminares de las chisas (Coleoptera: Lamellicornia) de San Antonio, Cauca. II registros y observaciones en Laparosticti. En: Resúmenes XX Congreso Socolen, 1993. p.39.

_____ ; REYES U, L.C. y FRANCO C, M.P. Estudio exploratorio de los escarabajos (Insecta-Coleoptera) de la cuenca alta del río Pance (Farallones de Cali-Valle) II. En: Resúmenes XXII Congreso Socolen, 1995. p.25.

_____ ; GALEANO, P.E.; PRECIADO, V.H. y RUBIANO, M. Observaciones preliminares de los escarabajos Melolonthidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) del municipio de Ibagué. En: Resúmenes XXII Congreso Socolen, 1995. p.27.

PEDRAZA F, C. y RODRIGUEZ G, P. Estudio sobre poblaciones de escarabajos y chisas en el municipio de Santuario (Antioquia). En: Seminario de la asignatura Manejo Integrado de Plagas. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1999. 36p.

RENDON O, M. y SIERRA, A. Reconocimiento de especies de Melolonthidae: Coleoptera y Scarabaeidae: Coleoptera, de la vereda Lourdes del municipio de El Santuario. En: Seminario de la asignatura Manejo Integrado de Plagas. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1999. 43p.

SANCHEZ G, G. y VASQUEZ N, N.C. El cucarro Eutheola bidentata (Burmeister) (Coleoptera: Scarabaeidae) plaga de la raíz en maíz y sorgo. En: Manejo Integrado de Plagas y enfermedades en maíz y sorgo. Ediciones PM, Boletín de Sanidad Vegetal, 13. 1996. p.65-71.

VALLEJO, F; MORON, M.A. y ORDUZ, S. Primer registro y descripción de Phyllophaga obsoleta Blanchard (Coleoptera: Scarabaeoidea, Melolonthidae), una especie plaga del complejo chisa de Colombia. En: Revista Colombiana de Entomología. Vol. 23, No. 1/2 (1997); p.1-7.

VALLEJO E, L.F. Contribución al conocimiento de las plagas subterráneas (chisas) (Coleoptera: Scarabaeoidea, Melolonthidae) del oriente de Antioquia-Colombia. Medellín. 1997. Tesis (Posgrado en Entomología). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.

VASQUEZ A, N.C. y SANCHEZ G, G. Propuesta de manejo integrado de las chisas (Coleoptera: Melolonthidae) en el cultivo de la arracacha para el municipio de Cajamarca, Tolima. En: Resúmenes XXIII Congreso Socolen, 1996. p.92.

_____ y _____. Bioecología y manejo de las chisas (Coleoptera: Melolonthidae) en el sistema de reproducción de arracacha en el municipio de Cajamarca, Tolima. En: Memorias III Seminario Regional de Control Biológico, 1997. p.6-7.