

Evaluación de trampas de luz para el control de adultos de Scarabaeidae (Coleoptera) en cultivos de papa en La Unión (Antioquia)*

Evaluation of light traps for the control of Scarabaeidae adults in potato crops in La Union (Antioquia)

Gloria Cecilia Montoya¹
Alejandro Madrigal C.²
Carlos A. Ramírez²

Resumen

Los miembros de la familia Scarabaeidae (Coleoptera), en sus estados larval y adulto, causan serios daños que afectan el rendimiento en cultivos de papa, fríjol, hortalizas, flores y pastos. El propósito de este trabajo fue evaluar trampas con cinco tipos de luz y dos intensidades, determinar las horas de la noche en las que se logran mayores capturas y establecer los géneros de Scarabaeidae más atraídos hacia las trampas de luz. En el campo se instalaron 10 trampas de 20 w y 10 de 15 w; en cada grupo se prepararon dos trampas con cada uno de los siguientes tipos de luz: luz-día, infrarroja, blanca, negra y azul-negra, y se evaluaron durante tres meses, haciendo tres lecturas diarias: 00 a 06, 18 a 21 y 21 a 24 horas. Las mayores capturas, el 37,84% del total, se lograron de las 18 a las 21 horas, seguidas por el 31,46% de las 21 a las 24 horas y el 30,68% de las 00 a las 06. El tipo de luz resultó ser el siguiente: azul-negra, negra, luz-día, blanca e infrarroja con el 40,84%, 33,37%, 11,50%, 11,30% y 2,97% del total de capturas, respectivamente. No hubo diferencia entre las luces de 15 y 20 w. Los géneros más comunes en las capturas fueron *Ancognatha*, con dos especies (54,3%), *Serica* (39,43%), *Cyclocephala*

(3,22%) y otros (2,99%) del total de capturas.

Palabras claves: Chizas, Scarabaeidae, Papa, Trampas de luz.

Summary

The Scarabaeidae in their larval and adult stages cause serious damages that affect the yield of potato, beans, vegetables, flowers and grasses. This research is pursuing to evaluate five types of light with two different intensities, to determine the night hours in which more catches are found and to find the genera that are more attracted towards the light traps. In the field, 20 traps with two intensities were installed, ten traps of 20 w and ten traps of 15 w. Within each of these groups, two traps were prepared with one of the following types of light: day-light, infrared, white, black, and blue-black. They were evaluated during three months with three readings daily: 00 to 06, 18 to 21 and 21 to 24 hours. The larger catches (37.84% from the total) were obtained between 18 to 21 hours, followed by 31.46% between 21 to 24 hours and 30.68% between 00 to 06 hours. Major catches from the total were also found in the following types of light: blueblack, black, day light, white and infrared with 40.84%, 33.37%, 11.50%, 11.30% and 2.97%, respectively. There was not difference between lights of 15 and 20 w. The genera with major frequency of catches from the total were: *Ancognatha* (two species) 54.3%, *Serica* (39.43%), *Cyclocephala* (3.22%) and others 2.99%.

Introducción

La papa es el principal soporte económico de las zonas frías de minifundio de Colombia, puesto que genera los mayo-

res ingresos por ser uno de los principales componentes de la canasta familiar (Arcila 1982). El área potencial de producción comprende zonas localizadas entre los 1.500 y 4.000 m de altitud, pero la producción comercial se realiza entre 2.000 y 3.500 m y la zona óptima, determinada en función de la calidad y cantidad del producto, corresponde a zonas localizadas entre 2.500 y 3.000 m. Existen dos zonas de producción marginal hacia el clima templado entre 1.500 y 2.000 m, en las cuales los principales factores limitantes son las enfermedades y las plagas (Luján 1982). Las zonas productoras de papa tienen temperaturas que oscilan entre 5 y 18°C y precipitaciones que van desde 500 a 2.000 mm al año; estas variaciones tienen gran influencia en la cantidad de especies de insectos dañinos en las diferentes áreas y determinan su presencia y abundancia (Zenner 1982).

Dentro de grupo de insectos plaga de la papa se encuentran algunos pertenecientes a la familia Scarabaeidae (Coleoptera), los cuales en los últimos años han presentado drásticos aumentos en sus poblaciones y por lo tanto su importancia económica se incrementa día a día. Esta familia es una de las más diversas en el orden Coleoptera, no sólo en su morfología sino también en su biología, ecología y comportamiento (Duque y Nicholls 1989). Por décadas, las larvas de Scarabaeidae han sido reconocidas como enemigas de la agricultura; se localizan principalmente en las raíces de árboles jóvenes, pastos, maíz y otros cultivos (King y Saunders 1984; Duque y Nicholls 1989; Jiménez y Lobatón 1973).

Según Duque y Nicholls (1989), los métodos de control son culturales, biológicos y químicos. Estas medidas son de tipo preventivo, puesto que una vez que las larvas están en el campo no hay soluciones prácticas conocidas para evitar la destrucción de los cultivos. Por lo tanto se requiere investigar sobre alternativas que contribuyan a la disminución de las poblaciones en el campo. Una de estas alternativas es el uso de trampas de luz, aprovechando el fototropismo

* Apartes de la tesis de grado para optar al título de Ing. Agrónoma.

¹ Ing. Agrónoma. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 1179. Medellín, Colombia.

² Ing. Agrónomo y Físico, respectivamente. Profesores. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 3840. Medellín, Colombia.

positivo de los adultos de la familia Scarabaeidae.

En este trabajo se consignan los resultados obtenidos en ensayos de campo para determinar el tipo de luz más atractivo para los adultos de Scarabaeidae; además, establecer las horas de la noche en las que estos cucarrones presentan mayor actividad. De otro lado se propuso determinar los géneros de esta familia presentes en el municipio de La Unión (Ant.) y que son atraídos por algún tipo de luz.

Revisión de literatura

En Colombia se ha venido notando un incremento en las poblaciones de insectos pertenecientes a la familia Scarabaeidae. Muchas especies, pertenecientes a las subfamilias Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae y Cetoninae, frecuentemente atacan pastos, destruyen cultivos recién sembrados de maíz y trigo y además producen graves daños al alimentarse de papa, zanahoria, remolacha, caña de azúcar, tabaco, cultivos de flores y otras plantas (Peterson 1960).

En el país, las especies de los géneros *Cyclocephala* y *Eutheola* se han encontrado atacando cultivos de maíz, sorgo y arroz durante los meses de marzo, abril y mayo; el adulto ataca la base de la planta en el cuello causando volcamiento (Jiménez y Lobatón 1973). *Podischnus* es otro género cuyos adultos aparecen en grandes cantidades en los meses de mayo, junio y julio; las larvas y los adultos atacan caña de azúcar, fique y piña (Dunque y Nicholls 1989; Eberhard 1977).

Ruiz y Posada (1985), Figueroa (1977) y Ruiz y Punalpa (1989) reportan el género *Ancognatha* con especies como *scarabaeoides* Burmeister y *nigriventris* Olaya. La primera de estas dos especies se encontró en la Sabana de Bogotá y en el Altiplano Cundi-boyacense alimentándose en raíces de papa, cebada, trigo y pastos, y sus adultos se capturaron utilizando trampas de luz. La segunda especie se halló en el departamento de Nariño.

Las larvas de *A. scarabaeoides* trozan las plantas y comen raíces, reduciendo el sistema radicular en más del 70% y

produciendo volcamiento (Ruiz y Punalpa 1989).

Blackwelder (1944) y Figueroa (1977) registran para Colombia los géneros: *Heterogomphus* en la Sabana de Bogotá, Antioquia y Caldas; *Golofa* en el Valle del Cauca, Antioquia y Cundinamarca haciendo daño en cañabrava; así como *Phyllophaga* y *Serica*, este último atacando fríjol.

Gyrisco et al. (1954) encontraron que los adultos de Scarabaeidae tienen un período de prevuelo que dura de 3 a 5 días, durante los cuales permanecen en las celdas pupales en el suelo; después de emerger vuelan por 20 a 30 minutos hacia el árbol más cercano, allí forman un enjambre alrededor de las ramas y al cabo de unos pocos minutos hembras y machos comienzan a colonizar y alimentarse del árbol, e inmediatamente ocurre la cópula; al amanecer retornan al suelo. Los mismos autores afirman que la luz es el factor que más afecta el vuelo y que la desaparición del sol es usualmente coincidente con la aparición de los primeros adultos.

En la mayoría de los insectos, la luz influye de alguna forma en su comportamiento; es así como se diferencian insectos con fototropismo positivo, los cuales son atraídos moviéndose en dirección a la fuente luminosa y los restantes que son repelidos por la luz, se denominan de fototropismo negativo (Kober 1982; Silveira 1986; Horridge 1967).

Según lo anterior, el uso de trampas luminosas en el control de plagas pretende interrumpir el ciclo de vida del insecto en estado adulto y de este modo, cada hembra atraída y muerta antes de la postura representa una eliminación de centenares de larvas que eclosionarían en caso de ocurrir la oviposición (Mattioli 1986).

Los factores que influyen en la captura de insectos por medio de trampas de luz son: la lluvia, el viento, la temperatura, la neblina, la luna y la proporción de sexos (Garcés 1990).

Frost (1958), al utilizar trampas de luz equipadas con lámparas fluorescentes de 15 w, capturó coleópteros de la familia Scarabaeidae, especialmente del género *Phyllophaga*.

Varios trabajos se han llevado a cabo en Europa y Estados Unidos para establecer la atracción del cucarrón europeo, *Amphimallon majalis* (Razoumowsky), hacia trampas de luz. Tashiro y Tuttle (1959) capturaron 70 veces más cucarrones con trampas de luz que con trampas con cebos químicos; Fiori et al. (1973), en cambio, capturaron más individuos de esta especie con trampas pegajosas que con trampas de luz; estos autores plantean que esta diferencia se debió a las condiciones climáticas, ya que la temperatura fue bastante baja en las noches en las cuales se encendieron las trampas de luz. Tashiro et al. (1967) determinaron que el cucarrón *A. majalis* era atraído por las luces de tipo negra (CBL) y en segundo lugar por la luz negra-azul (BLB); anotaron además que la efectividad en las capturas aumenta con el incremento de la potencia.

En cuanto a las horas de mayor actividad de los adultos, Tashiro y Tuttle (1959) hallaron que el pico de vuelo de los adultos ocurrió a las 8:55 p.m. y que la mayor parte de los cucarrones se capturaron durante dos períodos en la noche: de 9 p.m. a 1 a.m. y de 3 a.m. a 5 a.m.

Gyrisco et al. (1954) observaron que durante el período de vuelo hay mayor cantidad de machos que de hembras.

Materiales y Métodos

Este estudio se llevó a cabo en la finca «El Pasivo», en el municipio de La Unión (Antioquia), el cual, según Espinal (1985), se encuentra a 2.450 msnm, tiene una temperatura promedio de 18°C y una precipitación de 2.000 a 3.000 mm al año y está ubicado dentro de la zona de vida de bosque muy húmedo Montano bajo (bmh-MB).

Se estudiaron los siguientes factores:

1. Tipo de luz: a) Luz negra - blacklight (BL), b) luz negra azul-blacklight blue (BLB), c) Luz blanca-whitelight (CW), d) luz del día-daylight y e) luz infrarroja.
2. Potencias: 15 w y 20 w.
3. Momentos de captura: Este factor corresponde a las horas en las cuales se hicieron las lecturas de capturas en cada una de las trampas, y que fueron: M1: 12 a.m. a 6 a.m. (00-06), M2: 6 p.m. a 9

p.m. (18-21) y M3: 9 p.m. a 12 p.m. (21-24).

En este estudio se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con arreglo factorial 5x3x2; con 6 repeticiones; de este modo se tuvo: 5 tipos de luces, 3 momentos de lectura y 2 potencias. Se instalaron 10 trampas distribuidas a una distancia de 25 m entre ellas y a un 1 m del suelo; el campo estaba sembrado con papa, la cual comenzaba su ciclo vegetativo cuando se instalaron las trampas.

Las trampas de luz utilizadas fueron las de uso común y que están basadas en modelos norteamericanos con luz vertical; básicamente se componen de tres partes: fuente de radiación luminosa, dispositivo de captura y recipiente de colecta (Fig. 1).

Durante 12 semanas se encendieron las luces desde las 6 p.m. hasta las 6 a.m. del día siguiente, durante tres días consecutivos (lunes, martes, miércoles, y jueves en la mañana). La recolección en el campo se realizó desde el 10 de febrero hasta el 29 de abril, puesto que durante este período es cuando aparecen las mayores poblaciones de adultos de Scarabaeidae.

Los insectos capturados cada semana se llevaron al Museo de Entomología «Francisco Luis Gallego» de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín, donde se identificaron por medio de comparaciones con los especímenes del museo.

Resultados y Discusión

Durante el trabajo se capturaron en total 23.023 adultos de la familia Scarabaeidae, representada por los siguientes géneros: *Serica*, *Cyclocephala*, *Golofa*, *Heterogomphus*, *Podischnus*, *Phyllophaga*, *Anomala* e *Isonychus*, en orden de abundancia de mayor a menor.

Momentos de lectura

En la Tabla 1 se presenta el número promedio de adultos de Scarabaeidae capturados en los tres momentos de lectura. Después de realizar el análisis de varianza no se encontró diferencia significativa entre el M1 (00-06) y el M3 (21-24), pero el M2 (18-21) se constituyó en el de mayores capturas, con un promedio 26,57 adultos por trampa, el cual difiere significativamente de los otros dos momentos. Esto sugiere una

mayor actividad de las poblaciones de cucarrones durante el tiempo comprendido entre las 6 p.m. y las 9 p.m., contrario a lo determinado por Tashiro y Tuttle (1959) y Tasyhiro et al. (1969), quienes encontraron dos períodos de mayores capturas durante la noche, los cuales fueron de 9 p.m. a 1 a.m. y de 3 a.m. a 5 a.m. Además, estos autores encontraron que el pico de vuelo del cucarrón europeo, *A. majalis*, ocurre entre 8:30 y 9 p.m.

Potencias

En cuanto a las potencias, con la de 15 w se obtuvo el 44,3% del total de capturas, mientras que con la de 20 w se alcanzó un 55,7% de las capturas (Fig. 2). Aunque en este trabajo no se encontró diferencia significativa en cuanto al total de capturas con ambas potencias, Tashiro et al. (1967) determinaron que las capturas de cucarrones, en trampas de luz, se incrementaron con el aumento de la potencia al evaluar potencia de 30, 10 y 4 w.

Tipo de luz

La luz negra-azul (BLB) se constituyó en la más atractiva para los cucarrones,

Tabla 1. Número promedio de adultos de Scarabaeidae capturados por trampa al utilizar tres momentos de lectura y dos potencias de luz. La Unión (Ant.). 1992.

Momento	Potencia (P)		Promedio/Momento
	15 w	20w	
M1 00-06	19,93 a	23,24 ab	21,58 b
M2 18-21	24,02 a	29,12 a	26,57 a
M3 21-24	18,15 a	21,54 b	19,84 b
Promedio/potencia	20,70	24,63	

En cada columna, los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% (Prueba de Duncan).

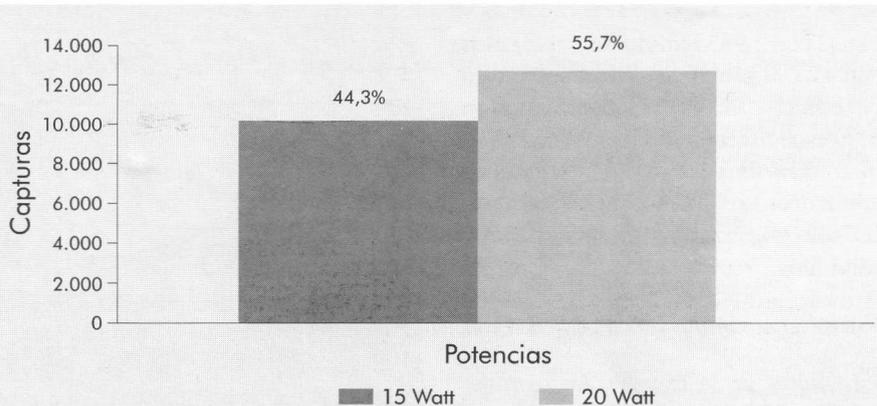


Figura 2. Capturas totales para las potencias de 15 y 20 w.

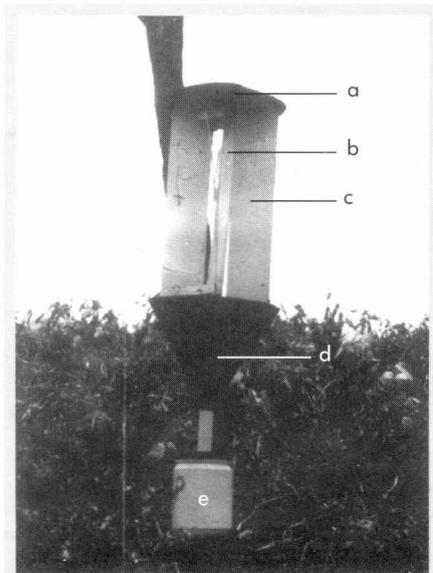


Figura 1. Trampa de luz modelo vertical. **A.** Sombbrero vertical; **B.** Fuente luminosa; **C.** Aletas; **D.** Embudo; **E.** Recipiente de colecta.

ya que con ella se capturó el 40,8% del total; el segundo lugar lo ocupó la luz negra (BL) con un 33,3% de las capturas. El tercer lugar lo ocuparon la luz día y la luz blanca con 11,7 y 11,3%, respectivamente, y el cuarto lugar lo ocupó la luz infrarroja con un 2,9% de las capturas totales (Fig. 3). Es de mencionar que Tashiro et al. (1967) establecieron en sus trabajos que la luz negra (BL) captura 1,5 veces más que la luz negra-azul (BLB).

Aunque durante la evaluación se registraron varios géneros de Scarabaeidae, no se observó una atracción especial de un género en particular por algún tipo de luz; igualmente, Tashiro y Tuttle (1959) encontraron que la luz negra (BL) no sólo era atractiva para el cucarrón europeo sino también para otros géneros como *Cyclocephala* y *Phyllophaga*.

Fuera de los cucarrones Scarabaeidae, en las trampas se observó la presencia de insectos de otros órdenes, especialmente Lepidoptera, con representantes de las familias Noctuidae y Sphingidae, y Diptera. Pero se pudo determinar que la familia Scarabaeidae representó las mayores capturas. Además se observó que las trampas que tenían luz negra-azul (BLB) fueron bastante selectivas, puesto que capturaron más insectos Scarabaeidae que de otras familias y órdenes.

A continuación se discute la captura de algunos de los géneros de Scarabaeidae en este trabajo (Fig. 4). El género *Ancognatha* estuvo representado por dos especies, las cuales se identificaron como *Ancognatha* sp. 1 con 9.527 individuos y *A. sp. 2* con 2.983 individuos capturados (Fig. 4). Del género *Serica* presentó solo una especie, de la cual se capturaron 9.080 especímenes y el género *Cyclocephala* contribuyó con 743 individuos capturados. Los otros géneros capturados sólo alcanzaron un total de 690 individuos.

Género *Ancognatha*

Los adultos de la especie *Ancognatha* sp.1 (Fig. 5) se identificaron por comparación en el Museo de Entomología «Francisco Luis Gallego» como *Ancog-*

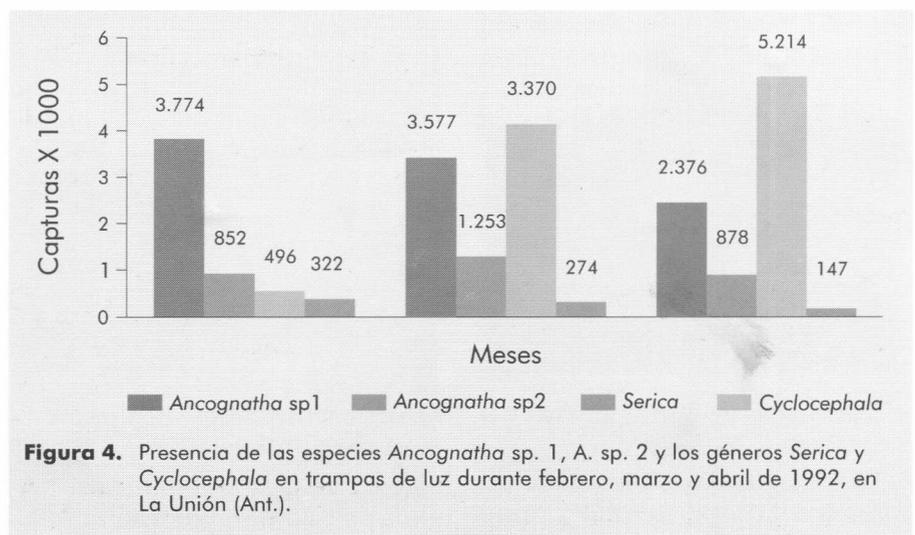
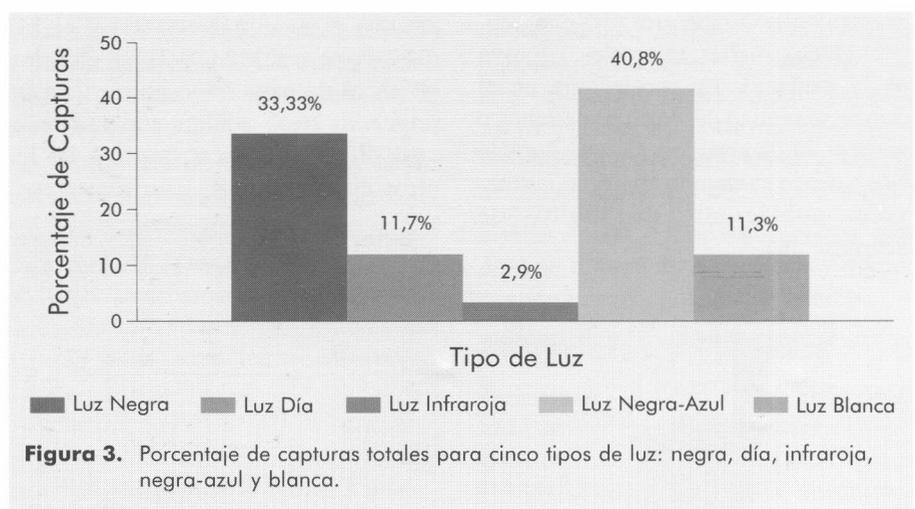
natha sp. posible *scarabaeoides* Burmeister. Las características externas de esta especie son similares a la registrada por Ruiz y Posada (1985), en la Sabana de Bogotá, y que identificaron como *A. scarabaeoides*; estos autores plantean que los sexos en esta especie se diferencian por la conformación de los tarsos de las patas delanteras de los adultos, siendo en los machos más gruesos que en las hembras. Para las 12 semanas de evaluación, esta especie mostró una relación de sexos macho: hembra de 2,3:1, lo cual concuerda con lo planteado por Gyrisco et al. (1954), quienes determinaron que durante el período de vuelo del cucarrón europeo, hay mayor cantidad de machos que de hembras.

Los adultos de la especie *Ancognatha* sp.2 son de color claro con manchas oscuras en los élitros (Fig. 6), y por

comparación se determinó que podrían corresponder a la descrita por Otoyá como *A. nigriventris*. En el período de capturas, esta especie mantuvo una relación macho:hembra de 1,4:1; es de anotar que durante los meses de febrero y abril, la población de machos y hembras capturados en las trampas fue muy pareja; y en el mes de marzo se encontró un notable aumento en la población de machos.

Género *Serica*

Los adultos de este género son cucarrones pequeños que miden aproximadamente 1 cm y presentan una coloración café (Fig. 7). Se observó que estos insectos eran bastante activos durante la noche, y se ubican alrededor de las trampas, donde se vieron grandes cantidades copulando y alimentándose. Tashiro y



Tuttle (1959), Gyrisco et al. (1954), Tashiro et al. (1967) y Tashiro et al. (1969) describieron situaciones similares en cuanto al comportamiento del cucarrón europeo, *A. majalis*.

En la Fig. 4 se observa un comportamiento diferente entre los géneros *Serica* y *Ancognatha*, ya que a medida que aumentan las capturas de *Serica* disminuyen las de *Ancognatha*. Esto sugiere que aunque estos géneros conservan el carácter de cuaresmeros, las poblaciones de los adultos tienen una aparición desigual, durante el tiempo, en el campo. Esta misma observación la anotó Morón (1981) para la aparición del género *Cyclocephala* relacionándolo con el género *Phyllophaga* en México.

En adición a lo anterior se anota el hecho de que el género *Serica* se presentó en mayores cantidades una vez estuvo seco el cultivo de papa y se observó alimentándose de malezas como lengua de vaca o sangre de toro (*Rumex acetosella* L.) y de corazón herido (*Clerodendron thompsonae*), bastante comunes en la zona.

En cuanto a la proporción de sexos, *Serica* mostró un comportamiento similar al del género *Ancognatha*, con una proporción de 1,8:1 durante el período considerado.

Género *Cyclocephala*

El género *Cyclocephala* mantuvo una presencia permanente pero baja en las trampas, como puede verse en la Fig. 4. La especie más abundante se identificó por comparación como *Cyclocephala gregaria* H. y T. (Fig. 8).

Conclusiones

- Las lecturas de las trampas de luz permitieron establecer que la mayor actividad de los Scarabaeidae, en el municipio de La Unión (Ant.), ocurre entre las 6 p.m. y las 9 p.m.
- Es necesario evaluar más detalladamente el aspecto relacionado con

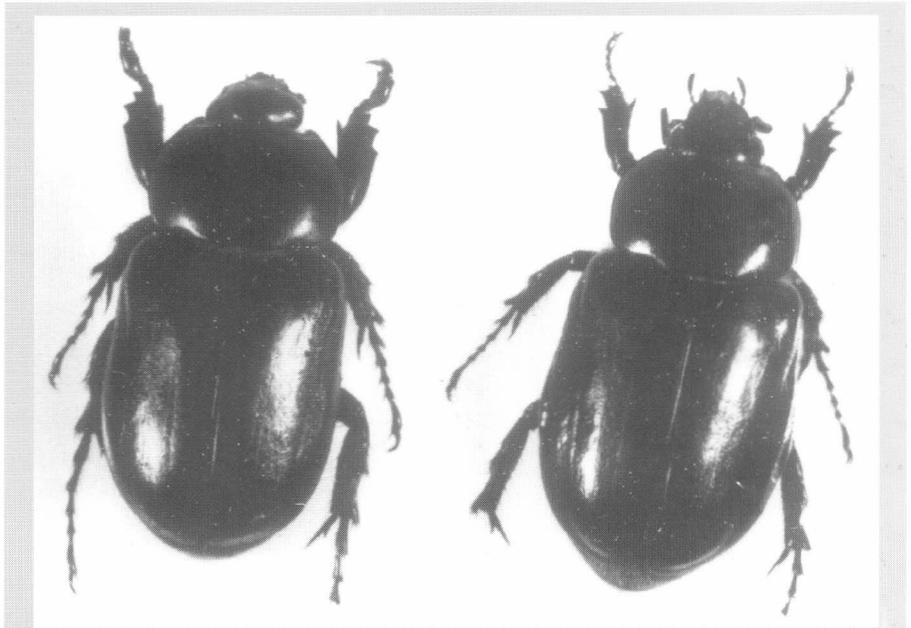


Figura 5. Macho y hembra de *Ancognatha* sp1, posible *Scarabaeoides burmeister*.



Figura 6. Macho y hembra de *Ancognatha* sp2, posible *niguiventris* Otoyá.

las potencias de luz, puesto que la similitud de la iluminación entre las potencias de 15 y 20 w no permitió establecer diferencia en las capturas de Scarabaeidae.

- Las luces, negra-azul (BLB) y negra (BL) se constituyeron en las más atractivas para los cucarrones; seguidas por la luz día y blanca. Las más bajas capturas se obtuvieron con la luz infrarroja.
- Los géneros de la familia Scarabaeidae que fueron atraídos por las luces

y capturados en las trampas fueron en el orden de abundancia: *Ancognatha*, *Serica*, *Cyclocephala*, *Golofa*, *Heterogomphus*, *Podischnus*, *Phyllophaga* e *Isonychus*.

Bibliografía

- ARCILA, B. 1982. Entorno socioeconómico. Situación actual del cultivo de la papa. En: Curso de actualización en el cultivo de la papa. Tibaitatá; ICA, Bogotá. p. 257-273.

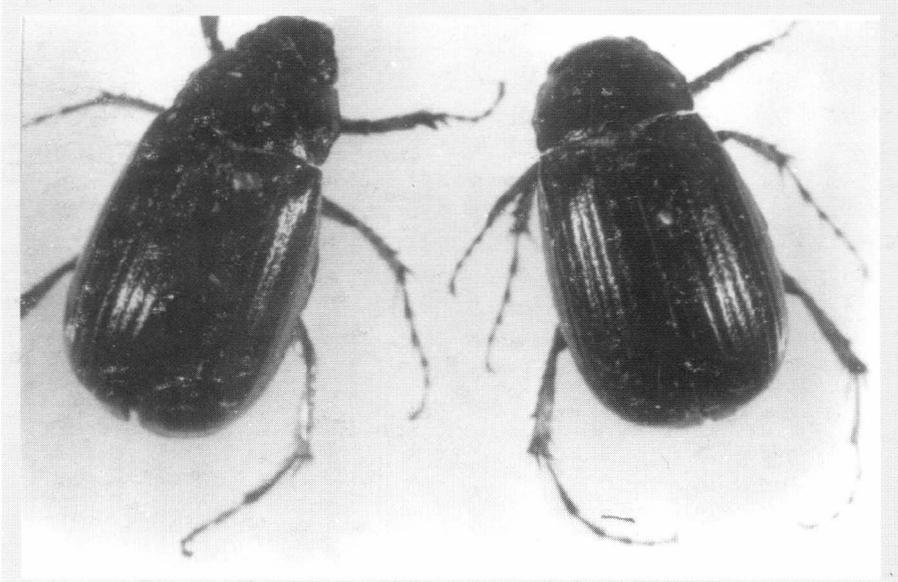


Figura 7. Macho y hembra del género *Serica*.

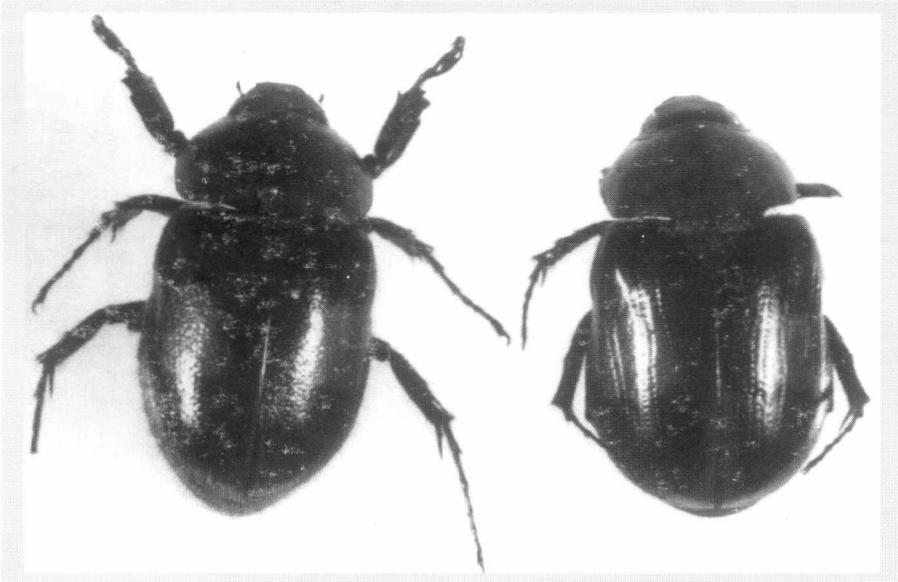


Figura 8. Macho y hembra de *Cyclocephala gregaria*.

BLACKWELDER, R.E. 1944. Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America. Part. 2. Smithsonian Institution, United States National Museum. Bulletin No. 185. p. 189-341.

DUQUE, M.A.; NICHOLLS, C.I. 1989. Aspectos generales sobre la biología, el daño y el control de las chizas. Universidad Nacional de Colombia, Medellín 84p. (Seminario Ing. Agrónomo).

EBERHARD, W. 1977. La ecología y el comportamiento de los adultos del cucarrón *Podischnus agenor*. Revista Colombiana de Entomología. (Colombia) v. 3, no. 1-2, p. 17-21.

ESPINAL, L.S. 1985. Geografía del departamento de Antioquia (Zonas de vida y formaciones vegetales del departamento de Antioquia). Revista Facultad Nacional de Agronomía (Colombia) v. 38 no. 1, p. 79-80.

FIGUEROA, A. Insectos y acarinos de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Palmira (Valle). 685 p.

FIORI, B.J.; FRYER, G.R.; MCKOY, M. 1973. Trapping european chafers: sticky plastic sheeting vs. blacklight trap. Journal of Economic Entomology (Estados Unidos) v. 66 no. 5, p. 1225-1226.

FROST, S.W. Insect attracted to light traps placed at different heights. Journal of Economic Entomology (Estados Unidos) v. 51 no. 4, p. 550-551.

GARCES, L.S. 1990. Algunos factores que influyen en la atracción y captura de insectos defoliadores de coníferas, por trampas de luz. Servicio Nacional de Protección Forestal. v. 4 no. 1, p. 4773.

GYRISCO, G.G.; WHITECOMB, W. H.; BURRAGE, R. H.; LOGOTHETIS, C.; SCHWARDT, H.H. 1954. Biology of the european chafer *Amphimallon majalis* Razoumowsky (Scarabaeidae). Cornell Agricultural Experiment Station. Memoir N° 328. p. 1-35.

HORRIDGE, G.A. 1967. El ojo compuesto de los insectos. Investigación y Ciencia. no. 12. p. 82-9S.

JIMENEZ, O.D.; LOBATON, V. 1973. El cucarrón negro de las gramíneas. ICA Informa. (Colombia) v. 3 no. 5, p. 13-16.

KING, A.B.; SAUNDERS, J.L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales en América Central. sl.: Administración de Desarrollo Extranjero. 182 p.

KOBER, E.A. 1982. Armadilha luminosa; informacoes tecnicas; sl. Associacao Riograndense de Assistencia Tecnica e Extensao Rural, 24 p.

LUJAN, L. 1982. Ecología. En: Manual de papa. Temas de Orientación Agropecuaria (Colombia) no. 130. 24 p.

MATTIOLI, J.C. 1980. Armadilhas luminosas; uma alternativa no controle de pragas? Informe Agropecuario (Brasil). v. 12, no. 140, p. 33-38.

MORON, M.A. 1981. Fauna de coleópteros Melolonthidae de la reserva de la biosfera la Michilia, Dgo. México. Folia Entomologica Mexicana (México) no. 50, p. 3-89.

OTOYA, F.J. 1945. Anotaciones sobre el género *Ancognatha* y descripción de una nueva especie (Scarabaeidae). Caldasia (Colombia) v. 3 no. 13, p. 272-292.

PETERSON, A. 1960. Larvae of insects. An introduction to Nearctic species, Part II. Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Siphonaptera, Mecoptera, Trichoptera. Edwards Brothers., Ann Arbor, Michigan. 360p.

RUIZ, N.; POSADA, L. 1985. Aspectos biológicos de las chizas en la Sabana de Bogotá. Revista Colombiana de Entomología (Colombia) v. 11 no. 1, p. 21-26

RUIZ, N.; PUMALPA, N. 1989. Conozca las chizas y su control. ICA Bogotá, 6p. (Plegable de Divulgación no. 217).

SILVEIRA, S. 1986. Métodos de controle físico de insectos. Informe Agropecuario (Brasil) v. 12 no. 140, p. 29-32.

TASHIRO, H.; HARSTOCK, J.G.; ROHWER, G.G. 1967. Development for blacklight traps of european chafer surveys. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Technical Bulletin no. 1366. 52p.

—————; TUTTLE, E. 1969. Blacklight as an attractant to european chafer beetles. Journal of Economic Entomology (Estados Unidos) v. 52 no. 4, p. 744-746.

TASHIRO, H. et al. 1969. Biology of the european chafer *Amphimallon majalis* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Northeastern United States. Agricultural Experiment Station. Bulletin no. 828. 71p.

ZENNER, I. 1982. Control integrado de plagas en papa. En: Curso de actualización en el cultivo de la papa. Tibaitatá; ICA, Bogotá. p. 165-183.