

Métodos y técnicas de recolecta para coleópteros Scarabaeoideos

Angel Solís

*Instituto Nacional de Biodiversidad, Apartado postal 22-3100,
Santo Domingo, Heredia, Costa Rica, América Central
E-mail: asolis@inbio.ac.cr*

Indice

Resumen	1
Abstract	1
Introducción	2
Trampa de intersección	2
Trampa de intersección con frutas	3
Trampa de foso	4
Recolecta con luces	6
Cría de larvas	7
Recolecta con químicos	8
Recolecta directa y con otras metodologías	9
Agradecimientos	11
Literatura citada	12

Resumen

En este documento se hace un repaso de una serie de métodos y técnicas que se han empleado en mayor o menor grado en la recolección de Scarabaeoidea. Además se aporta la experiencia del autor en Costa Rica con la mayoría de estos métodos y técnicas.

Abstract

A review is made, for a series of methods and techniques that have been used in the capture of Scarabaeoidea. The experience of the author in Costa Rica is also mentioned, with concerning the use of the majority of these methods and techniques.

Introducción

A continuación se presentan una serie de métodos y técnicas que se han empleado en mayor o menor grado en la recolección de Scarabaeoidea. La descripción de estos métodos se hace principalmente pensando en que pueden ser empleados para detectar la presencia de las especies y ayudar a determinar sus áreas de distribución. Muchas de estos métodos no nos dan datos directos acerca de su biología, por lo tanto se debe tener precaución si se quieren usar para obtener información del comportamiento, hábitos o relaciones con el medio físico y con otros organismos. Por otro lado, si alguno de estos métodos se desea usar para obtener datos cuantitativos (por ejemplo para estimaciones de densidad de poblaciones, índices de diversidad, etc) probablemente requiera de algunas modificaciones y consideraciones no mencionadas aquí.

No se pretende crear un estandar de recolecta ni de sugerir una u otra metodología como la mejor, ya que es sabido que aún entre las personas experimentadas en recolecta de escarabajos no siempre hay acuerdo en un dado método, el equipo y la forma, lugar u hora de ponerlo a funcionar. Por el contrario, se quiere estimular el desarrollo de nuevas ideas.

Al final de la explicación de cada tipo de trampa o metodología se mencionan ejemplos de escarabajos, en su mayoría a nivel de género o superior, que han sido recolectados con cada una, con base principalmente en la experiencia de recolecta de la fauna de escarabajos de Costa Rica por parte del autor y sus colaboradores.

Trampa de intersección del vuelo

Con esta trampa inicialmente propuesta por Peck y Davis (1980), se pretende capturar los escarabajos interrumpiéndoles el paso normal de vuelo. Se utiliza una malla fina de color negro o verde, de forma rectangular con un borde angosto de tela fuerte que a su vez cuenta con ojales o lasos. También puede ser con un pliegue a todo lo largo de cada lado por-donde se introducen tubos de aluminio que a su vez se clavan al suelo. La malla puede ser del tipo que se usa en los mosquiteros (de nailon, poliéster u otra fibra sintética resistente). Con la ayuda de cuerdas, esta se coloca tensa, en posición vertical, sobre la línea media de una serie de bandejas o recipientes rectangulares de poca profundidad, de plástico o metal y colocados nivelados, uno al lado del otro, sin dejar espacio entre ellos. A estos recipientes se les pone agua saturada de sal o algún otro líquido preservante (preferiblemente uno que no se evapore fácilmente y que no haga daño principalmente a mamíferos que lo puedan beber) y unas gotas de detergente líquido sin olor para eliminar la tensión superficial del agua y que los insectos se hundan. Se recomienda además un techo de plástico, lona o de cualquier otro material, cubriendo la malla y los recipientes. Algunas personas aplican un in-

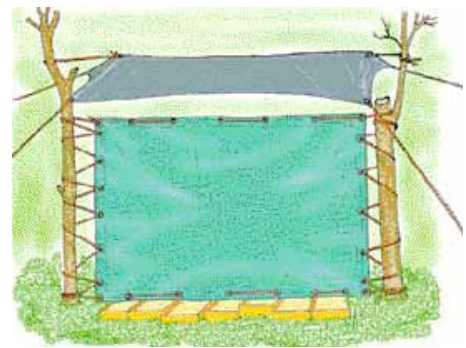


Diagrama de instalación de trampa de intersección.



Trampa de intersección instalada.

1991). Por otro lado, otras personas han aprovechado las trampas Malaise para colocarles recipientes debajo y así utilizarlas además como de intersección.

En Costa Rica, este tipo de trampa ha sido efectiva en la recolecta de la mayoría de las especies de Scarabaeinae y Geotrupidae, incluyendo algunas de las que poco o nunca son atrapadas con otros tipos de trampa (Dentro de estas últimas tenemos en Scarabaeinae por ejemplo *Onthophagus orphnoides*, *Onthophagus quetzalis*, *Onthophagus solisi*, *Bdelyrus seminudus* y *Deltochilum valgum* y en Geotrupinae las especies de *Neoathyreus* y *Bolbelasmus*).

secticida de contacto en la malla, de tal forma que facilita la caída de los insectos. Se usan piretroides como los recomendados en fumigación de copas (ejemplo: Resmythrin, Erwin, 1989).

Para la recolección del material capturado en la trampa se puede usar una pequeña red del tipo que se utiliza en los acuarios. Luego éste se deposita en un frasco con agua para ser llevado al laboratorio. Inmediatamente después y con ayuda de la misma red de acuario se ejuaga el material con agua pura con el fin de eliminarle suciedad, la sal y el detergente, para luego ser montado o ser almacenado en alcohol.

Variaciones de esta trampa pueden ser utilizadas para determinar altura, dirección y hora de vuelo de las especies (Gill, 1986 y



Trampa de intersección instalada.

Trampa de intersección con frutas

Una forma bastante sencilla de atrapar escarabajos frugívoros es simplemente exponer frutas muy maduras semifermentadas en un recipiente y esperar a que lleguen a comer para atraparlos. Sin embargo, una modificación de la trampa de intersección ha resultado bastante efectiva para atrapar este tipo de escarabajos. Consiste, como se muestra en la figura, de un marco de madera con una malla fina que puede ser del tipo que se usa en los mosquiteros (de nailon, poliéster u otra fibra sintética resistente). Esta se coloca tensa sobre recipientes rectangulares fijos, dispuestos uno al lado del otro, en uno de los cuales (el central) se depositan las frutas y en los otros agua saturada de sal con unas gotas de detergente líquido sin olor. Es importante la exposición de

las frutas de tal forma que las corrientes de aire, aún las mas leves, arrastren sin problema su olor. De ser necesario, en la parte superior se le puede colocar un techo de plástico u otro material. La trampa puede ser instalada cerca del suelo, sin embargo podría dar mejores resultados si se cuelga en la rama de algún árbol. En este último caso quizá sea necesaria una cuerda adicional para evitar que la trampa gire. Se pueden usar diferentes tipos de frutas, cultivadas o extraídas del bosque, sin embargo el banano semifermentado da excelentes resultados. Cabe mencionar aquí que otros cebos diferentes a frutas pueden ser utilizados.

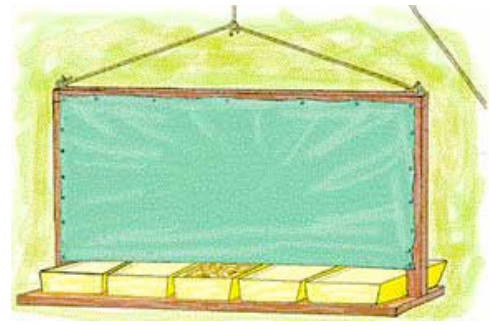


Diagrama de instalación de trampa de intersección con frutas para colgar.

En esta trampa los escarabajos se aproximan atraídos por el olor de las frutas y caen directamente en el recipiente donde se encuentran estas o chocan contra la malla y se precipitan en los recipientes con agua.

En Costa Rica, prácticamente todas las especies de Cetoniinae han sido capturadas utilizando esta trampa (cerca de 35 especies). Se han capturado también algunos Rutelinae que incluyen algunas especies de los géneros *Chlorota*, *Ptenomela*, *Lagochile*, *Chasmodia*, *Macraspis*, *Minidorysthetus* y *Anomala*; de Trichiinae por ejemplo *Inca clathrata* y *Golinca* sp; de Scarabaeinae, algunas especies de *Onthophagus* como *Onthophagus genuinus*, *Onthophagus tapirus* y *Onthophagus sharpi*; y de Dynastinae por ejemplo algunas especies de *Cyclocephala*.

Trampa de foso o de caída con cebo

Consiste básicamente de un recipiente abierto que se coloca enterrado con su abertura a ras del suelo.

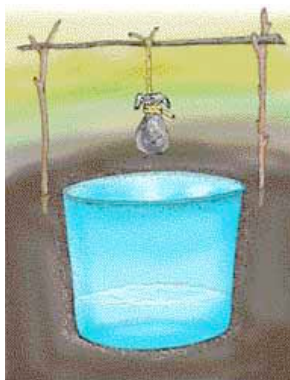


Diagrama de instalación de trampa de foso con excrementos como cebo.

Colgando o de alguna otra forma colocado sobre el recipiente se sitúa el cebo que puede consistir de excremento o carne descompuesta (Newton y Peck, 1975). Los excrementos que se utilizan pueden ser de origen humano o provenientes de otros mamíferos, sin embargo los de mamíferos no carnívoros aparentemente dan mejor resultado. El hígado de res o de pollo, o el pescado o los calamares descompuestos son muy utilizados. Cuando se emplean excrementos, estos se co-



Trampa de foso con excrementos como cebo y techo plástico.

locan en un recipiente abierto o envueltos en un trozo de tela poco densa como la usada para colar quesos o gasa para hacer vendajes, de tal forma que el olor salga fácilmente y sea acarreado o dispersado aún por el viento leve. Cuando se usa carroña es recomendable colocarla en un recipiente con agujeros por donde salga el olor, y a su vez toda la trampa debe ser protegida, sea con una malla metálica fuerte con agujeros suficientemente grandes como para que los escarabajos más grandes puedan pasar, o con ramas, piedras o troncos de árbol, para evitar que algunos animales grandes destrocen la trampa en busca del cebo.



Trampa de foso con cuchara y vaso plástico.



Trampa de foso con paleta para el excremento.

Al igual que en la mayoría de las trampas, en este tipo existen muchas variaciones (Newton y Peck, 1975; Morón y Terrón, 1984; Lobo et al, 1988; Halffter y Favila, 1993).

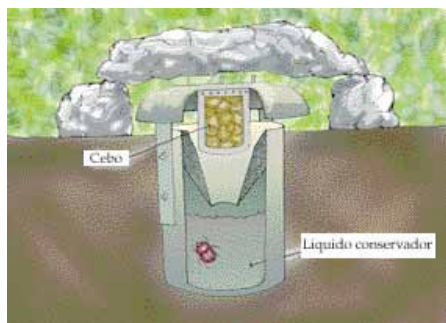
En Costa Rica, usando excrementos, esta trampa captura la mayoría de las especies de Scarabaeinae y muchas de Aphodiinae que son coprófagas. Cuando el cebo es carroña, se capturan principalmente las especies de Scarabaeinae necrófagas (por ejemplo, especies de los géneros Coprophanaeus, Deltochilum, Trichillum y algunas de Onthophagus) y muchas de las especies de Hybosoridae (de los géneros Anaides y Coilodes principalmente).

Una variación que utiliza vasos plásticos desechables de unos 200 o 300 ml, cucharas desechables o paletas de madera como las usadas por los médicos, y cantidades relativamente pequeñas de excremento (aproximadamente 1 a 10 cc) ha dado muy buenos resultados, sobre todo para la captura de especies relativamente pequeñas (Peck y Howden, 1984). En las figuras se muestra como se instala este tipo de trampa. El



Trampa con cebo de excrementos para colgar.

vaso se entierra con la abertura a ras del suelo, y el excremento se coloca expuesto en un extremo de la paleta, que a su vez se fija al suelo levemente inclinada.



Necrotrampa (Morón y Terrón, 1984).

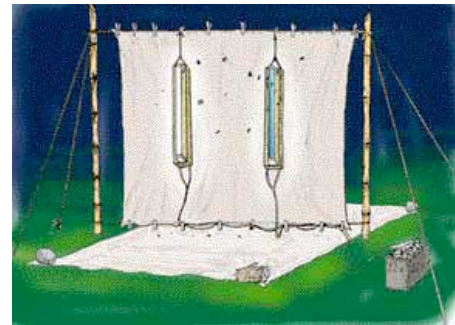
Dentro del material recolectado en Costa Rica con este tipo de trampa se destacan la mayoría de las especies de Scarabaeinae, siendo las más capturadas las especies de poco tamaño (menos de 10 mm).

Otra variación, es la versión aérea de este tipo de trampa, sobre todo utilizada para la captura de escarabajos adaptados para localizar y aprovechar los excrementos de mamíferos arborícolas (Gill, 1991). La forma más simple, consiste de un recipiente grande (de unos 15 litros) conteniendo cierta cantidad de agua saturada de sal con unas gotas de detergente líquido y sobre el cual se cuelga una porción de excrementos. Con la ayuda de la rama de un árbol grande y una cuerda larga puede ser colocada a varios metros sobre el nivel del suelo. En Costa Rica, esta variación de trampa ha sido útil en la recolecta de especies poco capturadas con otros métodos y que están relacionadas con los perezosos (*Bradypus* y quizá *Choloepus*), tales como *Uroxys gorgon* y *Uroxys metagorgon*, así como de otras más comunes del género *Canthon* que a su vez presentan asociación con los monos y sus excrementos (como *Canthon angustatus*). Dónde se coloca, a qué hora del día, época del año, cantidad y el tipo de cebo, se sabe que son, entre otras cosas, factores determinantes de las especies que se capturan en las trampas de foso (Gill, 1991).

Trampas de foso también han sido usadas en forma más o menos exitosa con otros tipos de cebo menos convencionales, tales como palmito descompuesto (parte central del brote de las palmas), frutos y semillas del bosque descompuestos, hongos en descomposición, artrópodos y otros animales muertos en descomposición, etc.

Recolecta con luces

Consiste de una manta blanca de unos 2 x 1.8 metros dispuesta en forma de pantalla, sostenida por dos soportes verticales, frente a la cual se le coloca una fuente de luz, preferiblemente una que produzca longitudes de onda desplazadas hacia el azul (por ejemplo, tubos fluorescentes tipo luz negra de unos 15 vatios o luz de vapor de mercurio de 175 vatios). Otras fuentes de luz tales como lámparas de gas o vapor de gasolina podrían ser utilizadas. Es útil colocar una manta adicional extendida en el suelo debajo de la manta vertical,



Luces fluorescentes instaladas.



Trampa de luz fluorescente.

para incrementar el reflejo y además para poder ver algunos escarabajos que se dejan caer y que no se podrían apreciar bien en el suelo o entre la vegetación. Muchos de los escarabajos atraídos con esta metodología no llegan a alcanzar las mantas y se posan o caen en las cercanías. Mientras esté instalada, es por lo tanto muy conveniente revisar frecuentemente los alrededores, con el uso de una linterna, en busca de estos individuos.

Como fuente de energía eléctrica puede usarse una batería (corriente directa/12 voltios) o un generador portátil (corriente alterna/110 ó 220 voltios). Otra opción es conectar a la red pública, cuando esta esté al al-



Luz de mercurio instalada.

cance. Debe contarse con los transformadores respectivos dependiendo del tipo de luz y de la fuente de energía que uno escoja.

Con base en la experiencia del autor en Costa Rica, la mayoría de los escarabajos que son atraídos a las luces vuelan al principio de la noche (entre 6:00 y 7:30 pm) y poco antes del amanecer. Prácticamente todos los Dynastinae encontrados en Costa Rica han sido atraídos a las luces; también los Melolonthinae (excepto algunas especies diurnas de los géneros *Hoplia*, *Ceraspis* y *Macrodactylus*), gran parte de los Rutelinae (por ejemplo se capturan muchas especies que

son nocturnas de los géneros *Anomala*, *Chrysina*, *Pelidnota*, *Platycoelia*, *Spodochlamys*, *Phalangogonia*, *Heterosternus*, *Parisolea*, *Leucothyreus* y otros), muchos Aphodiinae, algunos Scarabainae (por ejemplo especies de *Dichotomius*, *Copris* y *Uroxys*), algunos Ceratocanthidae y algunos Geotrupidae (de los géneros *Bolbelasmus* y *Neoathyreus*).

Muchos factores se sabe que pueden influir sobre la cantidad y variedad de escarabajos llegando a las luces. Se sabe por ejemplo que las noches sin luna visible en el cielo (luna nueva), con lluvia, con nubes o neblina y sin viento, tienden a ser las mejores.

Cría de larvas

La cría de escarabajos a partir de las larvas recolectadas en el campo, además de brindarnos información adicional sobre la historia natural y sobre la morfología de las larvas y pupas de las diferentes especies, nos dan la oportunidad de obtener adultos de muchas especies que de otra forma serían muy difíciles de capturar.

Las larvas de escarabajos pueden obtenerse de diferentes lugares dependiendo del grupo al que pertenezcan. Pueden encontrarse en el suelo alimentándose de materia orgánica en descomposición y/o de raíces. Ejemplos de este tipo son las larvas de muchos Dynastinae (en esta situación hemos encontrado en Costa Rica especies de los géneros *Cyclocephala*, *Aspidolea*, *Ancognatha*, *Enema*, *Heterogomphus*, *Strategus*, *Dyscinetus* y algunas especies de la tribu Phileurini), de Melolonthinae (especies de los géneros *Phyllophaga*, *Diploaxis*, *Isonychus*, *Ceraspis* y *Macrodactylus*) de Rutelinae (especies del género *Anomala* y de *Strigoderma*).



Larva de escarabajo en crianza (*Heterogomphus*).

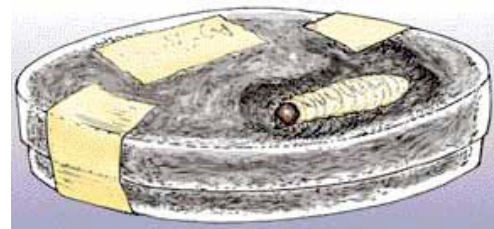


Frasco de vidrio con larva en crianza.

En troncos podridos es posible encontrar larvas y adultos de prácticamente todas las especies de Passalidae; larvas de Lucanidae (en Costa Rica hemos encontrado larvas de especies de los géneros *Cantharolethrus* y *Aesalus*); y gran cantidad de larvas de Rutelinae (por ejemplo, especies de los géneros *Chlorota*, *Pseudochlorota*, *Parachlorota*, *Chrysinia*, *Pelidnota*, *Cnemida*, *Lagochile*, *Chasmodia*, *Dorysthetus*, *Macraspis*, *Rutela*, *Ptenomela*, *Heterosternus*, *Parisolea*, *Pseudothyridium* y *Platyrutela* entre otros), de Trichiinae (*Dialithus*), de Dynastinae (*Heterogomphus*, *Phileurus*, *Amblyodus* y *Golofa*) y Orphninae (*Aegidium*).

En depósitos de materia orgánica también hallamos larvas. Por ejemplo entre las raíces de epífitas, en la base u hoquedades de árboles vivos o muertos, en el mantillo del bosque, en depósitos de basura o nidos abandonados de hormigas o termitas, etc. Larvas de Scarabaeinae (*Ontherus brevipennis*), Ceratocanthidae y Cetoniinae (*Amithao*, *Cotinis*, *Euphoria*, *Genuchinus*, *Guatemalica*, *Gymnetosoma*, *Hoplopyga*), también de Dynastinae (*Coelosia*, *Heterogomphus*), las hemos encontrado en este tipo de ambientes.

Una pequeña hacha de mano y/o un hacha más grande, una pala, una zaranda de agujeros de 0.5 cm, bolsas plásticas o de tela y cajitas de Petri son el equipo normalmente utilizado para la búsqueda de larvas en troncos podridos y otros sitios.



Caja de Petri con larva en crianza.

Las larvas recolectadas se colocan junto con la materia de la que se están alimentando, en las cajas de Petri, en frascos (de 250 ml ó más) o recipientes más grandes, dependiendo de su tamaño. Se deben colocar individualmente, ya que 2 ó mas larvas juntas podrían hacerse daño. Se recoge además una porción de la madera o la materia orgánica de la cual se están alimentando, para almacenarla y utilizarla posteriormente al renovar el alimento. Las cajas de Petri u otros recipientes debidamente etiquetados se colocan posteriormente en un lugar fresco, sin o con poca luz. Se revisan continuamente al menos una vez por semana, para renovarles al menos parte del alimento y mantenerles una humedad similar a la existente cuando fueron recolectadas. La ventaja de usar cajas de Petri o frascos de vidrio consiste en que estos nos permiten estar pendientes del desarrollo y hacer las observaciones sin mucha manipulación que pueda afectarlas (las pupas son particularmente delicadas).

Recolecta con atrayentes químicos (incluyendo feromonas)

Los atrayentes químicos obtenidos de aceites esenciales de plantas o por síntesis ya han sido muy utilizados para la captura de insectos, incluyendo escarabajos (ver Donaldson, et al, 1986). El autor poco ha experimentado con este tipo de sustancias, sin embargo se ha hecho el uso de

una trampa como la descrita por Klein, et al (1973), formada por un par de planos cruzados, en medio de los cuales se coloca el atrayente. Bajo estos planos además se coloca un embudo con un recipiente donde caen los insectos. La abertura inferior del embudo se recomienda de unos 3 cm ó más de tal forma que los escarabajos grandes puedan pasar. Se han colocado algunas de estas trampas durante la noche con Benzil acetato como atrayente (normalmente utilizado para la captura de abejas euglosinas), hemos obtenido algunos especímenes de *Thyriochlorota*, *Anomala* e



Trampa para atrayentes químicos.

Isonychus poco recolectados de otra forma, además de un Rutelino de género desconocido. La experimentación con otras sustancias similares quizá brinde nuevas posibilidades.



Trampa para atrayentes químicos.

Otro tipo de sustancias que prometen ser muy útiles para la recolecta de escarabajos son las obtenidas a partir de las feromonas femeninas de atracción sexual. Por ejemplo, Zhang et al, (1997) reportan que algunos de los componentes de la feromona de atracción sexual de *Phyllophaga anxia* (ésteres metílicos de aminoácidos esenciales), que pueden ser sintetizados de forma relativamente fácil, han probado ser efectivos para la captura de machos, no solo de la misma especie sino de otras del mismo género. El autor ha utilizado este tipo de sustancias en Costa Rica y ha capturado varias especies de *Phyllophaga*.

Recolecta directa y con otras metodologías

Mediante la recolecta directa buscando en follaje, frutos o flores de ciertas plantas, se pueden obtener algunas especies, tanto de hábitos diurnos como nocturnos que de otra forma son difíciles de recolectar. Para la captura de estas especies es útil el uso de la red de mano con mango extensible o la sombrereta para golpear las ramas con flores o frutos y recibir los insectos que caen. Esta última consiste de un cuadrado de tela blanca (1 metro cuadrado) con las esquinas reforzadas para recibir una cruz desarmable o plegable, de madera o metal, como se ilustra en la figura. Las ramas se golpean enérgicamente con una vara pequeña pero fuerte, de unos 60 cm de largo.-A las flores llegan escarabajos a alimentarse tanto de néctar, pétalo, estambres o polen. En Costa Rica hemos capturado mu-



Sombrereta.



Hoplia surata en flores de una Myrtaceae.

chas especies de Rutelinae (de los géneros *Rutela*, *Anomala*, *Strigoderma*, *Cnemida*, *Chlorota*, *Ptenomela*, *Lagochile*, *Chasmodia*, *Parachlorota*, *Macraspis*, *Calomacraspis*); de Melolonthinae (especies de los géneros *Hoplia* y *Macroductylus* [ver Eberhard, 1992], *Ceraspis*, *Isonychus*, *Diplotaxis*); de Dynastinae (especies de *Cyclocephala* [ver Beach, 1982], *Mimeoma*, *Erioscelis*); de Trichiinae (las especies de *Trigonopeltastes*, *Giesbertiolus* y *Dialithus*). Entre las plantas a cuyas flores se acercan estos escarabajos se incluyen, entre otras, algunas Asteráceas (por ejemplo de los géneros *Vernonia* y *Ageratina*), Leguminosas

(*Pentaclethra*, *Inga*, *Mimosa*, *Calliandra*, etc), Melastomatáceas (*Blakea*); Euphorbiáceas (*Croton*); Solanáceas (*Acnistus*, *Datura*); Rosáceas (*Rosa*, *Prunus*, *Eriobotrya*); Rutáceas (*Citrus*); Cyclantháceas (*Asplundia*, *Cyclanthus*); Palmas (*Chamaedorea*, *Iriartea*, *Socratea*, *Calypstrogyne*, *Bactris*); Aráceas (*Syngonium*, *Dieffenbachia*, *Xanthosoma* y *Philodendron*).

Con el uso de una linterna, muchas de las especies que se alimentan del follaje pueden ser encontradas y capturadas mientras se alimentan durante la noche. En tal situación hemos encontrado en Costa Rica varias especies de Melolonthinae, por ejemplo de los géneros *Phyllophaga* y *Diplotaxis*, y de Rutelinae se ha encontrado *Phalangogonia sperta* comiendo balsa (*Ochroma*, *Bombacaceae*) y *Bolax* alimentándose de hojas de *Geonoma* (Arecaceae).

Posados sobre la vegetación del sotobosque, es posible capturar muy frecuentemente algunas de las especies coprófagas pequeñas de Scarabaeinae, tanto de día como de noche (por ejemplo en Costa Rica es frecuente encontrar especies de los géneros *Canthidium*, *Uroxys*, *Anomiopus*, *Canthon* y otros, sobre todo al anochecer o al amanecer).



Depósito artificial de hojarazca.

La revisión de ciertos frutos maduros o semipodridos tanto en las plantas como en el suelo, así como semillas semipodridas en el suelo pueden brindarnos algún resultado (ver Gill, 1991, p. 217). Frutos y semillas en el suelo, por ejemplo de géneros como *Ficus* (Moraceae), *Pouteria* (Sapotaceae), *Persea* (aguacate, Lauraceae), *Carica* (papaya, Caricaceae), *Citrus* (Rutaceae), *Mangifera* (Anacardiaceae), *Gustavia* (Lecythidaceae), *Monstera* (Araceae) nos han suministrado especímenes de varios Cetoniinae y Trichiinae (*Inca clathrata*); de Scarabaeinae de géneros como *Bdelyrus*, *Canthidium* y *Onthophagus*, *Phanaeus* o algunos Dynastinae del género *Cyclocephala*.

Se ha sugerido (B. Gill, comunicación personal) el uso de depósitos artificiales de hojarazca y otra materia orgánica en descomposición como posible fuente de especímenes de ciertas especies no comunes. El depósito planteado consiste de un cuadro de plástico de más o menos 1 metro de

lado el cual se sujeta suspendido horizontalmente de sus cuatro esquinas. Sobre él se deposita hojarazca o alguna cantidad de mantillo y se le hacen agujeros para el drenaje de parte del agua que allí se deposite natural o artificialmente. Este depósito es dejado dentro del bosque por períodos largos de tiempo y es revisado esporádicamente. La sugerencia proviene de nuestra observación de que en los depósitos de hojarazca húmeda en techos de trampas de intersección por ejemplo, se han encontrado especímenes de *Bdelyrus* y otros insectos.

La búsqueda en hormigueros ha sido una fuente muy importante de material poco recolectado por otros métodos (Hinton y Ancona, 1935; Deloya, 1988). El autor tiene poca experiencia en Costa Rica con depósitos de basura tanto subterráneos como expuestos de hormigas *Atta*. Se han encontrado sin embargo, varias especies de Ceratocanthidae, Aphodiinae, Cetoniinae, Dynastinae (*Coelosis biloba*), Scarabaeinae (por ejemplo *Ontherus brevipennis* especie de la cual se han recolectado muchos especímenes y que de otra forma casi no se obtienen). Es posible que la cantidad de escarabajos asociados a estos depósitos sea mucho más grande en Costa Rica.

Termiteros abandonados y en descomposición (del género *Nasutitermes*) son especialmente atractivos a varias especies de Ceratocanthidae (*Astaenomoechus*) que pueden ser obtenidos si se revisan detalladamente o se crían las larvas que se puedan encontrar. Otra forma de recolectar los escarabajos asociados a estos termiteros es romper en pedazos un nido no abandonado y dejarlo en el suelo a la intemperie para ser revisado con cuidado varios días después.

Es sabido que algunas especies de escarabajos de los géneros *Trichillum* o *Pedaridium* y *Uroxys* están estrechamente asociados a los perezosos (*Bradypus*) (Ratcliffe, 1980), y una de las formas de recolectar estos es revisando el pelaje de los perezosos, sobre todo cerca del ano. Por ejemplo en Costa Rica, a principios del siglo XX, F. Nevermann pudo recolectar más de 100 individuos de *Pedaridium bradyporum* de un solo perezoso.

Especies de Trogidae pueden ser capturados en el campo bajo pieles secas de animales muertos, en lugares de acumulación de pelos, plumas o de egagrópilas de lechuzas (por ejemplo de *Tyto alba*).

Aprovechando el uso de metodologías más enfocadas en la captura de otros grupos de insectos (ver Martin, 1977 o Smart, 1974) se pueden obtener algunos escarabajos. Por ejemplo con extractores tipo Berlese o Tullgren es posible capturar especies de Aphodiinae, Scarabaeinae y otros escarabajos que viven o se esconden en el mantillo (por ejemplo de los géneros *Bdelyrus*, *Canthidium*, *Cryptocanthon*, *Onthophagus* y *Uroxys*). Otras metodologías tales como el fumigado de copas con insecticidas (Erwin, 1989) o el uso de trampa Malaise o la búsqueda en cuevas, madrigueras, nidos de mamíferos y aves, etc pueden proporcionar algunos especímenes valiosos.

Agradecimientos

Agradezco a los Parataxonomos del INBio, por su ayuda en la obtención de mucha información

aquí presentada. A José Herrera por la confección de algunas de las ilustraciones. A los escarabajólogos que me han mostrado el uso de muchas de las metodologías en el campo.

Literatura

Beach, J. H. 1982. Beetle polination of *Cyclanthus bipartitus* (Cyclanthaceae). *American Journal of Botany*. 69(7):1074-1081.

Deloya, C. 1988. Coleopteros lamelicornios asociados a depósitos de detritos de *Atta mexicana* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae) en el sur del estado de Morelos, México. *Folia Entomologica Mexicana*. 75:77-91.

Donaldson, J. M. I., T. P. McGovern y T. L. Ladd. 1986. Trapping Techniques and Attractants for Cetoniinae and Rutelinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of Economic Entomology*. 79(2):374-377.

Eberhard, W. G. 1992. Species isolation, genital mechanics, and the evolution of species specific genitalia in three species of *Macroductylus* Beetles (Coleoptera, Scarabaeidae, Melolonthinae). *Evolution*. 46(6):1774-1783.

Erwin, T. L. 1989. Canopy arthropod biodiversity: a chronology of sampling techniques and results. *Revista Peruana de Entomología*. 32:71-77.

Gill, B. D. 1986. "Foraging Behaviour of Tropical Forest Scarabaeinae in Panama." Ph. D. diss., Carleton University, Ottawa, Canadá.

Gill, B. D. 1991. Dung Beetles in Tropical American Forests. In I. Hanski y Y. Cambefort, eds., *Dung Beetle Ecology*, pp. 211-229. Princeton University Press, Princeton, NJ.

Halfpeter, G. y M. E. Favila. 1993. The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera) an Animal Group for Analysing, Inventorying and Monitoring Biodiversity in Tropical Rainforest and Modified Landscapes. *Biology International*. (27):15-21.

Hinton, H. E. y L. Ancona. 1935. Fauna de coleopteros en nidos de hormigas (*Atta*), en Mexico y Centroamérica II. *Anales del Instituto de Biología, México*. 3-4:307-316.

Klein, M. G., K. O. Lawrence y T. L. Ladd. 1973. A Modified Trap for the Japanese Beetle. *Journal of Economic Entomology*. 66(1):275-276.

Lobo, J. M., F. Martín-Piera y C. M. Veiga. 1988. Las trampas pit-fall con cebo, sus posibilidades en el estudio de las comunidades coprófagas de Scarabaeoidea (Col.). I. Características determinantes de su capacidad de captura. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, 25:77-100.

Martin, J. E. H. 1977. The Insects and Arachnids of Canada Part 1; Collecting, Preparing, and Preserving Insects, Mites, and Spiders. Canada Department of Agriculture. 182 p.

Morón, M. A. 1984. Escarabajos; 200 millones de años de evolución. Instituto de Ecología, México. 132 pp..

Morón, M. A. y R. A. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoologica Mexicana*. (3):1-47.

Newton, A. y S. B. Peck. 1975. Baited Pitfall Traps for Beetles. *The Coleopterists Bulletin*, 29:45-46.

Peck, S. B. y A. E. Davies. 1980. Collecting small beetles with large-area "window" traps. *The Coleopterists Bulletin*, 34:237-239.

Peck, S. B. y H. Howden. 1984. Response of a Dung Beetle Guild to Different Sizes of Dung Bait in a Panamanian Rainforest. *Biotropica*. 16(3):235-238.

Ratcliffe, B. C. 1980. New Species of Coprini (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) Taken from the Pelage of Three Toed Sloths (*Bradypus tridactylus* L.) (Edentata: Bradypodidae) in Central Amazonia with a Brief Commentary on Scarab-Sloth Relationships. *The Coleopterists Bulletin*. 34(4):337-350.

Smart, J. 1974. Instructions for Collectors No. 4a. British Museum (Natural History), Londres. V edición. 170 p.

Zhang, A., P. S. Robbins, W. S. Leal, C. E. Linn, M. G. Villani y W. L. Roelofs. 1997. Essential amino acid methyl esters: Major sex pheromone components of the cranberry white grub, *Phyllophaga anxia* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of Chemical Ecology*. 23(1):231-245.