

## NOTA TÉCNICA

# MÉTODOS PARA RECOLECTAR INSECTOS

*Vanessa Nielsen<sup>1</sup>*

## RESUMEN

**Métodos para recolectar insectos.** El presente trabajo tiene como objetivo describir algunos métodos para recolectar insectos, tanto convencionales como para prospección de la biodiversidad. Dentro del primer grupo, los métodos se agrupan en muestreos en el suelo y en plantas, ya sea en el follaje, cortezas de árboles, granos, frutos y el uso de trampas. En el segundo grupo se describe la trampa de luz, criaderos de mariposa y el método para avejas y avispas solitarias.

**Palabras clave:** métodos, identificación, colecciones, insecta, recursos naturales.

## ABSTRACT

**Methods for collecting insects.** The main object of this work was to describe the different methods for collecting insects, conventional as well as bio-diversity prospection. Among the first group, the methods are grouped-in samplings in the soil and in plants, which could be on the foliage, bark of trees, grains, fruits and the use of traps. In the second group, it describes the light trap, butterfly breeders and the method for bees and lonely wasps.

**Keywords:** methods, identification, collections, insecta, natural resources.



## INTRODUCCIÓN

Existen diversos métodos para capturar insectos que se usan para estudios entomológicos de diversos tipos, tanto taxonómicos como ecológicos. Las trampas entomológicas son ampliamente utilizadas y han sido diseñadas considerando el grupo taxonómico, comportamiento, tamaño, hábitos alimentarios o reproductivos, habitat, etc. Algunos tipos de trampas utilizan la luz, cebos animales, sustancias químicas y feromonas, entre otros, como

atrayentes e inclusive, algunas trampas combinan dos o tres factores.

La utilización de trampas facilita grandemente la tarea de la recolección de ejemplares entomológicos, especialmente cuando se quieren obtener individuos en grandes números. Estas trampas a menudo capturan los insectos con algún grado de selectividad, ya sea, porque son atraídos hacia la trampa o porque, estas producen algún efecto mecánico que atrapa insectos de cierto tamaño.

---

<sup>1</sup> Ciudad de la Investigación. Apartado 2060-1000, Universidad de Costa Rica (UCR).

En una revisión de las publicaciones entomológicas de Costa Rica, se observa que hay una mayor tendencia por los estudios taxonómicos y sistemáticos (Freytag 1992, Polhemus y Polhemus 1993). Los estudios poblacionales se refieren principalmente a la abundancia estacional (Morales 1990, Fernández *et al.* 1995, Hiljje 1996). En menor proporción, algunos autores han estudiado los factores que influyen en la dinámica de las poblaciones, plagas forestales y agrícolas, uso de trampas entomológicas, evaluación de sustancias atrayentes en la captura, comportamiento, historia natural y otros (Alpízar y Rodríguez 1977, Masís y Aguilar 1990, Funes 1990, Salazar 1992, Arguedas 1995, Rodríguez 1996).

## MÉTODOS CONVENCIONALES PARA RECOLECTAR INSECTOS Y OTROS GRUPOS

### Muestreo en suelo

Para tomar muestras en el suelo, generalmente se utiliza un núcleo que es un tubo metálico, cuyo extremo abierto se entierra en el suelo para extraer la muestra. La eficiencia de la extracción varía con las características del organismo, las condiciones del suelo (naturaleza y contenido de agua) y la cantidad de vegetación asociada. La profundidad de muestreo es variable de acuerdo con el organismo con las condiciones del suelo, particularmente en áreas con épocas secas muy marcadas con la estacionalidad de los animales y las migraciones verticales que presentan algunos. Hay dos tipos de métodos para muestrear insectos en el suelo: mecánicos y dinámicos.

**Métodos mecánicos:** permite la extracción de todos los estadios: móviles y sedentarios. No dependen del comportamiento del animal o de las condiciones del sustrato. Este método posee la ventaja de que las muestras pueden ser almacenadas en refrigeración por largos períodos.

### *Tamizado en seco*

Mediante un tamiz de cedazo se pueden separar organismos grandes en muestras de suelo desmenuzadas u hojarasca. Se ha utilizado para separar huevos de mosquito del lodo y extraer larvas de elatéricos (Southwood, 1978; Bram, 1978).

### *Método por lavado del suelo y flotación*

Para extraer organismos en muestras de suelo, se utiliza un cedazo; pero como a veces los animales se quedan mezclados con pedazos de materia orgánica y mineral de tamaño similar, se hace necesario desmenuzar y lavar la muestra con agua, y luego, pasarla por un cedazo hacia una solución de sulfato de magnesio, para extraer los insectos que quedan flotando (Southwood 1978, Bram 1978).

### *Trampa de foso*

Consiste básicamente en un recipiente de vidrio, plástico o metal, el cual, se introduce con la boca al nivel del suelo. El recipiente puede contener alcohol, formalina, ácido pícrico u otro preservante, por lo cual, se puede volver selectivo. Los insectos caen en el recipiente y no pueden escapar. Estas trampas se han usado extensivamente para estudiar organismos que viven sobre la superficie del suelo como arañas, escarabajos, hormigas, colémbolos, ciempiés, etc. Además poseen ciertas ventajas: son baratas, de fácil y rápida aplicación y suministran una gran cantidad de datos.

### **Métodos dinámicos**

Estos métodos obligan a los organismos a salir del sustrato mediante estímulos físicos o químicos. Permiten extraer organismos de sustratos que contienen mucha vegetación. Las muestras se pueden conservar por varios días en bolsas plásticas.

*Embudo de Berlesse*

Consiste en un embudo de metal, en el cual se coloca la muestra de suelo, hojarasca u otros materiales sobre una malla. Se coloca un bombillo eléctrico en la parte superior. En el extremo angosto del embudo se coloca un frasco con alcohol, que puede ser de un diámetro ligeramente superior a la boca y en el mejor de los casos, enroscado. El calor proveniente del bombillo va secando la muestra en la parte superior y obliga a los insectos y otros artrópodos a migrar hacia abajo, cayendo posteriormente dentro del alcohol. Este método es muy útil para recolectar especímenes muy pequeños y propios del suelo, hojarasca, líquenes, musgos, etc. como coleópteros, colémbolos, dipluros, ácaros, isópodos y algunas formas inmaduras de ciertos grupos de insectos.

*Extractor de Kempson*

Este aparato permite la extracción de artrópodos en muestras pequeñas de material vegetal, la cual puede ser semanal (Kempson *et al.* 1963). El extractor consiste en una caja que contiene una lámpara de luz infrarroja (250 W), que primero se enciende por unos pocos segundos y luego se va incrementando gradualmente el tiempo de exposición. En la base hay dos recipientes cubiertos con una malla de nilón negra en un baño de agua tibia. La muestra se encuentra separada de la solución preservante (ácido pícrico) por una malla colocada sobre una reja plástica.

*Embudo de Baermann*

Se utiliza para la extracción de insectos edáficos y nemátodos en muestras de suelo y consiste en un embudo de vidrio unido a una manguera de hule con llave, el cual se sostiene mediante una pieza metálica. La muestra se cubre con una tela fina de algodón y se coloca con una parte sumergida en agua tibia sobre una gasa. Los organismos de la muestra caen en el embudo para su extracción o se les deja salir con un poco de agua, abriendo la llave (Southwood 1978)

*Extractor de agua caliente*

Es utilizado para extraer larvas de diferentes insectos como coleópteros y dípteros. Consiste en una loza de barro con agua caliente, que obliga a los organismos a moverse hacia un lecho de arena, que se mantiene frío mediante un radiador colocado sobre la muestra (Southwood 1978).

*Recolección por inducción con medios químicos*

Es un método que consiste en la aplicación de ciertos compuestos químicos a las muestras de suelo, para la extracción de larvas de áfidos, tisanópteros, tipúlidos, etc. Con áfidos y tisanópteros se ha utilizado el 2-ciclohexil-4,6-dinitrofenol en forma gaseosa o permanganato de potasio, ortodichlorobenceno y formalina en forma líquida para larvas de insectos (Southwood 1978).

*Trampa plástica para Scarabaeidae*

Las especies de la familia Scarabaeidae se pueden capturar con una trampa de plástico blanco, de 35 cm de longitud y 28 cm de diámetro (Ward Inc., Rochester, New York), con un tubo de luz ultravioleta de 8 watts, 26,5 cm de longitud y 1,4 cm de diámetro (Sylvania F8t5\BL), conectado a una fuente de 110 voltios, a la cual se le adapta un embudo de aluminio con un frasco en la base que contiene solución Kahle (15 partes de alcohol etílico al 95% , 30 g de agua destilada, 6 de formaldehído y 2 de ácido acético glacial). Con este método se obtuvieron abundancias anuales promedio de *Phyllophaga menetriesi* y *Anomala discoidalis* de 212,6 y 267,4 respectivamente en Barva, Costa Rica (Hilje 1996).

**Muestreo en plantas***Métodos para follaje*

Estos métodos permiten la extracción de organismos en hierbas, arbustos y árboles, cuando las hojas son la unidad de muestreo.

Los insectos pueden recogerse de la planta hospedera al perturbar las ramas, por ejemplo, algunos escarabajos se pueden recolectar, al rodear la planta en la base con una bisagra sobre la cual caen los insectos para su cuantificación (Croix 1961). También se pueden tomar plantas al azar y aislarlas totalmente de los insectos para evaluar los daños, cuantificar la biomasa de la partes afectadas de la planta, así como los insectos que contienen. Este método no es de fácil aplicación en árboles altos.

Para evaluar poblaciones de artrópodos fitoparásitos muy pequeños, se puede cepillar el follaje y dejar caer a los organismos en un plato de vidrio con algún compuesto adhesivo, que puede ser barniz claro. Este método es comúnmente utilizado por los acarólogos para estimar la infestación de *Tetranychus urticae* en hojas de fresa, papaya u otras plantas.

Los organismos pequeños también se pueden extraer lavando las plantas u hojas con alcohol o detergente. Con áfidos, la extracción se puede facilitar si primero son expuestos a vapores de 4-metil-2-pentanona. Para extraer áfidos del follaje, se puede utilizar un embudo de Berlesse dentro de un cilindro de metal con un tapón de un material absorbente empapado con iso-butylcetona. La muestra se coloca sobre el embudo, se agita el cilindro y los áfidos o tisanópteros caen en el frasco-trampa al final del embudo (Southwood 1978).

#### *Método para cortezas de árboles*

Para muestrear insectos asociados con la corteza de los árboles, por lo común se utiliza un sacabocados tubular de acero (10 cm de diámetro) con una agarradera central. Este dispositivo se coloca sobre la corteza y se martilla en forma simétrica, de manera que, mediante la agarradera se pueda sacar con rapidez junto con las larvas o insectos asociados. Se ha utilizado para coleópteros de la familia Scolytidae (huevos y larvas). El problema que se presenta aquí, es estimar el área muestreada, debido a las variaciones en la curvatura del tronco o rama, la cual para ese diámetro es aproximadamente 92,2 cm<sup>2</sup> (Southwood 1978).

#### *Método para muestrear insectos de granos*

Cuando se estudian poblaciones de insectos en granos almacenados, a menudo se desea obtener muestras a diferentes profundidades, para asegurarse de que no están contaminadas con granos o insectos de otras partidas o lechos. El método consiste en hacer un hueco entre los granos almacenados, con una lanza que tiene una apertura lateral y un aspirador doméstico que extrae los insectos a la profundidad requerida. Se han descrito varios tipos de aspiradores para muestrear granos (Southwood, 1978).

#### *Método para insectos parásitos de frutas*

Para efectuar registros poblacionales de insectos plaga, se puede hacer un muestreo a partir de frutas supuestamente infectadas. Este método se ha utilizado para recolectar moscas y coleópteros de las frutas (mango, guayaba, naranja, aguacate, etc). El método consiste en introducir algunas frutas aparentemente infestadas, en un recipiente de vidrio (un galón) de boca ancha. Al fondo de este se coloca un lecho de aserrín o arena de río. El recipiente se tapa con muselina o cedazo fino y se deja reposar por varias semanas. El objeto es que las larvas completen su desarrollo dentro de la fruta, posteriormente pupen en la arena y finalmente, emergen las formas adultas, que volarán dentro del recipiente (Jirón y Zeledón 1979).

#### *Aspirador*

El aspirador puede ser usado para recolectar insectos directamente de la vegetación, hojarasca, corteza, barro, etc. o para remover insectos de una red de colecta. El más sencillo de ellos consiste en un tubo de vidrio o plástico de unos 25 a 30 cm con un extremo libre y el otro conectado o insertado en una manguera de hule. Se coloca un filtro para evitar que los insectos puedan llegar hasta la boca del que aspira. El otro tipo consiste en un pequeño frasco de vidrio o plástico, un tapón de hule con dos tubos en "L" insertados y una manguera en un extremo de uno de ellos.

## Trampas y redes entomológicas

### *Trampa Malaise*

Básicamente es una tienda de campaña abierta en la parte frontal construida con una malla de algodón o nilón, con el techo inclinado hacia arriba, en una de las esquinas internas, donde hay una apertura que conduce a una trampa con la sustancia preservante (Malaise 1937 citado por Bram 1978).

### *Trampa Disney*

Para capturar dípteros deben usarse trampas con atrayentes que dependerán de las preferencias alimenticias de las especies a estudiar. Así, para capturar dípteros hematófagos (chupadores de sangre) se utiliza este tipo de trampa con un pequeño mamífero, que se mantendrá inmóvil por un número determinado de horas. La superficie circundante al cebo colocado debe tener un recubrimiento de aceite mineral. Cuando los insectos se aproximan o alimentan, quedan adheridos al aceite y éstos podrán recogerse posteriormente con un pincel. La utilización de mamíferos grandes inmovilizados también es muy eficaz para capturar dípteros de importancia médico veterinaria, tales como: zancudos, simúlidos, tábanos y purrujas.

### *Trampa para muestreo estandarizado*

Los dípteros carroñeros pueden ser capturados por varios métodos que requieren trampas y cebos, tales como pedazos de carne (hígado) o pequeños mamíferos muertos, los cuales han funcionado para moscas califóridas y sarcófagidas. La trampa está formada por dos estructuras de madera y dos recipientes plásticos. Las estructuras de madera se ajustan una sobre la otra y en la inferior se coloca la presa en el recipiente de plástico, que tiene varios agujeros en el fondo para el desagüe. La estructura superior tiene una malla y sobre ella se coloca el otro recipiente plástico. Después de varias horas o días, el recipiente plástico superior comienza a go-

tear sobre la malla y en este momento se inyectan 1,5 ml de cloroformo por un pequeño agujero que tiene este recipiente en la pared. Los insectos se recolectan cuando cesa su actividad (Vogt y Havensstein 1974, Jirón 1984).

### *Trampa Jackson*

Es una trampa triangular de cartón o plástico, dentro de la cual se coloca un atrayente. Las moscas entran horizontalmente y son capturadas en la base engomada. Se ha utilizado para capturar la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Aluja, 1984; Camacho, 1988).

### *Trampa plástica tipo McPhail*

Es una botella en forma de campana en cuyo centro hay un embudo invertido, por donde entran los insectos de abajo hacia arriba. La trampa está diseñada para contener 450 ml de solución atrayente, que puede ser melaza al 10% o una suspensión de torula (10 g/l). Se ha utilizado para capturar moscas de la fruta del género *Anastrepha*, lepidópteros de las familias Noctuidae, Satyridae, Lycaenidae; *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) y algunas especies de Coleoptera (Burditt 1982, Hedstrom y Jirón 1986).

Además, utilizando atrayentes naturales tales como el aceite esencial llamado limón, se han obtenido densidades poblacionales de agromyzidos de hasta 1047 individuos en diez trampas colocadas durante cuatro días en una parcela experimental (100 árboles\media hectárea) de la Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica.

### *Red para propósitos generales*

Hay una amplia variedad de redes y el tipo utilizado depende de la preferencia del recolector. Básicamente es una bolsa de nilón montada en un marco de metal y sujeta en un punto a un mango,

cuya longitud es variable. El largo de la bolsa deber ser al menos el doble del diámetro, de tal forma que al marco de la red se le pueda dar vuelta, quedando la parte del fondo sellada por su propio peso al final de cada pasada, evitando de esta forma que los insectos capturados se escapen de la red. Esta red permite recolectar ortópteros, hemípteros, homópteros, coleópteros, himenópteros, lepidópteros, etc.

#### *Red de golpe*

Esta red está especialmente reforzada para recolectar insectos que habitualmente se esconden en la vegetación densa y usualmente vuelan sólo cuando son perturbados. La resistencia al paso de la red y la naturaleza abrasiva de la vegetación requiere que tanto el marco como la bolsa de la red estén reforzados; 2 ó 3 pulgadas de la superficie de la bolsa son de una tela más fuerte.

#### *Red acuática*

Para recolectar insectos acuáticos se necesita una red de construcción fuerte. Una red acuática es usualmente de un diámetro pequeño, tiene una profundidad menor que las redes para propósito general, y tiene una bolsa de un material más fuerte. Esta red se puede arrastrar en la columna de agua, entre la vegetación sumergida o emergente, sobre el fondo, las rocas o algún otro material sumergido. Con esta red se pueden recolectar coleópteros, hemípteros, tricópteros, plecópteros, dípteros, etc.

#### *Red Surber*

Se utiliza para recolectar organismos en habitats acuáticos de poca profundidad, preferiblemente planos, tales como las quebradas. Consiste en una red cónica de boca cuadrada, que se abre delimitando un área de un pie cuadrado. Dentro del área se limpian las piedras y se mueve el sustrato para recolectar los insectos con la red.

## **MÉTODOS PARA RECOLECTAR INSECTOS PARA PROSPECCIÓN**

Los métodos para recolectar muestras para prospección de la biodiversidad suelen ser diferentes a los métodos entomológicos convencionales. La razón de esta diferencia se basa principalmente en que, prospección requiere que se recolecte una sola especie a la vez, en determinada cantidad (5-10 g) y mediante una adecuada manipulación del material biológico, tratando de reducir al mínimo la posibilidad de mezclar compuestos de varias especies, ya que, es indispensable saber cuál es la fuente (insecto) de determinado compuesto de interés.

Dado que la mayoría de las trampas insectiles convencionales incluyen algún tipo de disolvente en la captura, no se pueden usar en prospección. Tal es el caso de la trampa Malaise, en la que los insectos se obtienen de una sopa de compuestos de diferentes insectos. Debido a lo anterior se han tenido que idear nuevas formas de manipular el material biológico colectado para los ensayos biológicos que detectan actividad biológica para el tratamiento de diversas enfermedades.

Las trampas de luz son muy utilizadas en prospección, ya que ofrecen la posibilidad de una recolecta selectiva, en la que se procura que los compuestos de diferentes especies no se mezclen durante el proceso. Como hay algunos insectos que arrojan parte del contenido digestivo o sustancias defensivas, es mejor utilizar una bolsa diferente para cada muestra, aunque siempre existe la posibilidad de mezclar varias especies que a simple vista son iguales.

En este tipo de trampas se pueden obtener muestras de machos y hembras por separado, asumiendo que por las diferencias en su composición química son diferentes.

Durante la metamorfosis se dan una serie de cambios bioquímicos; dicho argumento sugiere que en una especie, a través de todo su ciclo de vida, hay diversas fuentes de compuestos con actividad

biológica y si a esto le sumamos que, para algunas especies de mariposas diurnas y nocturnas ya se conocen o se están descubriendo nuevas plantas hospederas. Se puede vislumbrar que las fuentes de búsqueda se van diversificando con el tiempo, en este tipo de metodologías. Además, se pueden experimentar otros géneros, especies o familias taxonomicamente cercanos a las plantas hospederas, lo que puede ayudar a determinar grupos de metabolitos secundarios indispensables para el desarrollo de determinados grupos taxonómicos de insectos, siendo de gran importancia notar que las interacciones entre plantas e insectos juegan un papel determinante en este tipo de investigaciones.

Por otro lado, los insectos adultos de la misma especie alimentándose en áreas geográficas diferentes (zona de vida) representan nuevas fuentes de búsqueda, por lo que diversos factores tales como las barreras geográficas, los patrones de distribución y abundancia de las plantas pueden afectar la disponibilidad de alimento y por ende, el metabolismo de los insectos en determinado momento. Incluso en la misma área geográfica. Se puede encontrar la misma especie de insecto en dos grupos, alimentándose de diferentes plantas y puede justificarse considerarlos en forma aparte. Es así como mediante diversos argumentos de tipo biológico se determina que se puede considerar una nueva fuente de compuestos. La búsqueda de pistas biológicas como se creía en un principio queda sustituido por la idea de buscar nuevas fuentes de compuestos mediante la innovación de nuevas metodologías, modificación de las condiciones del ciclo de vida, los hábitos alimenticios, etc.

En la búsqueda de nuevos compuestos también sería importante estudiar las diversas vías metabólicas que utilizan los insectos para la síntesis de nuevos compuestos, qué factores son los mediadores y catalizadores (si los hay) de tales transformaciones y determinar que es lo que sucede en el tracto digestivo una vez que los compuestos de las plantas son ingeridos.

La justificación biológica de este procedimiento se basa en la evidencia que un determinado grupo taxonómico de plantas contiene o no, un metabolito secundario característico (terpenoide, alcaloide, flavonoide, etc.). Inclusive, en la actualidad se habla de la presencia o ausencia de grupos de metabolitos secundarios. De hecho, en este campo existe toda una ciencia, la quimiotaxonomía que está basada, en última instancia, en los distintos tipos de metabolitos secundarios que se hallan presentes en las plantas y en las diversas acciones biológicas asociadas con los mismos. Esta información es una fuente de "pistas biológicas" que se utiliza en prospección de la biodiversidad para tratar de determinar el origen de los principios activos o medicinales en determinadas muestras.

Otros métodos que se han utilizado con éxito son: trampas de foso (boñiga, carne, etc); trampas de frutas, colecta con red (chapulines, mariposas, etc), panales, abejas-avispa solitarias, aspiradores (hormigas) y colecta manual.

#### *Trampa de Luz*

La trampa consiste en poner dos bombillos fluorescentes (luz negra y blanca) sobre una tela blanca, utilizando corriente eléctrica o una batería de automóvil de 12 voltios como fuente de poder. Como el lugar, la ubicación e intensidad de la luz tienen un efecto importante sobre las especies y cantidades de insectos que llegan, es preferible colocarla a los costados de las montañas, protegida del viento y frente a un valle pequeño entre 50 y 200 m, rodeado por bosque secundario de crecimiento irregular (Janzen, 1991).

Este tipo de trampa se utiliza para la colecta de especímenes con diferentes fines. Se usa de manera convencional, colectando manualmente los insectos de interés que se posan sobre la superficie blanca e iluminada y transfiriéndolos directamente a un recipiente con cianuro (morgue), alcohol u otro

solvente. Por último se pueden montar en alfiler dependiendo del objetivo del estudio.

### *Criaderos de mariposas*

El criadero de mariposas debe ser un sitio fresco y muy ventilado, un simple galerón con paredes de cedazo puede cumplir esta función. Las larvas se recolectan en el campo, se colocan en bolsas plásticas junto con una o varias ramas de la planta en la cual se encontraron alimentándose. Estas bolsas con sus respectivos datos de colecta deben permanecer con suficiente aire guindadas con prensas de ropa en mecates que van de lado a lado en el criadero. Cada tres o cuatro días se colocan ramas frescas, se seca la humedad de la bolsa y se eliminan los desechos. Las larvas pueden permanecer bajo estas condiciones hasta alcanzar el estadio del ciclo de vida<sup>2</sup> deseado. La otra alternativa de esta metodología es recolectar en la trampa de luz hembras grávidas de las cuales se conozca su planta (as) hospedera (as). Ponerlas en bolsas plásticas y una vez que pongan sus huevos liberarlas y esperar a que salgan las larvas para iniciar el ciclo de vida en el criadero, alimentándolas con plantas recolectadas en el campo. Las hembras grávidas se reconocen porque tienen el abdomen muy abultado.

### *Método para abejas y avispas solitarias*

Este método se utiliza para capturar abejas y avispas solitarias y consiste en la utilización de unos dispositivos de madera de 10 cm de longitud (tucos cuadrados de 1 x 1 pulg.) con un orificio en el centro de uno de sus extremos. Estos dispositivos se amarran en grupos y se guindan en los árboles del bosque o plantación. El principio fundamental de este método es que tales insectos andan buscando orificios naturales, como los de la made-

ra, para el desarrollo de sus larvas. El insecto coloca sus larvas, las alimenta con polen de varias especies de plantas, y por último, cierra el orificio. A los orificios que van siendo ocupados por inmaduros, se les coloca, con cinta adhesiva un tubo de ensayo en dicho extremo, de manera que cuando las formas adultas emergen, quedan atrapadas en el tubo.

El muestreo se realiza cada semana o cada quince días y se van reemplazando aquellos dispositivos que van siendo ocupados, de tal forma que se mantenga la proporción de orificios disponibles para estos insectos.

Otros métodos convencionales descritos anteriormente también funcionan para recolectar muestras para prospección de la biodiversidad en insectos tales como: el aspirador, red para propósitos generales, red de golpe, red acuática y trampa de foso.

## LITERATURA CITADA

- ALPÍZAR, D; RODRÍGUEZ, C.L. 1997. El uso de feromonas y otros atrayentes de insectos de los cultivos de Costa Rica. *In: IV Congreso Costarricense de Entomología, 17-21 de noviembre de 1997.* San José, Costa Rica. ASENCO. p. 57.
- ALUJA, M. 1984. Programa mosca del Mediterráneo. Manejo integrado de las moscas de la fruta. Diptera: Tephritidae. Dirección General de Sanidad Vegetal. Talleres Gráficos de la Nación. México D.F. N.80 135-163 p.
- ARGUEDAS, M. ROJAS, F. 1995. Manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales. Cartago, Costa Rica. Centro de Información Tecnológica. Serie: Plagas y enfermedades forestales. No. 2. 12p.

<sup>2</sup> El desarrollo desde huevo hasta el adulto es llamado ciclo de vida, tiene cuatro estadios distintos: 1) huevos, que es el estado embrionario; 2) larva que es el estadio de alimentación y crecimiento; 3) pupa o crisálida que es el estadio de "reposo" en el que los tejidos larvales se empiezan a transformar y ocurre rediferenciación y 4) adulto, que es el estado sexualmente maduro.



- BRAM, R. 1978. Surveillance and collection of arthropods of veterinary importance. United States department of agriculture. Agriculture handbook N°58 pp. 47.
- BURDITT, A. 1982. *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae) MacPhail traps for survey and detection. Florida Entomol. 65:367-373.
- CAMACHO, H. 1988. Fluctuación de la población de la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) en dos huertos frutales en Costa Rica. Manejo integrado de plagas. Revista del proyecto MIP\CATIE. Junio 8:1-11.
- \_\_\_\_\_. Dinámica de la densidad relativa de la mosca del Mediterráneo en la Región Central de Costa Rica. Agronomía Costarricense 12 (2).
- CROIX, E. 1961. Observations on the ecology of the cotton flea-beetles in the Sudan Gezira and the effect of sowing date on the level of population in cotton. Bull. ent. Res. 52:773- 783.
- FERNÁNDEZ, B. CARTÍN-LEIVA, V.M. MELÉNDEZ-MARÍN, L. Corrales-Moreira, G. 1995. Variación estacional y daño de *Hypolampus* sp. (Chrysomelidae: Coleoptera) en pimienta (*Piper nigrum*). In: 2do. Congreso Centroamericano y del Caribe y 3ero. Costarricense de Entomología. Resúmenes, 17-21 Julio, 1995. San José. Costa Rica. ASENCO. p. 36.
- FREYTAG, P.H. 1992. Two new species of *Acinopterus* (Homoptera: Cicadellidae) from Central America. Journal of the Kansas Entomological Society. 65(4): 459-461.
- FUNES, R. 1990. Costa Rica y contribuciones al desarrollo de metodologías de crianza para *Anomala cincta* (Say), *Cyclocephala amazona* Linnaeus y *Anomala discoidalis* Bates (Coleoptera: Scarabaeidae). Tesis. Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Costa Rica). 109 p.
- HEDSTROM, I.; JIRÓN, L. F. 1985. Evaluación de campo de sustancias atrayentes en la captura de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), plaga de frutales en América tropical I. Melaza y torula. Rev. bras. Ent. 29 (3/4): 515-520.
- HILJE, L. 1996. Seasonality of adult Scarabaeidae (Coleoptera) in Barva, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 44 (2B):719-729.
- JANZEN, D.H. [ed.] 1991. Historia natural de Costa Rica. San José. Editorial de la Universidad de Costa Rica. CR. 822 p.
- JIRÓN, L. F.; ZELEDÓN, R. 1979. El género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) en las principales frutas de Costa Rica y su relación con la pseudomiasis humana. Rev. Biol. Trop. 27(1):155-161.
- JIRÓN, L. 1984. A blowfly trap for standardized field sampling. Ent. News 95 (5):202-206.
- JIRÓN, L. F.; GONZÁLEZ, I. 1990. Índice de publicaciones entomológicas de Costa Rica. Segunda edición. San José, Costa Rica. Editorial Universidad de Costa Rica. 433 p.
- KEMPSON, D.; LLOYD, M.; GHELARDI, R. 1963. A new extractor for woodland litter. Pedobiología 3:1-21.
- MASÍS, C.E. AGUILAR, H. 1990. Effect of rainfall on the population density of *Tetranychus urticae* in three strawberry varieties. Agronomía Costarricense (CR) 14(1): 89-91.
- MORALES, J.L. 1990. Variación estacional en la captura de adultos de *Rhynchophorus palmarum* y su relación con la enfermedad del anillo rojo-hoja pequeña en palma aceitera. Tesis. Magister Scientiae. San José, Costa Rica. Sistema de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 51 p.

- POLHEMUS, J.T. POLHEMUS, D.A. 1993. Two new genera for New World Veliinae (Heteroptera: Veliidae). *Journal of the New York Entomological Society*. 101(3): 391-398.
- RODRÍGUEZ, R.L. 1996. Biología sexual de dos abejones (Coleoptera: Cicindelidae) y tres chinches (Heteroptera: Lygaeidae). Tesis. Mag. Sc. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Programa de Estudios de Posgrado en Biología, 168 p.
- SALAZAR, A.H. 1992. Anotaciones sobre la historia natural de *Euphalerus championi* Laing (Homoptera: Psyllidae) en Alajuela, Costa Rica. Tesis Licenciatura en Biología Tropical. Heredia, Costa Rica, Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Biológicas.
- SOUTHWOOD, T. 1978. *Ecological methods*. Second edition. London. Chapman and Hall. 170-193.
- VOGT, W.; HAVENSTEIN, D. 1974. A standardized trap for blowfly studies. *J. Aust. Entom. Soc.* 13:249-253.
-

