

# Organización y utilidad de una colección de insectos para referencia y trabajo en cuatro cultivos tropicales

Ma. del Pilar Hernández<sup>1</sup>  
Anthony Bellotti<sup>1</sup>  
César Cardona<sup>1</sup>  
Stephen Lapointe<sup>1</sup>  
Alberto Pantoja<sup>1</sup>

## Resumen

Los insectos colectados por el personal del CIAT y sus colaboradores se encuentran organizados en una colección central de índole taxonómica y económica que comprende los cultivos en los cuales trabaja el Centro: arroz, frijol, yuca y forrajes tropicales. El objetivo primordial es utilizar esta colección como material de referencia, documentación y como instrumento para capacitación de personal. Adicionalmente se estableció una pequeña colección de demostración, con un número mínimo de insectos plagas y benéficos para ilustrar información esencial sobre la biología, los ciclos de vida, los enemigos naturales e hiperparásitos de las plagas más representativas. Los especímenes se obtienen mediante colecciones hechas por cada uno de los programas de Entomología, envíos hechos por personal de otras instituciones de investigación agrícola y por intercambio. Para la identificación se han establecido contactos con servicios de especialistas de cada grupo con el fin de actualizar la información concerniente a la clasificación y revisión de las especies. Para sistematizar la información y recuperarla se estableció una base de datos en DBASE III, la cual está a disposición de personas o instituciones interesadas en la información ahí retenida. Actualmente se tiene un número aproximado de 20.000 especímenes dentro de la colección, el 80% de los cuales corresponden a Colombia y el 20% restante a 28 diferentes países. Se han identificado 110 familias, 380 géneros y 412 especies. La base de datos tiene almacenados 1.687 registros, de los cuales 293 corresponden al Programa de Yuca, 370 al de Arroz, 507 y 517 a los Programas de Frijol y Forrajes Tropicales, respectivamente, con in-

formación valiosa sobre distribución geográfica, plantas hospedantes, enemigos naturales y clasificación taxonómica.

**Palabras claves:** Colecciones Insectos, Documentación, Plagas, Yuca, Arroz, Frijol, Pastos.

## Summary

All insects collected by CIAT and cooperating institutions have been organized in a centralized taxonomic, economic collection which covers CIAT's mandated crops: rice, beans, cassava, and tropical pastures. The collection is used mainly as reference material, for documentation purposes and for training of national programs personnel. In addition to the central taxonomic collection there is a small economic collection which is used for demonstration and teaching purposes. This contains the most important crop pests, some of their immature stages, some of their natural enemies, and essential information on life cycles. Most of the specimens have been obtained through collections made by CIAT or cooperating institutions, and in a few cases through donations or exchange. To identify insects, CIAT is assisted by taxonomists specialized in different groups. A database (Dbase III) was created to organize the information which is then made available to researchers and institutions. At present, there are about 20,000 specimens, 80% of which have been collected in Colombia and 20% in 28 different countries. Approximately, 110 families, 380 genera and 412 species have been identified. The database has 1,687 records: 293 belong to the Cassava Program, 370 to the Rice Program, 507 to the Bean Program and 517 to the Forages Program and includes valuable information about geographic distribution, host plants, natural enemies and taxonomic status.

## Introducción

Las colecciones de insectos son importantes almacenes de material de referen-

cia que sirven para verificar la identidad de especies estudiadas en ecología u otro tipo de trabajo científico (Danks 1988).

La colección central de insectos del CIAT se inició hace más de 15 años con pequeñas colecciones en cada uno de los programas de Entomología de arroz, frijol, yuca, y forrajes tropicales, con insectos identificados por taxónomos especialistas en cada uno de los grupos. Actualmente, estas colecciones se han integrado en una colección central taxonómica y económica con insectos asociados a estos cultivos.

Este tipo de colección es una necesidad y ha sido de gran utilidad en la crisis que afronta el proceso de identificación de insectos en Latinoamérica dados los limitados recursos disponibles para sistemática en la región.

La identificación de una plaga o de un insecto benéfico hecha por una autoridad es fundamental para un efectivo control de plagas; la identificación correcta o segura de un espécimen involucra también datos que se encuentran dentro de las colecciones (huéspedes, presas, distribución, etc.). Este tipo de información y asistencia es especialmente importante para el personal responsable de combatir las plagas y obviamente la deficiencia en información es aún más crítica en los países en desarrollo (Lattin y Knutson 1982).

Sin embargo, la capacidad para identificar especímenes y suplir datos taxonómicos relacionados con algún insecto en particular es cada vez más difícil. Paulatinamente se ha ido creando un problema mundial por la falta de información taxonómica sobre la mayor parte de los grupos de insectos, ácaros y otros artrópodos. Esta crisis se debe principalmente al gran número de especies, a su variabilidad y a la reducción en el presupuesto de investigación. Los pocos centros de sistemática capaces de proveer servicios de identificación, a gran escala, han sido forzados a restringir sus actividades, debido a la gran carga de trabajo y al escaso personal de científicos adscritos (Lattin y Knutson 1982). La reducción de los servicios taxonómicos en algunos grupos ha sido un obstáculo que ha detenido varios proyectos de investigación. Sin embargo, el es-

<sup>1</sup> Asistente de investigación y entomólogos. Programas de Entomología de Yuca, Frijol, Forrajes Tropicales y Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Apartado Aéreo 6713. Cali, Colombia.

tablecimiento de colecciones de referencia puede ser una ayuda para la detección precoz y el reconocimiento inmediato de las plagas procedentes de otros países (Knutson y Lacey 1982).

## Objetivos

El objetivo principal fue desarrollar una colección de la entomofauna asociada a los cultivos de arroz, frijol, yuca y forrajes tropicales, que sirva como núcleo de identificación por comparación con especímenes de identidad confirmada para que la información sea utilizada en trabajos de investigación realizados en CIAT y en proyectos de cooperación con otras instituciones y países.

Adicionalmente se pretende mantener al día la información concerniente a la clasificación y revisión de las especies plagas y sus respectivos agentes benéficos relevantes a los programas del CIAT, de tal forma que dicha información pueda servir como centro de documentación.

En este sentido, otro objetivo importante de la colección es implementar una base de datos que sirva para almacenar y recuperar toda la información obtenida tras años de colección.

## Materiales y Métodos

Los ejemplares de la colección han sido obtenidos durante 20 años por personal de cada uno de los programas de entomología del CIAT, por personal que labora en instituciones de investigación agrícola con interés en estos cultivos, por intercambio con otras instituciones y por donaciones hechas por taxónomos especialistas que identifican los especímenes.

La mayoría de los taxónomos que han colaborado en las identificaciones pertenecen a la Unidad de Servicios Taxonómicos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) en Washington, el Commonwealth Agricultural Bureau (CAB) en Inglaterra y por intermedio de especialistas de Universidades de Estados Unidos, Canadá y Europa.

Una vez recibidos los especímenes, éstos son preparados, preservados y etiquetados según las recomendaciones hechas por el Instituto de Investigación Biosis-

temática de Ottawa, Canadá (Martin 1978) y por la Unidad de Servicios Taxonómicos (TSU) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Cada espécimen o grupo de especímenes esta montado en alfileres, láminas (preparación en portaobjeto) o colocados en un pequeño frasco con alcohol y dos etiquetas. Una de ellas con los datos completos de colección: localidad específica (país, estado, ciudad u otro punto de referencia local), fecha de recolección, nombre del colector, nombre científico del huésped (si es conocido) y un número comprobante o código del espécimen para facilitar su registro en la colección. La segunda etiqueta registra: orden del insecto, familia, género y especie. Es importante citar al taxónomo que identificó el material como reconocimiento a su trabajo. Una vez se obtiene la respectiva identificación, los insectos entran a la colección de referencia para que puedan ser utilizados con fines de comparación.

## Preparación de especímenes

Del material que llega a la colección se selecciona un número suficiente de ejemplares que se encuentren en buen estado, según la disponibilidad que se tenga de ellos; esto determina el valor científico del espécimen.

### Montaje en alfiler

La mayoría de los insectos de la colección están montados en alfileres; los que son demasiados pequeños o frágiles son cuidadosamente pegados sobre puntas de papel, pegando la punta al lado derecho del espécimen y teniendo cuidado de que no se oculten caracteres críticos. Los lepidópteros son montados con las alas extendidas. Para identificar muchos insectos a nivel de género y especie se requiere realizar montajes de genitalia preparada apropiadamente con instrucciones específicas. Las pupas, cocoones y capullos de algunos insectos son también coleccionados.

### Láminas (Preparación en portaobjetos)

Los ácaros, trips, moscas blancas, cóccidos, algunos microhimenópteros y otros insectos diminutos son montados sobre lá-

minas; esto permite que la identificación del material sea más rápida.

## Alcohol

Avispas de las familias Braconidae, Eulophidae, Mymaridae, Pteromalidae, Trichogrammatidae y otros microhimenópteros, todos los insectos de cuerpo blando (incluyendo larvas y pupas), la mayoría de los insectos menores de 2 mm de longitud, y los especímenes mencionados bajo Láminas son preservados en alcohol del 70 % si no van a ser montados en láminas. Se utilizan pequeños frascos de vidrio claro de tamaño suficiente que permitan el uso de pinzas o goteros para sacar los especímenes.

Este proceso de acumulación por años ha hecho posible que especies poco conocidas sean ahora identificables. Periódicamente las especies son redescritas y por lo tanto es necesario validar la información consignada en la colección.

## Base de datos

Para guardar, recuperar y facilitar el acceso a la información contenida en la colección se implementó una base de datos en un sistema flexible (D-Base III).

## Resultados y Discusión

En la actualidad la colección de insectos del CIAT posee alrededor de 20.000 especímenes repartidos en dos colecciones:

- Colección Taxonómica
- Colección Económica de estados inmaduros y ciclos de vida

### Colección Taxonómica

La colección taxonómica esta ordenada filogenéticamente. En general, contiene las principales asociaciones de insectos colectados en cada uno de los cultivos en los que trabaja el CIAT. La mayoría de los insectos son de Colombia y un 20 % son ejemplares colectados en 28 países de Africa, Centro y Sur América.

En esta colección se incluye sólo el estado adulto de los especímenes. Contiene 16 órdenes de insectos, dentro de los cuales se encuentran un total de 133 familias, 371 géneros y 380 especies. Se in-

cluyen además, otros grupos de artrópodos no insectos tales como Acari (2 familias, 13 géneros, 10 especies), Araneae (11 familias, 9 géneros, 10 especies), y un representante del Phylum Mollusca.

La colección de insectos está constituida por cuatro grupos tróficos diferenciados así: fitófagos 69,2%, melífagos 1,1%, parasitoides 22,2%, depredadores 7,7% y otros cuyos hábitos alimenticios se desconocen (1%). Al considerar la composición de estos grupos dentro de la colección, se encuentra que sobresalen los fitófagos en los cuatro cultivos, debido al carácter económico de la colección (Fig. 1).

Dentro del grupo de insectos fitófagos presentes en los cuatro cultivos sobresalen los siguientes órdenes, según el número de familias que los componen:

**Fríjol:** Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Diptera, Thysanoptera, Homoptera.

**Arroz:** Hemiptera, Coleoptera, Homoptera, Diptera, Lepidoptera, Orthoptera.

**Yuca:** Coleoptera, Diptera, Homoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Thysanoptera.

**Forrajes:** Coleoptera, Diptera, Homoptera, Lepidoptera, Thysanoptera, Orthoptera.

Por su importancia económica, el orden más sobresaliente en fríjol es el Homoptera, dentro del cual se encuentran especies tan dañinas como el lorito verde, *Em-*

*poasca kraemeri* Ross & Moore, y las moscas blancas *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). Este orden también es de máxima importancia en arroz, porque en él se encuentra el vector del virus de la hoja blanca, *Tagosodes orizicolus* (Muir); aparte de los áfidos, dentro de Homoptera se encuentran también las principales plagas de la yuca, como el piojo harinoso *Phenacoccus herreni* Cox & Williams y la mosca blanca *Aleurotrachelus socialis* Bondar. La importancia del orden Homoptera en la colección se refleja en la presencia de no menos de 15 especies de Cercopidae, comúnmente conocidos como mionnes o salivazos, principales plagas de pastos y forrajes en América.

Respecto a los parasitoides, la identificación de especies es crítica y continuamente se hallan en revisión. En la colección sólo se tienen aquellos sobre los cuales hay absoluta seguridad de su relación trófica con los huéspedes. Por observación directa o por trabajos realizados en control biológico, el mayor número de parasitoides en la colección son aquellos que afectan al gusano cachón de la yuca, *Erinnyis ello* (L.) y al piojo harinoso *P. herreni*. En fríjol, el mayor número de registros corresponden a los parasitoides de las moscas blancas *T. vaporariorum* y *B. tabaci*, de los minadores *Liriomyza sativae* Blanchard y *L. huidobrensis* (Blanchard). En arroz, el mayor número de enemigos naturales colectados son

aquellos que afectan a *Hydrellia* sp., *Oebalus* spp. y *Mormidea* spp.

En cuanto a los depredadores se tienen los trabajos realizados con arañas en arroz como controladores de *Draeculacephala soluta* Gibson, *Hortensia similis* (Walker) y *T. orizicolus*.

Por último, la colección incluye algunas especies de himenópteros melífagos de las Familias Apidae y Anthophoridae que actúan como polinizadores de *Centrosema* spp.

Es importante anotar que dentro de la colección taxonómica se encuentran los especímenes comprobantes de investigaciones y trabajos realizados por estudiantes de tesis e investigadores visitantes. La colección central de insectos del CIAT, aparte de ser un apoyo para las investigaciones realizadas dentro de la Institución, sirve de intermediario para la identificación de especímenes requerida por personas o Instituciones interesadas en los cultivos antes mencionados tanto en Colombia como fuera del país. De esta forma se ha colaborado con otros proyectos en Centro y Sur América; casos como la identificación de 12 especies de *Apion* spp. (Coleoptera: Apionidae) una de las principales plagas de la vaina del fríjol en México y Centro América.

Se ha proporcionado también la identificación de especímenes a instituciones como INIAP (Ecuador) y EMBRAPA (Brasil). Estos servicios son totalmente gratuitos.

La colección brinda capacitación a estudiantes y personal visitante, referente a instrucciones sobre preparación de especímenes, montaje y conservación de insectos para colecciones.

### **Colección Económica de estados inmaduros y ciclos de vida**

La colección económica por su parte posee una muestra representativa de los insectos plagas y sus respectivos controladores naturales para cada uno de los cultivos con los que se trabaja en CIAT y es utilizada como colección de demostración en programas de capacitación de visitan-

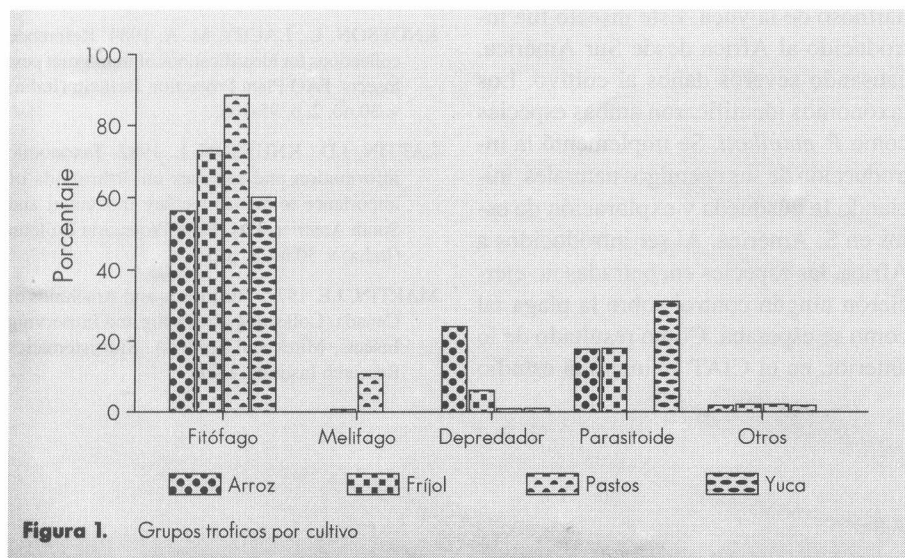


Figura 1. Grupos tróficos por cultivo

tes y estudiantes y como referencia para reconocer las especies de mayor impacto en estos cultivos.

Está organizada acorde con las diferentes etapas de los cultivos (ej: de siembra al estado de plántula, del estado de plántula al inicio de floración, de floración a cosecha) y actividad del insecto (plagas que se encuentran en el suelo, barrenadores, plagas del follaje, plagas de las vainas y granos almacenados). Esta colección se encuentra disponible para observación y estudio.

La Colección Central de insectos se ha complementado además con una muestra representativa de los estados inmaduros y los ciclos de vida de algunas de las plagas más importantes, tales como el cachón de la yuca, el piojo harinoso y los gorgojos del fríjol, entre otras.

### **Base de datos**

La sistematización de los datos es parte fundamental de los requerimientos científicos en todos los campos de investigación (Danks 1988).

Toda la información contenida en la colección se ha clasificado y ordenado para facilitar el acceso a los datos.

La base de datos cuenta en la actualidad con 1.600 registros. Cada registro contiene los siguientes datos: 1. código de entrada de los insectos con las iniciales de cada programa, el número de entrada del espécimen y el año (ej: EA-1-93); 2. fecha de colección; 3. datos de localidad; 4. datos taxonómicos; 5. hábito alimenticio del insecto; 6. sinonimia del nombre científico.

Esta base de datos puede ser consultada según el interés de la persona que la utilice: por listados de huéspedes, por clasificación taxonómica, por hábitos alimenticios, por países, etc.

Es importante hacer énfasis en que los programas de control biológico dependen

de la información obtenida de las colecciones y de su base de datos, ya que de esta forma se facilita y acelera la recuperación de información sobre identificación, distribución geográfica, rango de huéspedes y enemigos naturales, entre otros.

Algunos ejemplos de la utilidad de la colección y de su base de datos son trabajos realizados en los programas de Entomología. Uno de ellos es el inventario de Cercopidae que atacan pastos en Colombia; dicha información permitió conocer mejor el número de especies de importancia económica, su distribución geográfica y por altitud, el rango de huéspedes y otras características del complejo de cercópidos.

Otro ejemplo es sobre los datos de distribución del piojo harinoso de la yuca, *P. herreni*, en Colombia y Venezuela, lo cual permitió adelantar un proyecto de control biológico que incluyó la búsqueda de enemigos naturales de este insecto en ambos países.

La mayoría de programas de control biológico dependen de la introducción de parasitoides no nativos para el control de especies plagas y la planeación de tales programas depende de la información que se tenga a cerca del origen, clasificación, distribución, etc., de los candidatos prometedores para el control (Danks 1988).

Una determinación errónea puede provocar la pérdida de muchos años de trabajo y de dinero. Como es el caso del piojo harinoso de la yuca. Este insecto fue introducido al Africa desde Sur América, causando severos daños al cultivo. Los taxónomos identificaron ambas especies como *P. manihoti*. Se implementó la introducción de sus enemigos naturales, iniciando la búsqueda y exploración de estos en S. América. Al ser introducidos a Africa, las especies encontradas no ejercieron ningún control sobre la plaga tal como se esperaba. Como resultado de lo anterior, en el CIAT se inició el estudio

del ciclo de vida y la biología de la especie encontrada aquí; simultáneamente se realizaron los mismos estudios en Africa con la especie encontrada allá. Se halló que la especie de Africa es partenogénica obligada. No se reportaron machos, mientras que en la especie de Colombia y Brasil, si ocurren machos obligatorios en la reproducción sexual. Es decir que eran dos especies diferentes, razón por la cual no funcionaron los enemigos naturales (Bellotti 1986). El error consistió en que los taxónomos no encontraron diferencias morfológicas marcadas entre las 2 especies.

Estos resultados muestran la importancia de estudiar la biología de las plagas. Se debe insistir, por lo tanto que el trabajo sistemático debe estar estrechamente relacionado con otras ramas de la entomología.

Las características biológicas y ecológicas de los insectos, su microhábitat y su efectividad en el campo sólo es cierta cuando el organismo ha sido correctamente identificado (Danks 1988). Los trabajos científicos tienen validez si se sabe que organismo se está estudiando.

### **Bibliografía**

- BELLOTTI, A.C. 1986. La importancia de los estudios básicos en la implementación exitosa del control biológico: el caso de yuca. Miscelánea Sociedad Colombiana de Entomología (Colombia) no.21, p. 17-21.
- DANKS, H.V. 1988. Systematics in support of Entomology. Annual Review of Entomology (Estados Unidos) v. 33, p. 271-296.
- KNUTSON, L.; LACEY, M. A. 1984. Reference collections for identifications of immigrant pest insects. FAO Plant Protection Bulletin (Italia) v. 30 no. 2, p. 95-105.
- LATTIN, J.D.; KNUTSON, L. 1982. Taxonomic information and services on arthropods of importance to human welfare in Central and South America. FAO Plant Protection Bulletin (Italia) v. 30 no. 1, p. 5.
- MARTIN, J.E. 1977. The insects and Arachnids of Canada (Collecting, Preparing and Preserving Insects, Mites and Spiders). Biosystematics Research Institute. 182p.