

Evaluación de la biodiversidad de la zona cafetera colombiana representada en la colección de artrópodos de Cenicafé

Evaluation of the biodiversity of the colombian coffee growing region present on the Cenicafé arthropods collection

CÉSAR AUGUSTO CRUZ B.¹, FRANCISCO POSADA F.²

Revista Colombiana de Entomología 29 (1): 107-112 (2003)

Resumen. El objetivo de este trabajo fue organizar el material entomológico depositado en la colección de artrópodos de Cenicafé (CAC). Para cada especie se realizó la curatoría, organización filogenética, así como la recopilación y adición de la información conseguida de campo, laboratorio y de fuentes bibliográficas. Toda esta información, por especie, se diligenció en un registro y se usó para crear una base de datos que permitió el análisis de las estadísticas descriptivas usando el programa SAS. Igualmente la información sobre colección, depósito e identificación, fue analizada por curatoría utilizando un sistema de evaluación 10 de niveles (SEN). La colección de insectos de Cenicafé tiene 5.843 especímenes que pertenecen a 16 órdenes, 103 familias y 1.028 especies de las cuales hay identificadas 639. Las especies depositadas en la CAC se clasificaron como insectos benéficos (48,6%), insectos dañinos (48,9%) y el 2,5% no pudo ser clasificado. El 78,1% del material proviene del departamento de Caldas y fue colectado en café, palmas y *Erythrina*. Cuando se aplicó el SEN a las especies identificadas (639), se encontró que el 45% de las especies están en el SEN 3; 9% en el SEN 5 y 46% están por encima del SEN 7. La información de las especies ubicadas por encima del SEN 7 puede ser utilizada para preparar publicaciones. En este nivel se encuentran lepidópteros, himenópteros, coleópteros y mántidos.

Palabras clave: Curatoría. Café. Palmas. *Erythrina*.

Summary. The aim of this research was to organize the entomological material deposited at Cenicafe's arthropod collection (CAC). For each specie, we performed museum curatory, phylogenetic organization, and recordings of the information gathered in field, laboratory and bibliographic resources. This information, was used to create a database that enabled analysis using SAS program for descriptive statistics. The information in regards to the collection, depository, and identification was analyzed by curatory, using an evaluation system of 10 levels (ESL). The CAC has 5.843 specimens that belong to 16 insect orders, 103 families and 1.028 species, 639 of which were identified at species level. The species deposited at CAC were classified as beneficial insects (48,6%), harmful insects (48,9%) and the remaining 2,5 % could not be determined. According to the collection site, 78,1% of insects come from the Caldas department and were collected mainly in plants such as coffee, palms and *Erythrina*. When the ESL was applied to the identify species (639), we found that 45% of them were in level 3; 9% in level 5, and 46% on level 7. The information from the species in level 7 can be used to prepare papers and reports. This level includes butterflies, moths, ants, leafhoppers, beetles and mantids.

Key words: Curatory. Coffee. Palms. *Erythrina*.

Introducción

La comunidad científica cada vez es más consciente del valor de las colecciones biológicas como lugar de almacenamiento de una gran cantidad de información, la concepción actual de las colecciones es como base de datos fundamentales al abordar cualquier investigación. En el caso de los artrópodos que son un reconocido recurso biológico, no solamente como polinizadores, predadores, parasitoides y productores de miel y seda, sino como elementos fundamentales en los ciclos biogeoquímicos y presiones sobre los ecosistemas, la información disponible es todavía insuficiente, teniendo en cuenta la cantidad de especies conocidas y las que se calcula que existen

(May 1992; Wilson 1992; Mittermeier *et al.* 1997).

A pesar de lo anterior, hay tres aspectos que vale la pena referir: la falta de información nacional y general acerca de la biología de estos animales, la carencia de colecciones y otros recursos que representen adecuadamente la gran cantidad de especies que existen en el país y la dependencia taxonómica de otros países, a lo que se le suma la actual dificultad para enviar especímenes a especialistas en el exterior. Cada organismo tiene su propia historia natural, en la que se incluyen las relaciones evolutivas, ecológicas y filogenéticas. Esta información es valiosa para conservar poblaciones y ecosistemas utilizando estos

organismos como indicadores biológicos, así como para lograr nuevos avances en medicina, agricultura e industria. Para abordar estas investigaciones resulta primordial describir, clasificar y asignar nombres a las especies, lo cual permite su reconocimiento. Por esta razón se requieren colecciones de material preservado, curado e identificado apropiadamente (Danks 1988; Dourojeanni 1990).

La utilidad de las colecciones depende de la calidad y cantidad de información que contienen, por lo cual éstas deben ser aumentadas de manera ordenada y no ser el resultado de un conjunto de materiales colectados al azar. De esta manera, las colecciones prestan varios propósitos, como: la

1 Licenciado en Biología Disciplina de Entomología, Cenicafé. Manizales.

2 Autor para correspondencia: I. A. Ph. D. Disciplina de Entomología, Cenicafé. A. A. 2427 Manizales. Tel. 8506550 ext. 346. Fax: 8507561. E-mail: Francisco.Posada@cafedecolombia.com

presencia de un taxón en una determinada localidad, demostrar dimorfismo sexual, diferenciar y relacionar estados inmaduros, así como registrar la distribución, hospedantes, estacionalidad y cualquier otra variación asociada a un taxón. Así mismo, pueden incluir elementos que han sido destruidos o afectados por la acción de un artrópodo, como es el caso de agallas, minas o galerías. Actualmente en muchas colecciones se está incluyendo otro tipo de información para diferenciar las especies por cariotipos, perfiles cromatográficos y patrones de bandas electroforéticas que complementan la información asociada (Hawksworth 1991; Quike 1993).

El objetivo de este trabajo fue organizar y ampliar la información asociada y mejorar las condiciones y materiales de la colección de artrópodos de Cenicafé, haciendo de ella una herramienta científica y educativa, útil para los investigadores, estudiantes, agricultores y demás personas interesadas en la biodiversidad de la zona cafetera. Se buscó optimizar el funcionamiento de la colección de artrópodos de Cenicafé, mediante el Sistema de Evaluación por Niveles - SEN, para establecer prioridades en el crecimiento, curaduría y rescate de información de las especies depositadas (McGinley 1993).

Materiales y Métodos

Organización y mantenimiento del material. Los insectos y otros artrópodos colectados se ordenaron filogenéticamente para asegurar el acceso fácil y permitir al investigador, estudiante o interesado en los insectos, dilucidar relaciones entre los taxa (Borror *et al.* 1989). Conjuntamente con la organización de la colección, se realizó la limpieza de los especímenes, que consistió en retirar el polvo y otros residuos del fondo de cajas y gavetas; también se eliminó material deteriorado y sin etiquetas. Posteriormente, se limpió y curó el material que estaba bien montado pero había sido atacado por hongos e insectos plagas de museo. Finalmente, se reemplazaron las etiquetas al material limpio y en buen estado (Upton 1991). Se colocó naftalina dentro de las gavetas para evitar el ataque de plagas de museo y gel de sílica con indicador, para disminuir la humedad, y de esta manera evitar el crecimiento de hongos.

Se establecieron condiciones en las que deben permanecer los armarios, gavetas y vitrinas, como son: 1) Estar en un lugar oscuro o cubierto por tela negra, para evitar despigmentación y deterioro de los especímenes; 2) Mantener un ambiente seco y frío, para detener el desarrollo de hongos, y 3) Encontrarse en un sitio que permita controlar el contacto y ataque de plagas de museo (Upton 1991).

Manejo de la información asociada. Por el carácter de este trabajo, la información que hacía parte de la Colección tuvo un tratamiento especial, combinando la elaboración de fichas con el manejo de bases de

Desarrollo del fichero. En cada una de las fichas se consignaron los datos de colecta (lugar, fecha y colector), la posición taxonómica, identificación, hospedantes, importancia, número de especímenes, localización en la colección, referencias bibliográficas y el nivel de curatoría en el que se encuentra. Cada ficha se identificó con un único número de registro para agilizar su ubicación y correspondió a cada especie o morfoespecie.

Transferencia y manejo de la información del fichero. Con la información que había sido consignada en las fichas se creó una base de datos (Excel 97) que incluyó información sobre: orden, familia, lugar de colecta, identificación y colector. Esta base de datos se analizó utilizando el programa SAS (SAS Institute 1988) para obtener estadísticas acerca de la conformación de la colección.

Organización de las fuentes de información

Manual de manejo de la Colección. Se elaboró un manual para ofrecer información general acerca del trabajo que se debe llevar a cabo en la Colección, constituyéndose en una guía para las personas que no están familiarizadas con el trabajo de curatoría y rescate de información propia de un Museo.

Catálogo de la Colección. Una vez organizados el fichero y la base de datos, se diseñó el primer catálogo de la Colección de Cenicafé. Éste es un listado de clases, órdenes, familias, géneros y especies representados en la Colección. El documento se ordenó siguiendo la filogenia del Phylum *Artropoda* de acuerdo con Borror *et al.* (1989). Los géneros y especies identifica-

dos tienen al frente su respectivo número de registro.

Sistema de Evaluación por Niveles - SEN

Para evitar dificultades de organización, disposición y accesibilidad, la Colección se organizó con un sistema de evaluación para establecer prioridades, facilidades de manejo y una curación más rápida y eficiente. El sistema que se recomienda ha sido modificado y adaptado a las necesidades de Cenicafé a partir del que utiliza el USNM/Smithsonian, el cual funciona con códigos numéricos que identifican el nivel de curatoría de los especímenes (McGinley 1993). El SEN se ha categorizado en 10 niveles (Tabla 1). En la ficha de cada espécimen se colocó el nivel del SEN en la parte superior derecha. Solamente se le abrió ficha al material cuyo nivel era igual o mayor a 3.

Resultados y Discusión

La Colección se ubicó en un lugar donde se pudieron controlar sus condiciones ambientales. Se examinaron 5.843 especímenes, repartidos en 17 órdenes, 104 familias y 1.029 especies, de las cuales sólo han sido identificadas 512 por investigadores de los grupos y por comparación y descripciones utilizando literatura publicada sobre dichas especies. Se registraron todas las especies identificadas y 128 más consideradas morfoespecies que aunque no están identificadas, hacen parte de investigaciones que desarrolla el centro.

Se elaboró un fichero para cada uno de los 639 registros de las especies y morfoespecies que tiene la Colección y que permite conocer el número de clases, órdenes,

Tabla 1. Sistema de Evaluación por Niveles - SEN

Nivel	EVALUACIÓN DEL MATERIAL
1	Material deteriorado, esparcido, sin ninguna atención. Cada gaveta o frasco con material en este estado debe marcarse "Nivel 1" (¡Alarma!) ya que existe un riesgo grande de que éste se pierda.
2	Especímenes no identificados e inaccesibles. Éstos pueden estar bien montados, pero no separados: es decir, varios taxa colocados en una misma gaveta o frasco.
3	Especímenes no identificados pero accesibles. Ejemplares bien montados, etiquetados y separados; es decir, listos para ser vistos por el especialista.
4	Especímenes identificados pero no integrados a la Colección. Por ejemplo, gavetas con material identificado, pero mezclado.
5	Especímenes identificados pero con curación incompleta. Nombres que deben revisarse (Ej: sinonimias, traslados de géneros, arreglo de localidades). Éste sería el nivel de "ajustes".
6	Especímenes identificados y curados apropiadamente. Desde este nivel la información puede transferirse a medios electrónicos (digitalización), catálogos, etc.
7	Rescate de información (captura de datos). Inventario al nivel de especies, basado en listados por gavetas y frascos.
8	Rescate de información de las etiquetas de los especímenes. Información geográfica, etológica, ecológica, colectores, fechas, etc.
9	Rescate de información para investigaciones. Toma de datos, como mediciones, descripciones, fotos, dibujos para monografías y revisiones, estudios ecológicos y demás.
10	Material científico depositado. Especímenes que han hecho parte de monografías, revisiones y estudios biogeográficos. Incluye holotipos, paratipos y otras designaciones (desde el nivel 7).

familias, géneros, especies y especímenes. Los datos fueron extraídos de las etiquetas de los especímenes, de notas de campo y se escribieron a mano, con letra de imprenta, en las fichas o tarjetas que conforman el fichero.

La tabla 2 muestra las variables que se tuvieron en cuenta para obtener las estadísticas descriptivas y analizar la información de la colección de Cenicafé con el programa SAS.

Estadísticas de la Colección

Porcentaje de artrópodos plaga y benéficos

Una vez organizada y sistematizada la información de la Colección, se determinó el estado y composición de la misma. El 49% de este material identificado hasta especie corresponde a artrópodos plaga, el 48% a artrópodos benéficos, bien sea para los cultivos o para los ecosistemas asociados al cafetal, y un pequeño porcentaje (3,0%) no se pudo definir su condición, ya que, en la mayoría de los casos, hace falta información sobre su biología. Se debe aclarar que estos calificativos no son lo suficientemente objetivos como para hacer una delimitación estricta del material, ya que responden a un enfoque económico particular, que puede cambiar de acuerdo con las circunstancias, ya que, especies que normalmente se consideran benéficas, pueden convertirse en plaga en ausencia de un controlador o cualquier otro cambio ambiental, además son muchas más las especies que, aparentemente, no afectan las actividades humanas negativa o positivamente y el calificativo perdería valor al aumentar la representatividad en una colección.

Proporción de identificación hasta género y especie

En la figura 1 se observa la proporción de las identificaciones hasta género y especie, disponibles en los registros de la Colección de Cenicafé. El 38% de las determinaciones hasta género fueron realizadas por A. Franco con estudios de reconocimiento de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en Cenicafé y posteriormente corroboradas por A. Polaszek, del International Institute of Entomology (IIE) (Inglaterra) en 1998. Una

gran parte de las determinaciones hasta especie (43%) fue realizada por J. Salazar, investigador en lepidópteros de la Universidad de Caldas. Este material está conformado por mariposas diurnas colectadas en 1996 en un relicto de bosque, ubicado cerca de las instalaciones de Planalto de Cenicafé.

Proporción de registros y familias por orden

Al grupo de mariposas diurnas se le sumaron polillas de importancia económica, por esta razón, el orden Lepidoptera tiene el mayor porcentaje de registros, seguido por Hymenoptera, Coleoptera y Homoptera (Fig. 2). Estos 4 órdenes, reunidos, tienen más del 85% de los registros de la Colección. El

orden Lepidoptera es también el mejor representado en cuanto al número de familias; le siguen Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Homoptera y Hemiptera, debido a que a estos órdenes pertenece un buen número de especies de plagas y controladores biológicos (predadores y parasitoides). Aunque estos resultados refuerzan el enfoque agrícola de la colección, ésta también representa la biodiversidad de la región cafetera.

Porcentaje de plagas y benéficos por orden y por hospedante

El 33,6% de las plagas representadas en la Colección son organismos con más de un hospedante; le siguen las plagas específi-

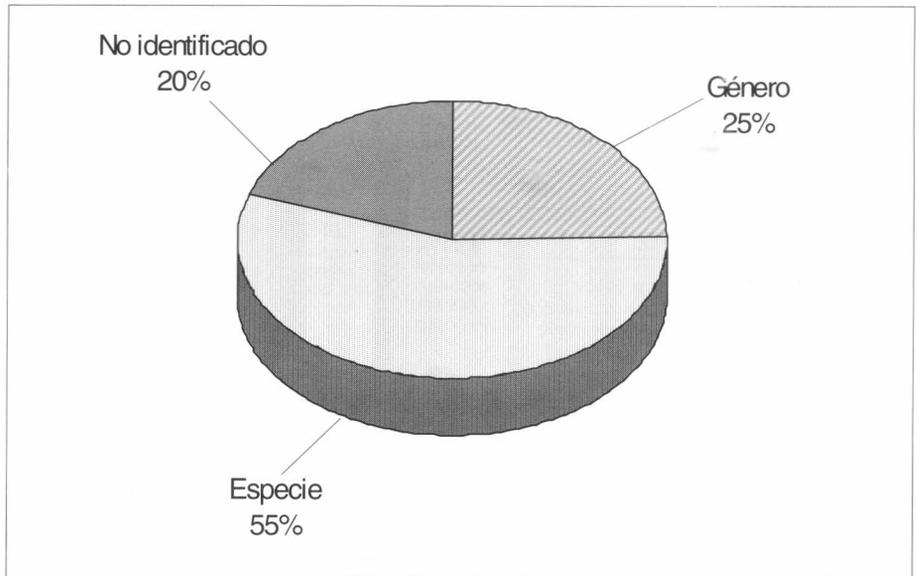


Figura 1. Proporción de plagas y benéficos identificados en la colección de artrópodos de Cenicafé.

Tabla 2. Variables de la base de datos

Variables	Valor
Registro	639
Familia	103
Orden	16
Año de colección	31
Colector	35
Municipio	53
Departamento	17
Hospedante	76
SEN	6
Identificación	3
Año de Identificación	22
Identificadores	3
Tipo (plaga, benéfico, o no se sabe)	3

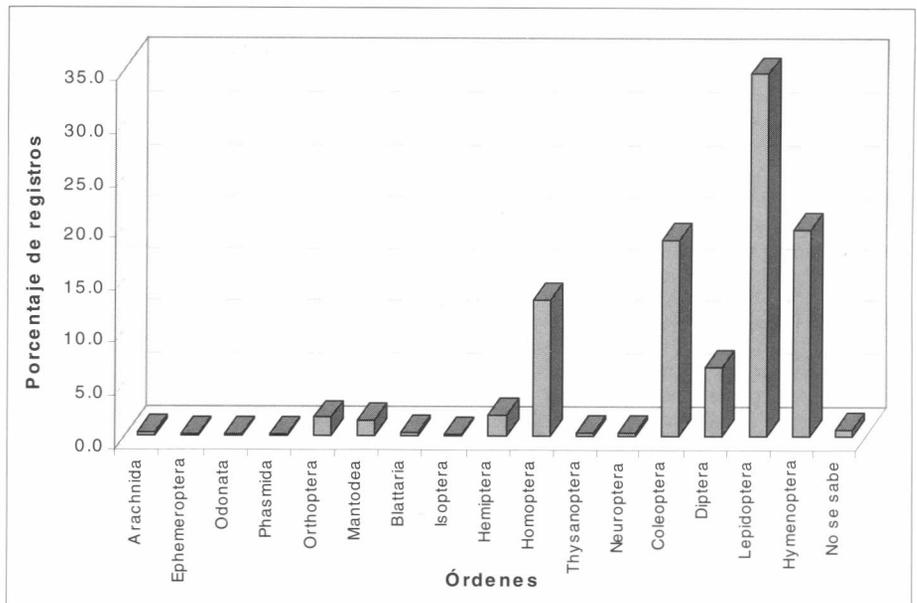


Figura 2. Porcentaje de registros presentes en la colección de artrópodos de Cenicafé de acuerdo con el orden.

cas del cafeto con 18,21%. El 17,57% corresponde a plagas que tienen más de un hospedante, y el porcentaje restante se reparte entre diferentes hospedantes, tales como macadamia, cacao, cítricos y *Erythrina*. No se presenta gran especialización de los benéficos por hospedante, ya que la gran mayoría de los artrópodos representados en la Colección no realizan un beneficio directo, sino que pueden actuar como enemigos naturales, polinizadores y oportunistas. Los enemigos naturales benéficos que atacan a defoliadores como lepidópteros, a minadores y a plagas del cafeto corresponden, por lo general al grupo Hymenoptera parasítica.

En cuanto al porcentaje de plagas por orden, se evidencia que el 78% corresponde

a los órdenes Coleoptera, Homoptera, Lepidoptera y Diptera, esto se debe a que estos grupos contienen la mayoría de especies plaga (Fig. 3).

Lepidoptera e Hymenoptera suman el 86% de todos los benéficos (Fig. 4). Esto se debe a que una gran parte de las mariposas diurnas, las cuales están muy bien representadas en la Colección, son consideradas benéficas por ser polinizadoras, parte del ecosistema cafetero y por su valor lúdico (Matthews *et al.* 1997). Además, los parasitoides y predadores son en su mayoría himenópteros (más del 35%).

Porcentaje de registros por colector

Una gran proporción de los registros del fichero proviene de material colectado por

C. López (Lepidoptera: Rhopalocera), F. Posada (café) y R. Cárdenas (café), representando el 60% de los registros. El 6,3% de registros no tiene el nombre del colector. La colección de artrópodos de Cenicafé es representativa del departamento de Caldas, especialmente del municipio de Chinchiná. Los departamentos de Quindío, Risaralda y Antioquia también han aportado a la colección en una proporción menor.

Evaluación con el SEN

Se desarrolló el Sistema de Evaluación por Niveles, mediante el cual se estableció el estado general de la Colección en cuanto a curatoria, rescate de información e identificaciones. Este trabajo disminuyó la cantidad de material con niveles 1 y 2 (material sin curatoria) mediante el rescate y organización de la colección, promover el número de especímenes con niveles 6 y 7 (rescate de información). Sólo 5 de los 10 niveles que se proponen se presentan en la Colección. El material con niveles 1 y 2 fue minimizado y no tiene registro en el fichero. En esta fase inicial no se encontró material con los niveles 4 y 6, por ser niveles intermedios, y actualmente en la Colección no hay especímenes con el nivel 10, que corresponde a holotipos y paratipos.

El 45% de los registros alcanzó el nivel 3 y consta de especímenes no identificados pero están bien montados, etiquetados y separados para ser vistos por el especialista. Este material está representado principalmente por Hymenoptera, Coleoptera y Homoptera. El 9% de los especímenes está identificado pero con curatoria incompleta, se deben revisar los nombres, sinonimias, traslado de géneros y arreglo de localidades (nivel 5). Este material corresponde fundamentalmente a los órdenes Coleoptera, Lepidoptera y Homoptera. Finalmente, el 46% tuvo valores por encima del nivel 7, correspondiente al material bien identificado y ha sido utilizado para preparar inventarios, tomar fotografías y hacer informes y artículos. Estos especímenes son principalmente de los órdenes Lepidoptera (nivel 9), Coleoptera y Mantodea (niveles 8 y 9). Una gran parte del material más valioso de la colección, pertenece al orden Lepidoptera (niveles 7, 8 y 9); le siguen Coleoptera (niveles 5 y 7) e Hymenoptera (niveles 3, 5 y 7).

La información presentada en la tabla 3 corrobora la información que aportan las estadísticas presentadas y concuerda, en buena medida, con las calificaciones obtenidas mediante el Sistema de Evaluación por Niveles. Como material representativo (aquellos taxa que tienen un mayor número de géneros y especies identificadas dentro de la Colección), se encuentran las mariposas diurnas; le siguen las hormigas, determinadas por A. Franco; después figuran los escarabajos, determinados por L.C. Pardo; luego se encuentran las moscas de las frutas, en su mayor parte determinadas por Ch. A. Korytkowski y, finalmente, están las mántidos, determinadas, en su totalidad, por J. Salazar (1998).

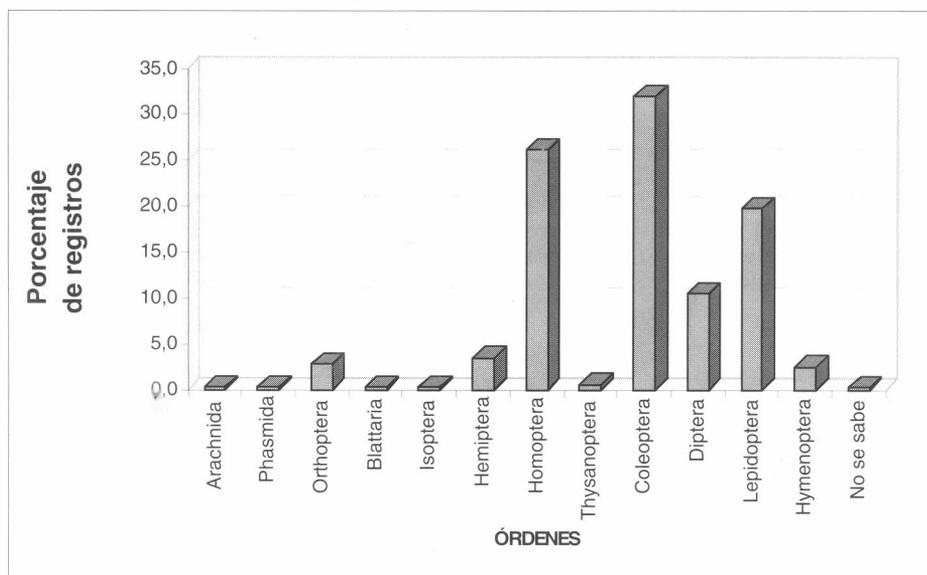


Figura 3. Porcentaje de artrópodos plagas presentes en la colección de artrópodos de Cenicafé de acuerdo con el orden.

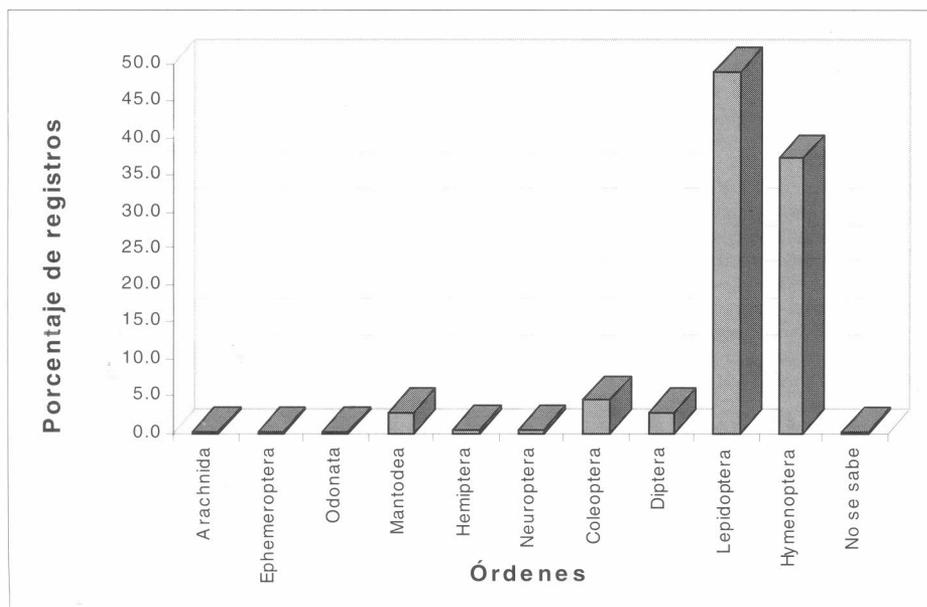


Figura 4. Porcentaje de artrópodos benéficos presentes en la colección de artrópodos de Cenicafé de acuerdo con el orden.

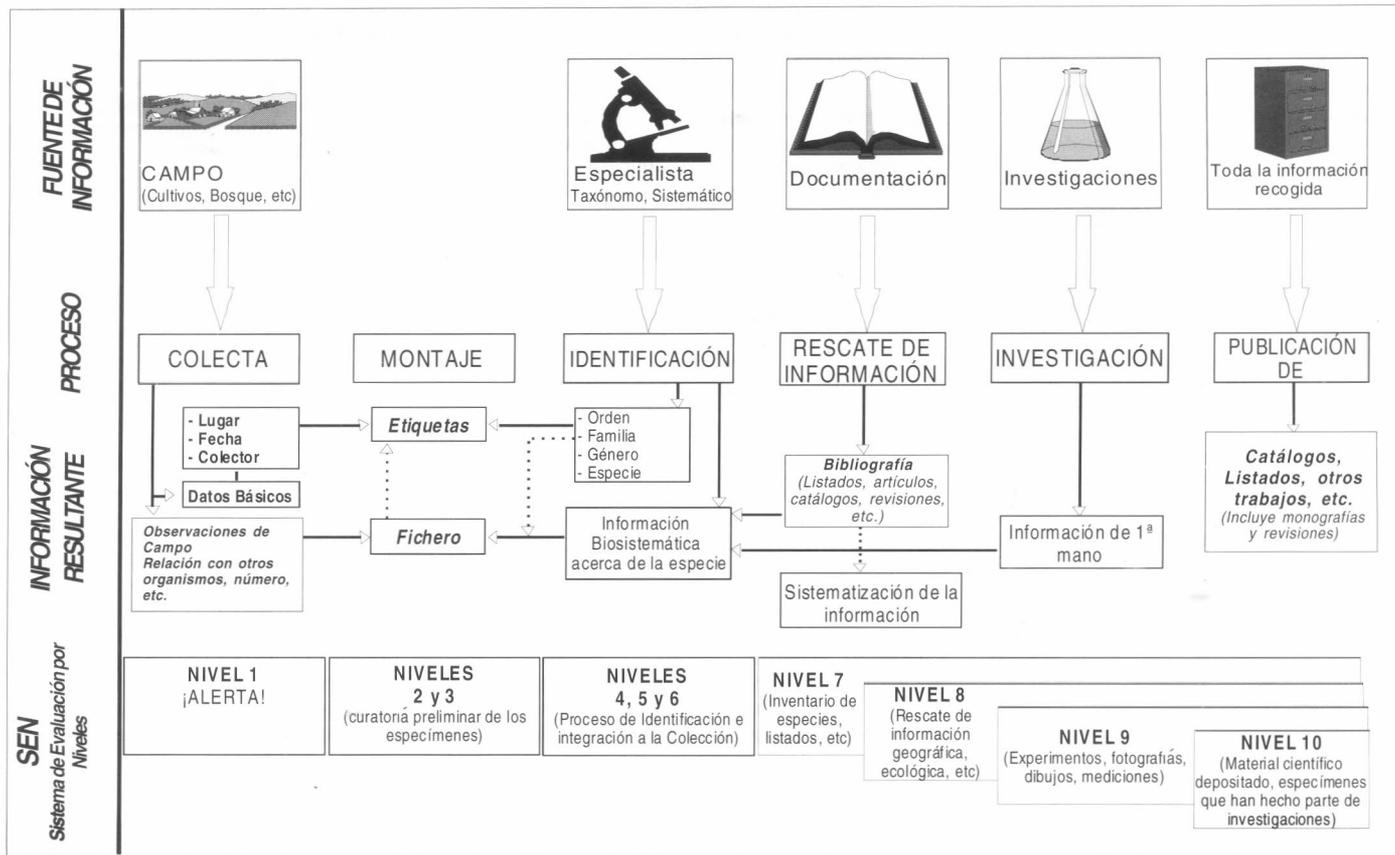


Figura 5. Entrada, ubicación y disponibilidad de información y material de la Colección de Artrópodos de Cenicafé.

Tabla 3. Taxa mejor representados en la Colección

Taxón	Géneros	Especies
Lepidoptera: Rhopalocera	106	152
Hymenoptera: Formicidae	25	47
Coleoptera: Scarabaeoidea	29	36
Diptera: Tephritoidea	7	18
Mantodea: Mantidae	8	9
Total	175	262

Otro resultado fue la propuesta de funcionamiento de una colección biológica (Fig. 5), desde la colecta de especímenes, hasta su utilización en informes, listados o cualquier otra publicación científica. En cada paso del proceso se obtuvo un tipo distinto de información, que se incluyó en el fichero; así mismo, el nivel de evaluación por niveles para cada registro aumenta en cada uno de los pasos del proceso de curatoría. La información se puede actualizar periódicamente cada 3 ó 6 meses y de esta manera obtener la situación general de la Colección por medio de estadísticas. Con ayuda del SEN se pueden establecer prioridades y planes de trabajo para aumentar la Colección en cuanto a número de especies, de datos de campo y laboratorio y reforzar la información de la distribución de las especies de artrópodos que se pueden encontrar en el ecosistema cafetero colom-

biano. La información disponible también se utilizó para actualizar y complementar el catálogo y el manual de manejo de la Colección, producto de este trabajo.

Conclusiones

Con el desarrollo de este trabajo se inició la organización y curatoría de la Colección, incrementando el número de especímenes, identificaciones e información asociada y disponible en los directorios y en el manual. Las calificaciones de la Colección, de acuerdo con el SEN, corresponden a un porcentaje alto de niveles 3 y 5; por supuesto, todavía hay mucho material que requiere aumentar su información asociada para alcanzar el estado óptimo de la Colección (porcentajes altos de nivel 7). Con estos datos se pueden establecer prioridades en la colecta de material nuevo y

extender su aprovechamiento para el uso posterior en publicaciones o nuevas investigaciones.

Aunque se consiguió establecer un fichero con 639 registros, correspondientes a especies o morfoespecies que son de importancia en las investigaciones que desarrolla Cenicafé y que han sido adecuadamente identificadas, es necesario mantener la organización y aumentar el número de registros en el fichero. Aun así, es imprescindible trasladar la información a un sistema electrónico de manejo de bases de datos que facilite un manejo más rápido y eficiente de la información, para preparar informes de acuerdo con variables que permitan conocer el estado de la Colección.

Por medio de la aplicación del Sistema de Evaluación por Niveles - SEN, se precisó que el material más valioso de la Colección está representado por mariposas, polillas, hormigas, homópteros, escarabajos y mántidos. El SEN también posibilitó la clasificación de la información asociada para determinar las deficiencias de la Colección, orientar nuevas investigaciones o colectas, y ampliar periódicamente el catálogo de la Colección. De esta manera, se evitará la sobrecolecta de especies ya conocidas, la pérdida de datos de campo y la acumulación de material de escasa importancia.

Se requiere seguir estableciendo vínculos con especialistas y otras instituciones cuya asesoría contribuya a aumentar las identificaciones, la información acerca de la distribución de los taxa e intensificar las colectas sistemáticas por grupos, cultivos o regiones, entre otros. Esto mejorará las calificaciones de la Colección en el Sistema de Evaluación por Niveles.

Literatura citada

- BORROR, D. J.; TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. 1989. An introduction to the study of insects. Saunders College Publishing, Philadelphia (Estados Unidos). 1030 p.
- DANKS, H.V. 1988. Systematics in support of entomology. Annual Review of Entomology 33: 271-296.
- DOUROJEANNI, M.J. 1990. Entomology and biodiversity conservation in Latin America. American Entomologist 36 (2): 88-93.
- HAWSWORTH, D. L. 1991. Collections: the crucial data bases. In: HAWSWORTH, D. L. Eds. The biodiversity of microorganisms and invertebrates, its role in sustainable agriculture. CAB International, Wallingford (Inglaterra). 302 p.
- MATTHEWS, R.; FLAGE, L. R.; MATTHEWS, J. R. 1997. Insects as teaching tools in primary and secondary education. Annual Review of Entomology 42: 269-189.
- MAY, R. M. 1992. Número de especies que habitan la tierra. Investigación y Ciencia N° 195: 6-12.
- MCGINLEY, R. 1993. Where's the management in collections management? Library of Congress, Washington (Estados Unidos). p. 309-338. (Congress Book Vol. 3).
- MITTERMEIER, R. A.; ROBLES, P.; MITTERMEIER, C. G. 1997. Megadiversidad: Los países biológicamente más ricos del mundo. Quebecor Printing, Inc., Cemex S. A.
- QUIKE, D. L. J. 1993. Principles and techniques of contemporary taxonomy. Blackie Academic & Professional, London (Inglaterra). 311 p.
- SALAZAR, J. A. 1998. Estudios sobre mántidos colombianos (Mantodea). Boletín Científico, Museo de Historia Natural Universidad de Caldas. 2: 101 - 124
- UPTON, M. S. 1991. Methods for collecting, preserving, and studying insects and allied forms. The Australian Entomological Society, Brisbane (Australia). 85 p. (Miscellaneous Publication, N°3).
- WILSON, E. O. 1992. La Diversidad de la vida. Ed. Crítica, Barcelona. 408 p.

Recibido: May. 05 / 2002

Aceptado: Ago. 21 / 2002