

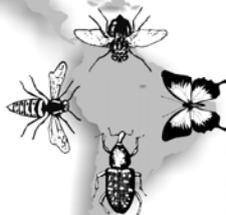
Insectos Inmaduros

Metamorfosis e Identificación



S.E.A.
Sociedad Entomológica Aragonesa

RIBES



Red Iberoamericana de Biogeografía
y Entomología Sistemática



COOPERACION
IBEROAMERICANA

CYTED
CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO

RIBES



Red Iberoamericana de Biogeografía
y Entomología Sistemática

Prólogo

Me complace redactar estas primeras líneas que la editora principal de la presente obra ha tenido la gentileza de solicitarme, la Dra. Cleide Costa, quien es pilar de la coleopterología y un símbolo de la investigación en entomología organísmica iberoamericana, con base en estudios de estadios juveniles. Así también, es un ejemplo, ella y su grupo, del tesón pedagógico en la formación de nuevas generaciones de entomólogos en el Neotrópico, y como consecuencia de ello hoy nos brindan una obra que será de gran valor para los estudiantes hispano hablantes de entomología. Enseguida un poco de la historia que llevó a apoyar la obra.

Hacia el año de 1997, Gonzalo Halffter y Fermín Martín Piera me solicitaron nombres de entomólogos líderes en Suramérica, para iniciar conversaciones que nos permitieran conjuntar un grupo de discusión en entomología iberoamericana. En ese año nos reunimos por primera vez en Madrid y Alicante, con motivo de unas Jornadas y un Curso de Formación dentro de CYTED. Con el singular entusiasmo que caracterizó a nuestro querido amigo y colega Fermín, para el año 1999 se incrementó el grupo y nos reunimos en Villa de Leyva, Colombia, bajo su liderazgo. Esa reunión fue el germen de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática (RIBES). Los acuerdos de 1999 nos llevaron a reunirnos en São Paulo, donde ya no éramos un par de decenas de colegas si no que alcanzamos una cifra cercana a 80 participantes. Ahí discutimos muchas posibilidades de trabajo conjunto dentro del naciente campo de la biodiversidad pero vimos también que el desafío de organizarnos era un gran reto por la enorme variedad de intereses que nos integraba. Sin embargo, fueron la biogeografía, la entomología sistemática y la diseminación de conocimientos en talleres o cursos de formación y publicaciones para jóvenes que se iniciaban en la entomología de órdenes hiperdiversos, la constante en donde gravitaba el interés colectivo de ese entonces. Desde luego los modelos predictivos también tuvieron numerosos adeptos.

Se apoyó la iniciativa RIBES indicando que se había logrado reunir a 12 países con 24 instituciones que albergaban a poco más de 70 entomólogos iberoamericanos, y se destacaba: “Esta posible red vendría a llenar un vacío hoy día muy marcado, en un campo en el que la cooperación iberoamericana es realmente urgente ya que existen importantes esfuerzos nacionales que podemos complementar a través de CYTED”. La intención inicial era formular una Red Iberoamericana como base organizativa de un proyecto. En el documento seminal se decía que “Entre las múltiples tareas de la red, se acordó dar prioridad a la realización de cursos de formación externa,

..., [que] irán destinados a la formación teórica y práctica de nuevos taxónomos que habrán de tener a su cargo el inventario de la diversidad biológica en las próximas décadas. Se trata de un objetivo reconocido internacionalmente...”. De los cursos y talleres, consideré que tendrían poco efecto multiplicador si no produciáramos textos de algunos de ellos, para alcanzar audiencias más amplias y dispersas que los estudiantes reunidos en un

aula, un laboratorio o un auditorio. Por esto RIBES ha promovido los textos simultáneamente a los cursos.

La red comenzó sus trabajos en 2003, en México, con un taller sobre Regionalización Biogeográfica, de lo cual se publicó un libro. Un año después celebramos el primer curso de formación RIBES-CYTED (2004), en Quito, Ecuador, donde la temática fue muy variada. Uno de los cursos dictados fue el de Cleide, en donde nos presentaban algunos preliminares del presente libro. Al saber que iba a ser publicado en portugués quedarían sin conocerlo los estudiantes de lengua castellana, de modo que Cleide y yo conversamos en Brasil sobre su publicación en español.

La calidad y actualidad de la obra habla por sí misma. Los extraordinarios dibujos de Carlos Simonka coronan el esfuerzo de Cleide y Sergio, así como la selección que efectuaron los 10 autores.

Tuve el privilegio de leer la obra en portugués, previo a su publicación, además de hacer lecturas y correcciones de la primera versión al castellano. Así pude leerla toda varias veces y me percaté de que los 10 autores que participaron habían realizado un trabajo profesional y de gran valor. Simonka había redibujado con maestría dibujos que no son tan bellos como los que él nos ha legado. El trabajo conceptual y terminológico está muy pulido, y redactado de manera bastante clara.

Las claves ilustradas tienen un gran interés en sí mismas y seguramente serán de enorme ayuda a muchos estudiantes y profesores no expertos en todos los grupos. Por todo lo anterior me queda solamente darles merecidas gracias a los editores y autores de esta importantísima obra.

El característico entusiasmo de Antonio Melic nos ha ayudado a concluir la obra así como a distribuirla a través de los canales de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), por lo cual aprovecho aquí para agradecerles encarecidamente su apoyo y todo lo que han hecho por la entomología iberoamericana.

Jorge Llorente Bousquets
Coordinador de RIBES

Dedicatoria



Foto: RENATO L. DE ARAUJO, junio / 1972

En memoria de HANS REICHARDT FILHO (1938 – 1976), por su contribución significativa a la enseñanza de la Entomología General y al conocimiento de los abejorros, especialmente de los Myxophaga y Carabidae (Adephaga) neotropicales.

Presentación

Después de más de treinta años desde la primera presentación de la asignatura de postgrado sobre “Metamorfosis de Insectos” en el “Instituto de Biociências”, USP, Cleide Costa ha decidido presentar en forma de libro toda su experiencia en el tratamiento de esa materia. Desde 1991 tiene la colaboración de Sergio Ide, que en aquella época aún era estudiante de maestría y, más recientemente, cuenta con la ayuda de Carlos Estevão Simonka, su alumno de especialización. Esta iniciativa demostró ser una sabia decisión, pues hizo posible el estudio de las formas inmaduras de insectos a estudiantes, profesionales y aficionados.

La obra presenta, especialmente, los insectos inmaduros de Brasil y también contiene capítulos sobre fases del desarrollo, metamorfosis y evolución, recolección, creación e identificación de los inmaduros y una clave para la identificación de los órdenes principales de las formas jóvenes.

En el capítulo sobre las “Etapas del Desarrollo”, se discute la terminología que objetiva la comprensión de los capítulos siguientes, huevos, ninfas, larvas (y sus diferentes tipos), prepupa y pupa. En “Crecimiento y Muda”, se discuten la metamorfosis, la formación de la cutícula, la renovación del exoesqueleto y los fenómenos hormonales y mecánicos relativos a la muda.

En “Metamorfosis y Evolución”, se discuten el origen y la evolución de las larvas y la función y el origen de la pupa de los insectos Endopterygota, con una parte extremadamente interesante que cuida del origen de las alas. Ese capítulo termina con la filogenia de los insectos y la metamorfosis.

De carácter más práctico, se presenta el capítulo que cuida de la recolección, creación e identificación de los insectos inmaduros e, integrando la parte taxonómica, se encuentran claves dicotómicas para identificación de los órdenes más importantes. En cada orden se discuten sus características y claves para identificación de las respectivas familias con ilustraciones, muy didácticas, que facilitan la comprensión de la terminología adoptada en cada caso. El cierre del libro trae un glosario, referencias bibliográficas e índice taxonómico.

Además de los tres autores organizadores, que describen los inmaduros de Hemiptera, Megaloptera, Neuroptera e Hymenoptera, el libro cuenta con la colaboración de otros seis expertos, que desarrollan temas sobre insectos inmaduros de los órdenes de sus especialidades: Dalton de Souza Amorim y José Henrique Guimarães, para Diptera, Pitágoras da Conceição Bispo y Vera Lúcia Crisci-Bispo, para Ephemeroptera y Plecoptera, Leandro Gonçalves Oliveira, para Trichoptera, y Manoel Martins Dias, para Lepidoptera. Costa e Ide cuidan de Odonata, Orthopteroidea y Coleoptera. Sergio Antonio Vanin firma, con Cleide Costa, el capítulo sobre Metamorfosis y Evolución.

El libro contiene los tópicos más relevantes sobre insectos inmaduros y, creo, es una obra básica para que la consulten todos los que se interesan por la Entomología.

UBIRAJARA R. MARTINS DE SOUZA
Museu de Zoología / USP

Prólogo

Este libro corresponde básicamente a la asignatura sobre “Metamorfosis de Insectos” impartida en tres cursos de postgrado: en “Ciências”, área de “Zoologia”, del “Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo”, São Paulo, SP, desde 1973, en “Artropodologia” del “Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista” (UNESP) *campus* de Botucatu, SP, desde 1979, y en “Entomologia”, de la “Universidade Federal do Paraná”, Curitiba, PR, desde 1980. A partir de 1991, conté con la colaboración de Sergio Ide (“Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, Instituto Biológico”, São Paulo) y, en 2002, con la de Carlos Estevão Simonka (“Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo”). Parte de su contenido lo he ofrecido en noviembre del 2004 en la asignatura *Insectos inmaduros* con énfasis en los órdenes hiperdiversos: identificación y diversidad en la Región Neotropical en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, durante el Primer Curso–Taller sobre Diversidad Biológica RIBES: Bases en estudios de diversidad entomológica en Iberoamérica, con el apoyo de CYTED.

Mi interés por los insectos inmaduros viene desde hace tiempo y, aunque al principio estuviese dirigido específicamente a los Coleoptera, después se enfocó a los insectos en general. En 1966, cuando tuve la oportunidad de asistir al primer y único curso sobre *Metamorfosis de Insectos* impartido por Hans Reichardt Filho, en el “Museu de Zoologia”, me sentí muy estimulada a profundizar en ese tema. Por otro lado, en esa misma época, José Henrique Guimarães me animó al estudio de las larvas de los insectos y, para ello, me ofreció material y bibliografía de un curso que impartía sobre ese tema. Agradezco a los dos colegas que hayan logrado transmitirme todo el interés y el entusiasmo que tenían por esos temas. Al incorporarme, en 1972, al curso de postgrado de la “Universidade de São Paulo”, he considerado importante unir en una misma asignatura los tópicos sobre la metamorfosis y los de la identificación de los insectos inmaduros.

A lo largo de estos años, el contenido de los cursos que he impartido se ha transformado mediante actualizaciones y modificaciones periódicas, considerando las críticas y sugerencias de los alumnos participantes; algunas de esas contribuciones fueron suficientemente importantes para que sus autores sean, en este libro, los responsables de los capítulos de sus especialidades. Con ello, Pitágoras da Conceição Bispo y Vera Lúcia Crisci–Bispo han elaborado los capítulos de Ephemeroptera y Plecoptera; Leandro Gonçalves Oliveira, el de Trichoptera; Lepidoptera lo escribió Manoel Martins Dias y de Diptera se encargaron José Henrique Guimarães y Dalton de Souza Amorim. Los demás son también de la responsabilidad de los editores.

Se trata de una introducción al estudio de los insectos inmaduros dentro del contexto teórico e histórico, con el abordaje de aspectos metodológicos, biológicos, morfológicos, evolutivos y sistemáticos. El objetivo es proporcionar conocimientos básicos sobre la metamorfosis y estadios inmaduros de los órdenes de insectos estudiados en la asignatura sobre “Metamorfosis de Insectos” – Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Orthopteroidea, Hemiptera, Megaloptera, Neuroptera, Coleoptera, Diptera, Trichoptera, Lepidoptera e Hymenoptera– de la región Neotropical, con énfasis en la fauna brasileña. Esperamos que estos conocimientos también puedan capacitar al lector para la recolección y mantenimiento de inmaduros en laboratorio y la determinación al nivel de familia.

El libro también representa uno de los objetivos de la “Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática (RIBES)”, como es promover la producción de manuales técnicos para recolección, muestreo, preparación y determinación; para eso, hay aquí una herramienta de primer orden: claves de identificación ilustradas de los insectos inmaduros de todos los órdenes. Esas claves de identificación son del tipo dicotómico y en algunos casos aparecen más de dos opciones en una entrada. Se deberán valorar los caracteres de cada ítem en el

especimen examinado, y elegir los que mejor corresponden. El número a la derecha indica los ítems sucesivos hasta la identificación final del orden correspondiente. El número entre paréntesis, al lado de la primera opción de cada ítem, indica de dónde se origina, lo que facilita rastrear los ítems recorridos en la clave y confirmar la identificación.

La diversidad de la fauna entomológica se comprende mejor cuando se incluyen datos que abarcan los inmaduros y que propician conocimiento más preciso de las adaptaciones ecológicas, morfológicas y asociaciones interespecíficas de las especies. En la entomología sistemática, el estudio de los estadios inmaduros puede ofrecer informaciones básicas utilizadas en los análisis filogenéticos de los grupos. La utilización de caracteres larvales en conjunto con los de los adultos, en los análisis cladísticos, puede propiciar una visión más amplia del proceso evolutivo.

Asimismo, el reconocimiento de las formas inmaduras de los insectos es de gran valor en áreas de la entomología económica, tales como los servicios de cuarentena, extensión y control de plagas. Si en la entomología médica ciertas formas se conocen mejor en la fase larval, como, por ejemplo, los mosquitos transmisores de enfermedades, en la entomología forense, el desarrollo de algunas especies de insectos necrófagos es importante, por ejemplo, en la determinación del tiempo transcurrido desde la muerte del individuo. Los hábitos y la alimentación de las formas larvales que atacan plantas, animales o sus pro-

ductos son, en general, totalmente diferentes de los del estadio adulto. En la mayoría de los casos, entre los Endopterygota, no se asocian fácilmente los adultos al estadio larval, y a menudo existe la necesidad de criarlos en laboratorio para la identificación de la especie en las fases de larva y pupa.

Las ilustraciones fueron elaboradas y estandarizadas por Carlos Estevão Simonka para que se comprendan didácticamente. Las figuras son en parte originales y fueron suministradas por los colaboradores de los respectivos capítulos o modificadas de la literatura. Las que son originales se hicieron con la ayuda de estereomicroscopio y cámara clara, a partir de ejemplares de la colección de inmaduros del "Museu de Zoologia"; las obtenidas de la literatura, sin depender de la fuente utilizada, fueron rediseñadas, primero en tinta china sobre papel vegetal y enseguida pasadas por el escáner; el arte final, como también su diagramación, se realizó con la ayuda del programa *Adobe Photoshop 7*, todas en tonos ceniza y con resolución de 600 dpi dispuestas en láminas de 17 cm por 21 cm. Hemos obtenido autorización del uso de figuras de COSTA *et al.* (1988), PINTO y AMORIM (1996), ROLDÁN-PÉREZ (1988), SCHOLTZ y HOLM (1985) y STEINMANN y ZOMBORI (1984). No fue posible obtener autorización del uso de las figuras de PETERSON (1960, 1962) y de otras más antiguas, pues no se localizaron los poseedores de sus derechos. Todas fueron modificadas en grado variable y el crédito a los autores correspondientes aparece indicado en los respectivos subtítulos.

CLEIDE COSTA
Museu de Zoologia / USP