UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

Entomología

Manual de Prácticas

José Leonides Sánchez González

Ángel Cipriano López Cortés

UNAM
CUAUTITLÁN

FES UNAM
Ediciones
Cuautitlán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
SECCIÓN AGROECOSISTEMAS Y SANIDAD

UNAM
CUAUTITLÁN

Entomología

Manual de Prácticas

Asignatura
Entomología

Clave
1510

Clave carrera
204

José Leónides Sánchez

Ángel Cipriano López Cortés

22/ 03/ 2013

ÍNDICE

Objetivo general de la asignatura.....7

Objetivo del curso experimental.....7

Reglamento interno de laboratorios del Departamento de Ciencias Agrícolas.....9

Relación de prácticas.....13

Manejo de los residuos biológicos peligrosos.....15

Entomología. Manual de prácticas.....17

Introducción.....19

Objetivo del curso.....19

Forma de evaluación.....19

Práctica 1. **Colecta y montaje de insectos**.....21

Práctica 2. ***Phylum Arthropoda***.....27

Práctica 3. **Morfología externa** 35

Práctica 4. **Estados Inmaduros**.....57

Práctica 5. **Taxonomía**.....65

Práctica 6. **Orden *Orthoptera***.....71

Práctica 7. **Orden *Blattaria***.....77

Práctica 8. **Orden *Mantodea***.....83

Práctica 9. **Orden *Hemiptera***.....87

Práctica 10. **Orden *Homoptera***.....95

Práctica 11. **Orden *Thysanoptera***.....101

Práctica 12. **Orden *Neuroptera***.....105

Práctica 13. **Orden *Coleoptera***.....111

Práctica 14. **Orden *Lepidoptera***.....123

Práctica 15. **Orden *Diptera***.....133

Práctica 16. **Orden *Hymenoptera***.....143

Objetivo general de la asignatura

Al término del curso el alumno:

Identificará los principales insectos y ácaros que causan daño en la agricultura por medio del aprendizaje de las características morfológicas de estos; además de su comportamiento y hábitos, con el fin de poder hacer la mejor selección de las técnicas y métodos que contribuyan a manejar y controlar las principales plagas agrícolas.

Objetivo del curso experimental

Al término del curso el alumno:

Identificará las diferentes familias e insectos de importancia agrícola por medio de su morfología, los daños causados a su hospedero y su papel dentro del ecosistema. Tendrá las bases para llevar a cabo un buen manejo de plagas en los cultivos, fundamentado en las técnicas de colecta, muestreo e identificación de daños.

CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. El presente reglamento tiene por objeto establecer las normas relativas a la organización y funcionamiento de los laboratorios pertenecientes al Departamento de Ciencias Agrícolas.

Artículo 2. Para los efectos del presente reglamento, se entenderá por usuarios:

I. Los alumnos de la carrera de Ingeniería Agrícola que oficialmente se encuentren inscritos y cursando alguna asignatura que requiera la realización de prácticas en los laboratorios, algún trabajo de investigación o servicio social.
II. Los académicos de la facultad que estén impartiendo alguna de las asignaturas adscritas a alguno de los laboratorios o que requieran el uso de ese espacio, previa autorización del responsable del laboratorio.
III. Los estudiantes que, al haber concluido sus estudios, se encuentren desarrollando alguna de las opciones señaladas en el Reglamento de Evaluaciones de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán para obtener su titulación; previa solicitud al responsable del área en la que se esté desarrollando la opción por titulación y que se demuestre que se necesita el laboratorio para su trabajo.
IV. Personal administrativo adscrito al laboratorio.

Artículo 3. Las disposiciones de este reglamento son de orden general y se aplicarán sin perjuicio de las particularidades que cada laboratorio tenga, de acuerdo a las actividades propias de cada asignatura práctica que se imparta en ellos.

CAPÍTULO SEGUNDO. DE LA ESTRUCTURA

Artículo 4. La administración, vigilancia y operación de equipo especializado depende directamente del departamento de Ciencias Agrícolas, a través del responsable del laboratorio, el cual se auxiliará para ejercer sus funciones del personal administrativo adscrito al laboratorio.

Artículo 5. El responsable de laboratorio tiene como funciones las siguientes:
I. Dirigir el laboratorio de acuerdo a su reglamento.
II. Velar por el buen funcionamiento del equipo a su cargo.
III. Coordinar las actividades académicas del laboratorio.
IV. Coordinar las actividades del laboratorista y del auxiliar de laboratorio.
V. Las demás funciones que le sean asignadas por el Jefe de Departamento de Ciencias Agrícolas.

Artículo 6. El jefe de laboratorio tiene como funciones las siguientes:

I. Supervisar y controlar el funcionamiento del laboratorio.
II. Elaborar y presentar informes periódicos del laboratorio.
III. Realizar todas aquellas actividades inherentes al puesto que apruebe la comisión mixta de tabuladores.

Artículo 7. Son funciones del laboratorista:

I. Mantener el material y equipo en condiciones de higiene y limpieza.
II. Llevar el inventario de material, equipo y reactivos del laboratorio, reportando al responsable de laboratorio cualquier inexistencia.
III. Reportar fallas en equipo y en el suministro eléctrico, de agua, gas y vacío.
IV. Suministrar el material a los usuarios del laboratorio.
V. Cumplir el horario que se le asigne para atender a las necesidades que se tengan en el laboratorio.
VI. Realizar todas aquellas actividades inherentes al puesto que apruebe la comisión mixta de tabuladores.

Artículo 8. Son funciones del auxiliar de laboratorio:

I. Asear, lavar, esterilizar, secar y guardar el material, instrumental, equipo y mobiliario.
II. Apoyar en el levantamiento del inventario del laboratorio.
III. Proporcionar, recuperar y controlar el material, sustancias, equipo e instrumental del laboratorio, reportando faltantes, desperfectos y anomalías al responsable del laboratorio.
IV. Asear, lavar y mantener ordenada el área del laboratorio.
V. Trasladar mobiliario, equipo de laboratorio, instrumental y sustancias a los lugares que le sean indicados.
VI. Realizar todas aquellas actividades inherentes al puesto que apruebe la comisión mixta de tabuladores.

CAPÍTULO TERCERO. DE LAS RESTRICCIONES

Artículo 9. Queda prohibido dentro de los laboratorios:

I. Ingresar y consumir cualquier tipo de alimento o bebida.
II. Fumar.
III. Usar teléfono celular o localizador.
IV. Cometer desorden, bullicio o cualquier acto de indisciplina que vaya en contra de la Legislación Universitaria.
V. Realizar acciones que pongan en peligro la integridad física de los demás usuarios del laboratorio.
VI. Utilizar y manipular cualquier instrumento, equipo o reactivo sin autorización del profesor responsable de la práctica o del responsable del laboratorio.
VII. El ingreso a toda persona ajena que interfiera con el desarrollo de las actividades que se realizan en éstos.
VIII. El almacenaje de cualquier material ajeno a las labores propias del laboratorio.

Artículo 10. Se deberá respetar el horario asignado para el desarrollo de cada práctica. Los usuarios que estén desarrollando trabajos de investigación, servicio social u otros, no podrán realizar trabajos durante el horario asignado a las prácticas de las materias que se impartan en alguno de los laboratorios.

CAPÍTULO CUARTO. DEL USO Y LOS USUARIOS DEL LABORATORIO

Artículo 11. Todos los usuarios de los laboratorios tienen los mismos derechos y obligaciones.

Artículo 12. El usuario tiene la obligación de conocer las normas del presente reglamento para ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones y responsabilidades derivadas del uso del laboratorio.

Artículo 13. Para poder obtener una calificación aprobatoria en el curso de enseñanza experimental, los alumnos deberán cumplir con un mínimo de asistencia del 80 %, durante el semestre.

Artículo 14. Los usuarios del laboratorio tendrán derecho a utilizar el material y equipo necesario para la realización de sus prácticas curriculares.

Artículo 15. Los usuarios tienen el derecho de ser atendidos con eficiencia para el desarrollo de las prácticas programadas.

Artículo 16. Los profesores que tengan programado realizar prácticas de laboratorio deberán elaborar una lista de los requerimientos al inicio del semestre, para que el responsable o laboratorista proporcione el material solicitado en tiempo y forma.

Artículo 17. Para el uso de los equipos de laboratorio, debe revisarse el manual de uso de cada equipo y registrar el tiempo de uso en la bitácora.

Artículo 18. Para el uso del equipo de laboratorio, el usuario deberá llenar el formato correspondiente y dejar credencial de la universidad. En caso de deterioro o daño causado al material o equipo, se deberá llenar el formato correspondiente de adeudo y quedará como garantía la credencial de la UNAM vigente.

Artículo 19. Los materiales y equipos deberán ser entregados a los laboratoristas en las mismas condiciones en que los recibieron. Si el manual indica algún procedimiento previo, deberá seguirse.

Artículo 20. El usuario conservará y mantendrá el orden y limpieza de las instalaciones y equipo del laboratorio.

Artículo 21. El usuario deberá reportar cualquier falla del equipo ante el profesor titular del grupo, responsable del laboratorio o laboratorista, inmediatamente para deslindar responsabilidades.

Artículo 22. Está prohibido a los alumnos el paso al interior de los anexos.

Artículo 23. Cuando el manual de prácticas lo indique, los usuarios deberán usar: bata, lentes de protección, guantes o ropa especial.

Artículo 24. El tiempo de tolerancia para llegar y entrar al laboratorio será de un máximo de 15 minutos.

Artículo 25. Al término de la práctica, cerciorarse que las llaves de gas, vacío y agua queden cerradas; y que el equipo eléctrico quede desconectado.

Artículo 26. Deberá dárse el manejo indicado en el manual de prácticas a los residuos generados durante la realización del trabajo experimental.

Artículo 27. En caso de accidente, se debe avisar inmediatamente al profesor o a los laboratoristas.

CAPÍTULO QUINTO. DE LAS SANCIONES

Artículo 28. Toda persona ajena que ingrese sin la autorización correspondiente, se hará responsable de los daños que se ocasionen a los experimentos o prácticas que se realizan y se fincará responsabilidad, de acuerdo a la Legislación Universitaria vigente.

Artículo 29. El usuario debe reponer cualquier material consumible que seaextraviado o deteriorado por él.

Artículo 30. Cualquier uso indebido del laboratorio, equipo u otros recursos dará lugar, según la gravedad y circunstancias del caso, a cualquiera de las sanciones que aplican en la Legislación Universitaria.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

Número de práctica	Título	Número y nombre de la unidad temática en el programa de la asignatura
1	Colecta y montaje de insectos	I. Introducción a la entomología y acarología agrícola.
2	*Phylum Artropoda*	II. Ubicación taxonómica de la clase insecta y acárida. VI. Clase acárida. VII. Principales familias y géneros de la clase acárida nocivos a la agricultura.
3	Morfología Externa	III. Morfología externa e interna de los insectos.
4	Estados Inmaduros	IV. Desarrollo y metamorfosis.
5	Taxonomía	II. Ubicación taxonómica de la clase insecta y acárida.
6	Orden *Orthoptera*	V. Principales órdenes, familias y especies de insectos nocivos a la agricultura.
7	Orden *Blattaria*	V. Principales órdenes, familias y especies de insectos nocivos a la agricultura.
8	Orden *Mantodea*	V. Principales órdenes, familias y especies de insectos nocivos a la agricultura.

Número de práctica	Título	Número y nombre de la unidad temática en el programa de la asignatura
9	Orden *Hemiptera*	V. Principales órdenes, familias y especies de insectos nocivos a la agricultura.
10	Orden *Homoptera*	V. Principales órdenes, familias y especies de insectos nocivos a la agricultura.
11	Orden *Thysanoptera*	V. Principales órdenes, familias y especies de insectos nocivos a la agricultura.
12	Orden *Neuroptera*	V. Principales órdenes, familias y especies de insectos nocivos a la agricultura.
13	Orden *Coleoptera*	V. Principales órdenes, familias y especies de insectos nocivos a la agricultura.
14	Orden *Lepidoptera*	V. Principales órdenes, familias y especies de insectos nocivos a la agricultura.
15	Orden *Diptera*	V. Principales órdenes, familias y especies de insectos nocivos a la agricultura.
16	Orden *Hymenoptera*	V. Principales órdenes, familias y especies de insectos nocivos a la agricultura.

MANEJO DE LOS RESIDUOS BIOLÓGICOS PELIGROSOS

En este laboratorio no se generan residuos peligrosos, por lo que no existe procedimiento para tal fin.

ENTOMOLOGÍA
MANUAL DE PRÁCTICAS

INTRODUCCIÓN

El presente Manual de Prácticas de Entomología forma parte integral de la asignatura descrita en el Plan de Estudios y consta de 12 prácticas que se realizarán en 14 sesiones. La evaluación de la enseñanza práctica corresponde al 40 % de la calificación global de la asignatura, siendo obligatoria una calificación mínima de 6, para acreditar la asignatura en su totalidad.

Es necesario formar equipos, preferentemente de 4 personas, los cuales tendrán una participación activa durante las actividades a lo largo del curso.

Se deberá entregar una colección entomológica de 160 ejemplares, de 50 familias diferentes de insectos, perfectamente ordenados, identificados y etiquetados; los cuales podrán ser presentados en alfileres entomológicos, triángulos de papel o preparaciones permanentes, este es un requisito indispensable para la acreditación de la enseñanza experimental.

Se tiene una tolerancia de 15 minutos, después de ese tiempo no se permitirá el acceso al laboratorio.

Se requiere el uso obligatorio de bata.

En este laboratorio no se generan residuos peligrosos, por lo que no existe procedimiento para tal fin.

Objetivo

Al término del curso el alumno:

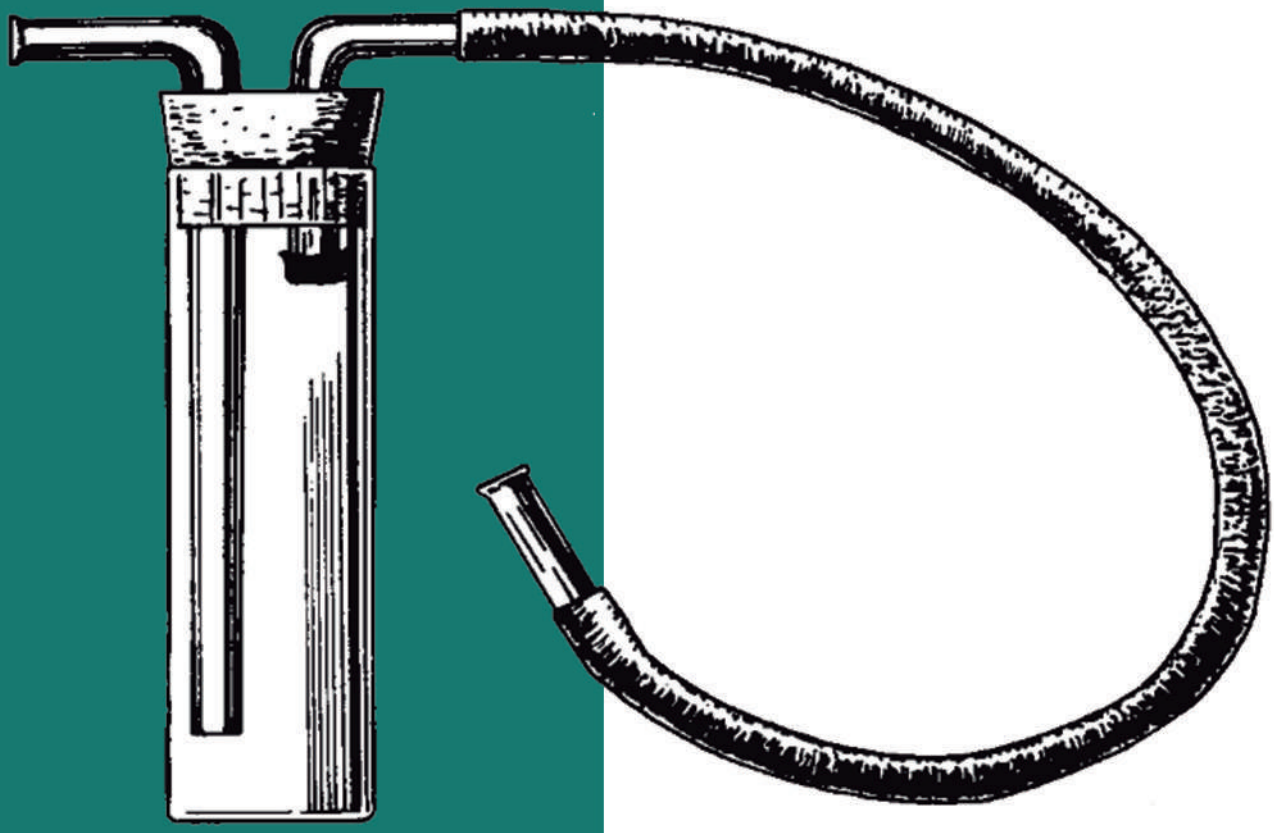
Identificará las diferentes familias e insectos de importancia agrícola por medio de su morfología y los daños causados a su hospedero, así como su papel dentro del ecosistema con el fin de adquirir la bases que le permitan realizar un buen manejo de plagas en los cultivos, fundamentado en las técnicas de colecta, muestreo e identificación de daños.

Forma de evaluación

La evaluación se llevará a cabo de la siguiente manera:

Reportes /participación	10 %	Exámenes	40 %
Exámenes	10 %	Tareas	10 %
Salidas de campo	10 %	Participaciones	10 %
Colección entomológica	10 %	**TEORÍA**	**60 %**
LABORATORIO	**40 %**		

PRÁCTICA 1
COLECTA Y MONTAJE DE INSECTOS



Práctica 1. Colecta y montaje de insectos (dos sesiones)

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Conocerá las diferentes técnicas de colecta de los insectos, así como los diferentes métodos de montaje de los mismos a través del medio, notas y la práctica correspondiente, con el fin de que pueda realizar una colección entomológica al término del curso.

Actividades previas

- El alumno deberá conocer y diferenciar a los insectos de otros artrópodos para poder realizar su primera colecta.

Materiales

Materiales a utilizar durante la práctica de colecta

- Red entomológica aérea
- Pinzas
- Pinceles
- Frasquitos viales con alcohol al 70%
- Libreta de campo
- Microscopio estereoscópico con cámara

Materiales a utilizar durante la práctica de montaje de insectos

- Alfileres entomológicos
- Alfileres de costura sin cabeza
- Triángulos de papel
- Unicel de 1"

Metodología

- El alumno recibirá previamente la información necesaria en apuntes o notas, las cuales leerá con anticipación a la práctica y se organizará en equipos de 3 personas.

- El alumno construirá previamente una red entomológica con las especificaciones presentadas en los apuntes o notas que se dieron con antelación, la cual llevará el día de la práctica junto con todo el material para realizar la práctica de colecta.

- Después de recibir la información correspondiente al lugar de colecta, el alumno se trasladará y empezará a utilizar los diferentes métodos de colecta explicados en los apuntes.

- El alumno deberá tomar notas sobre los insectos, especificando el hospedero, hora y lugar de captura del insecto.

- Después de colectar la cantidad de insectos especificada en las notas de los diferentes sitios que le corresponde a cada equipo y haberlos puesto en los frasquitos viales con alcohol, el alumno regresará al laboratorio para separar dichos insectos y prepararlos para realizar el montaje de los mismos.

- En el laboratorio, el alumno separará los insectos y los pondrá en cajas de Petri , dependiendo del orden al que pertenezcan para poderlos montar según las características de éstos. Los insectos deben montarse en triángulos de papel y en alfileres entomológicos.

Colecta y montaje

- **La colecta es uno de los mejores métodos para conocer a los insectos, con la preparación y el manejo de ejemplares, los estudiantes encuentran y descubren muchas cosas que no se encuentran en los libros.**

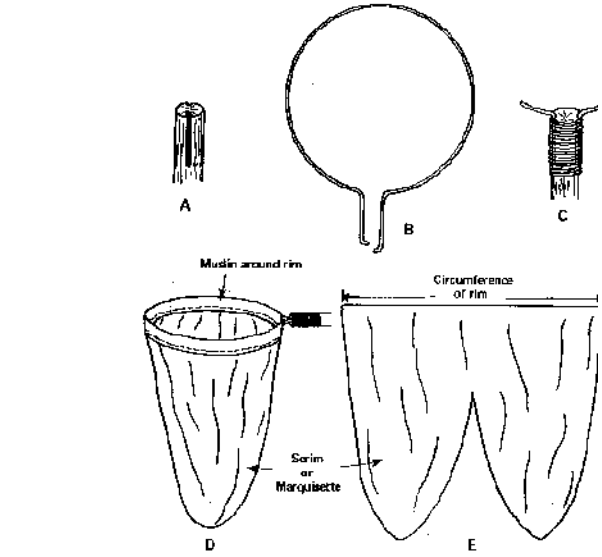
- Mucha gente encuentra una atracción hacia los insectos por simple hobby o como una manera de conocerlos de primera mano. Los alumnos desarrollarán un interés mucho mayor hacia los insectos a través de la colecta que por cualquier otro método.

- Verán los insectos vivos en su hábitat y podrán observar parte de su comportamiento.

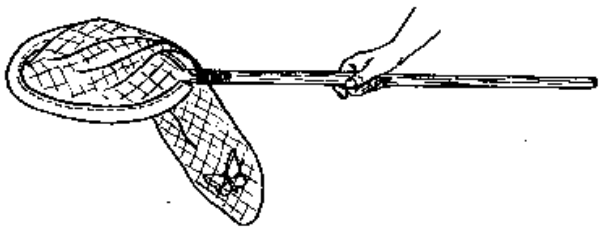
- Existen una serie de preguntas que saltan a la vista al querer realizar o llevar a cabo una colección entomológica. Estas preguntas son:

    - ¿Dónde?
    - ¿Cuándo?
    - ¿Cómo colectar insectos?

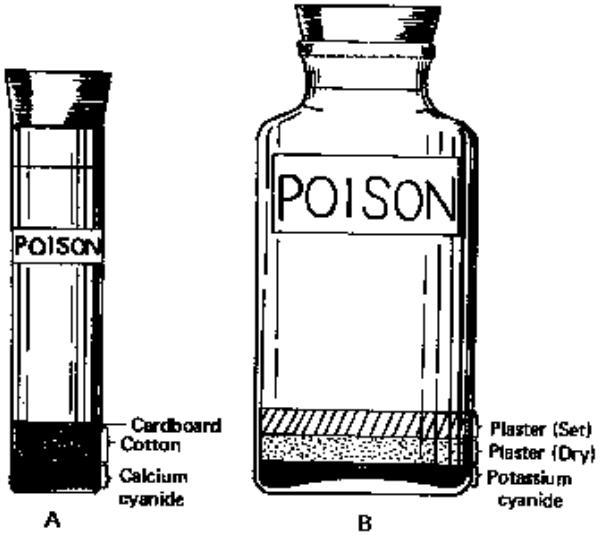
Los insectos se encuentran prácticamente en todos lados. Los podemos encontrar en el desierto, en las flores de nuestro jardín, surcando los cielos, en las flores del campo, en nuestros cultivos, también en las selvas sobre plantas exóticas. Los encontramos en las grandes ciudades o en populosos barrios. En los lagos o lagunas, en la superficie o en el fondo. Desde el nivel del mar hasta en algunas montañas en sus nieves perpetuas.



Podemos encontrar insectos prácticamente a cualquier hora, pudiendo ser de día, al atardecer, o por la noche cuando la luna nos ilumina.



Existen diferentes formas de colectar a los insectos. Puede ser por medio de redes, que es lo más común, a través de trampas, utilizando pinceles y pinzas o simplemente con la mano.



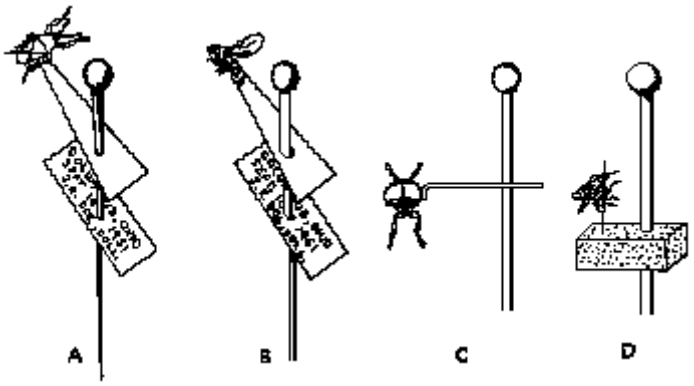
Después de la colecta de insectos, ¿cómo los matamos y preservamos?

Generalmente, los insectos se matan con la utilización de sustancias químicas como alcohol, acetato de etilo, cloroformo, cianuro de potasio, etc.

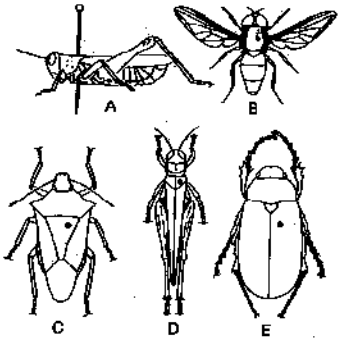
Sin embargo, algunas de estas sustancias son demasiado tóxicas para el humano y otros seres vivos.

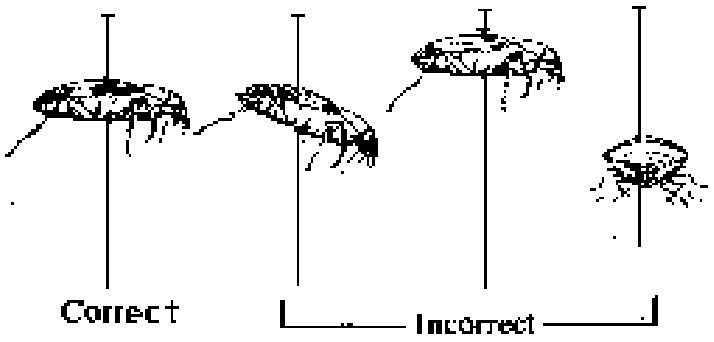
Algunas de las sustancias cambian el color del insecto o lo reblandecen, por lo que se recomienda utilizar alcohol al 70 % para poderlos matar y así conservar todas sus características.

En la naturaleza, existen insectos tan pequeños que sería imposible poderlos montar en alfileres sin causarles un daño excesivo en sus estructuras, por lo que se recomienda utilizar triángulos de papel o microalfileres



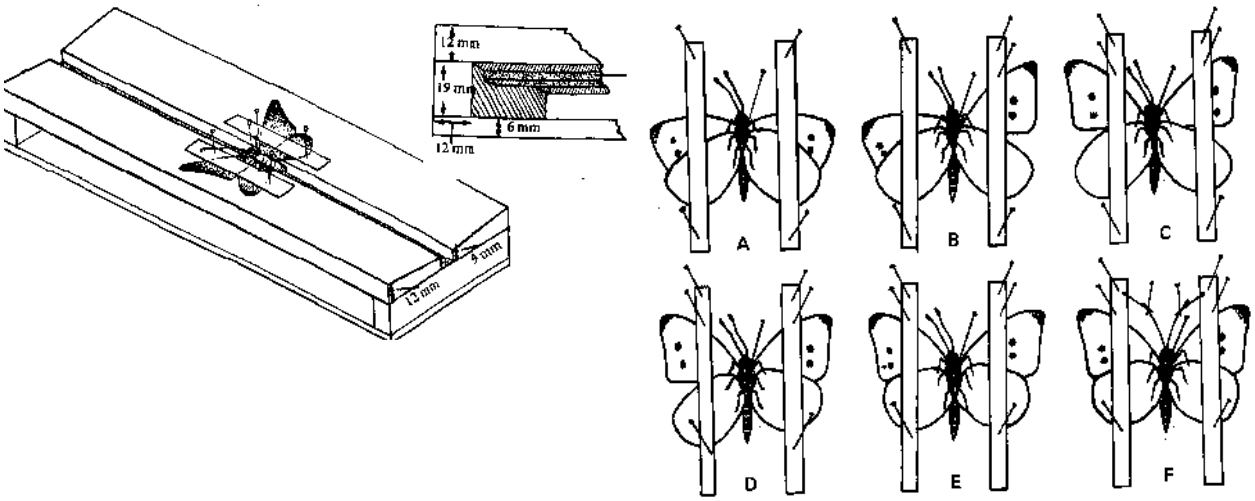
Cuando los insectos son de tamaño medio a grande, se utilizan alfileres entomológicos del calibre 000 al 9 y se les atraviesa el cuerpo dependiendo de qué insecto se trate, procurando que el insecto quede en la posición correcta, como se puede ver en la figura.





En el caso de haber colectado mariposas, se les tiene que dar un tratamiento especial que es el siguiente:

- Después de colectar mariposas, es necesario conservarlas en bolsitas de papel glasé con las alas hacia arriba. Este tipo de insectos se deshidrata muy rápido, lo cual hace necesario que se pongan en una cámara húmeda. Esta cámara húmeda consiste en un recipiente de plástico con tapa hermética con toallas de papel humedecido con agua en su interior, enseguida se ponen estas bolsitas sobre un papel seco, para que no estén en contacto directo con el papel humedecido.
- Pasados de dos a tres días, se sacan y se ponen en un restirador de mariposas hecho con unicel (como el de la figura), y se procede a acomodar las alas y las antenas de la mariposa como se indica en la figura, fijando primeramente la mariposa con tiras de papel sujetas con alfileres de costura. Posteriormente, se dejan secar las mariposas por espacio de tres a cinco días. Después, se retiran las tiras de papel y se procede a poner a la mariposa en su lugar definitivo.



BIBLIOGRAFÍA

1. Agosti, D.; J.D. Majer; et al. (2000). *Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Washington and London. Smithsonian Institution Press.

PRÁCTICA 2
PHYLUM ARTHROPODA

Práctica 2. *Phylum Arthropoda*

Introducción

Los artrópodos son organismos triblásticos, que proceden probablemente de antecesores anélidos. La similitud puede verse en la segmentación del cuerpo, tanto externa como interna, en ocasiones se modifica profundamente. Lo más característico del proceso de artropodización, fue la diferenciación de la pared del cuerpo en áreas endurecidas y blandas, que proporcionaron la gran variedad de mecanismos esqueléticos musculares, lo que representa una de las características más importantes de esos animales y que permitió acondicionar su modelo morfológico funcional. La adquisición de una cutícula, en parte esclerotizada, es otra de las características que distinguen a este phylum.

Actividades previas

- El alumno realizará un cuadro comparativo de las características morfológicas de los artrópodos; es importante utilizar esquemas que ilustren de manera más clara las diferencias existentes entre ellos.

Objetivo

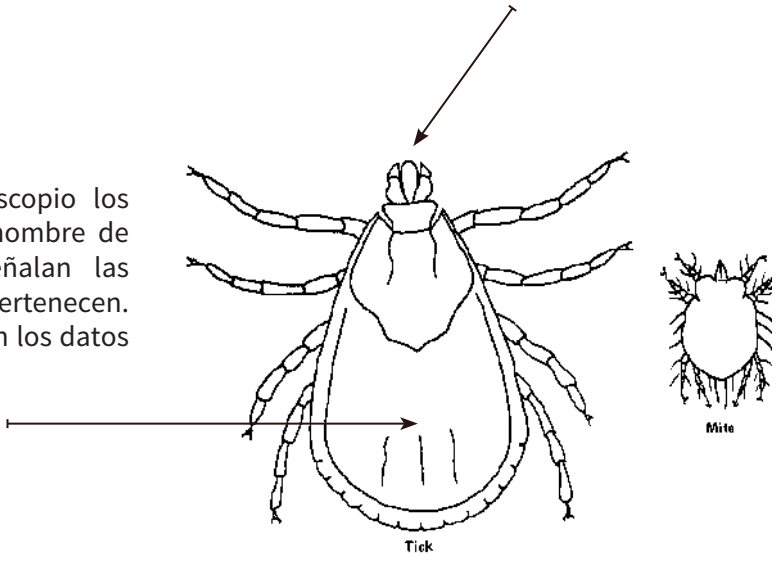
Al término de la práctica, el alumno:

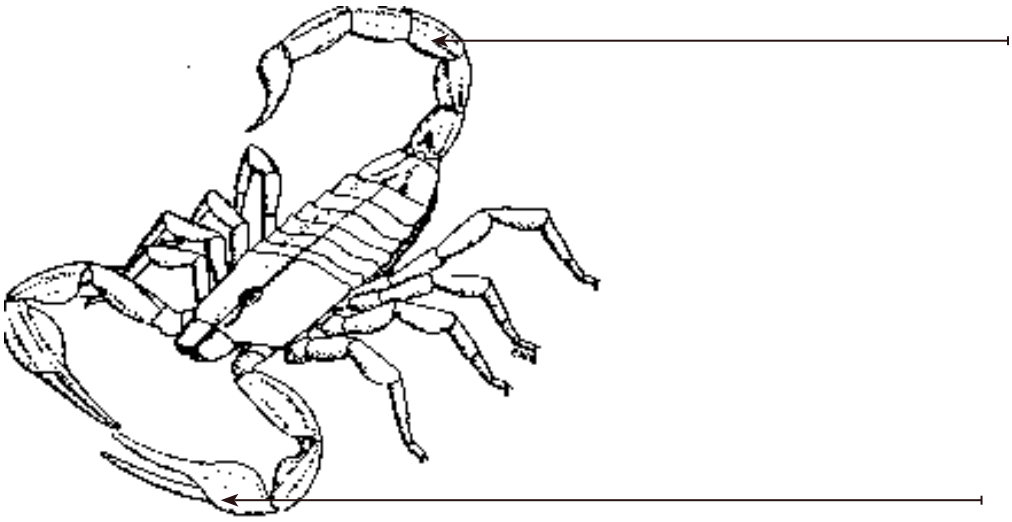
Identificará las estructuras y características principales de los artrópodos, para diferenciar a los insectos del resto del Phylum, por medio de notas y por comparación entre cada uno de los ejemplares.

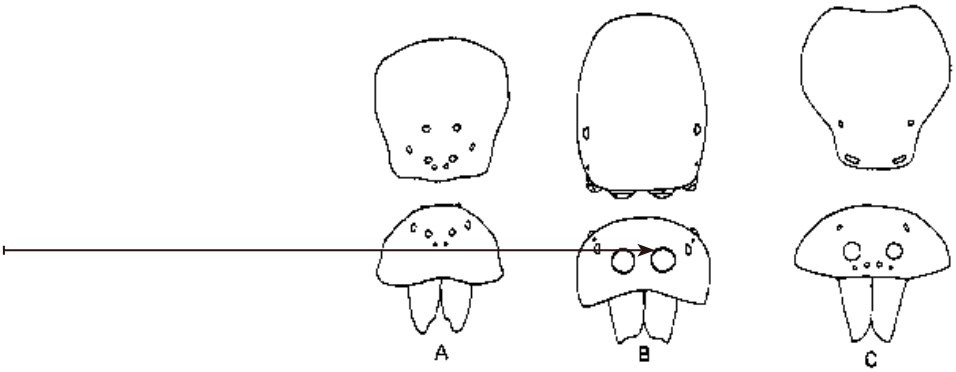
Material

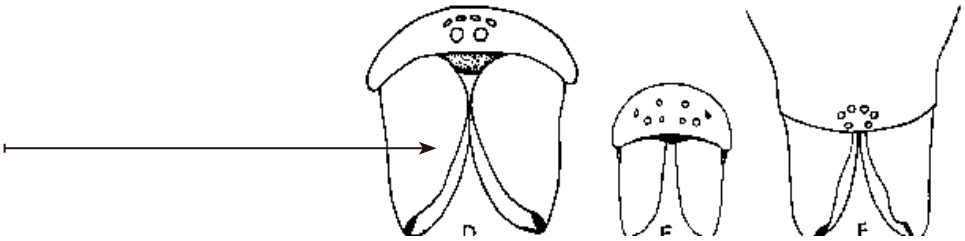
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Ejemplares de las diferentes clases
- Pinzas
- Agujas de disección
- Caja de Petri
- Metodología

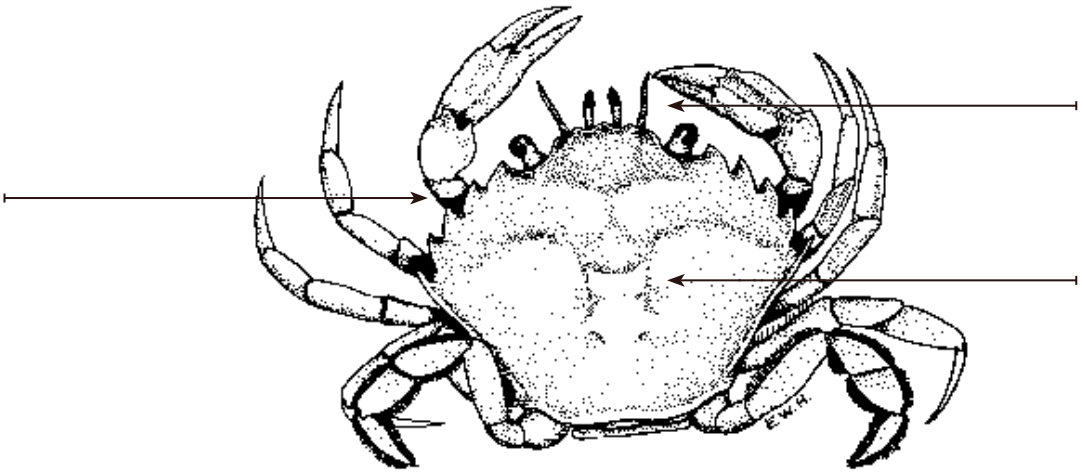
El alumno observará bajo el microscopio los diferentes ejemplares y escribirá el nombre de las estructuras o regiones que señalan las flechas y la clase a la que pertenecen. Asimismo, llenará el cuadro anexo con los datos que se piden.

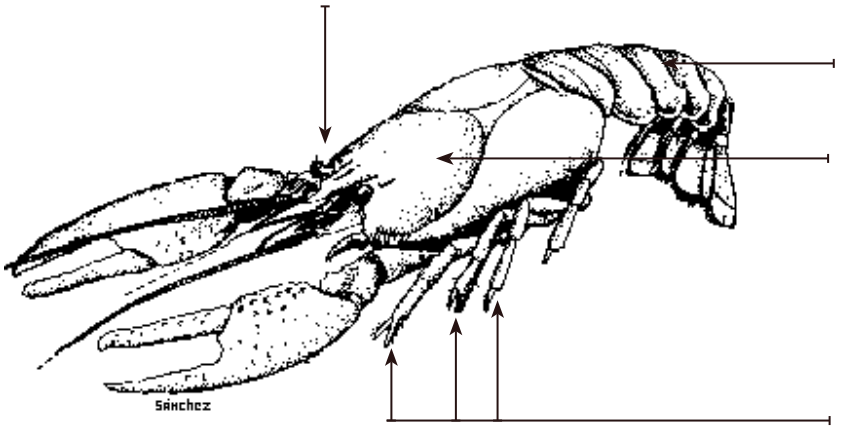


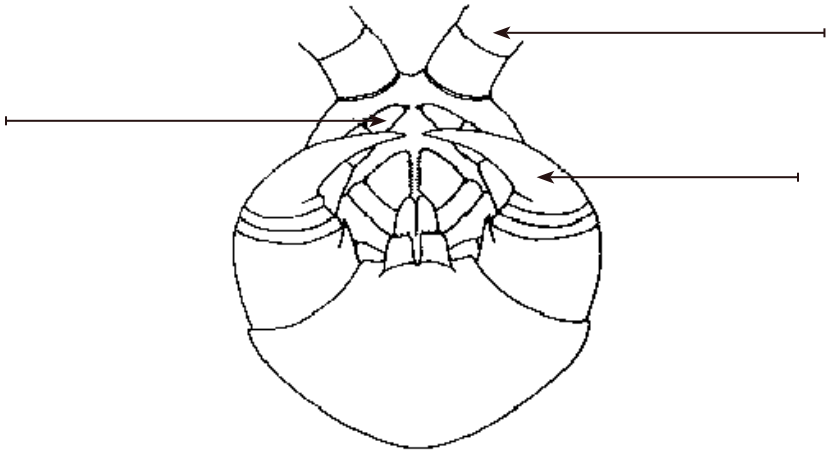


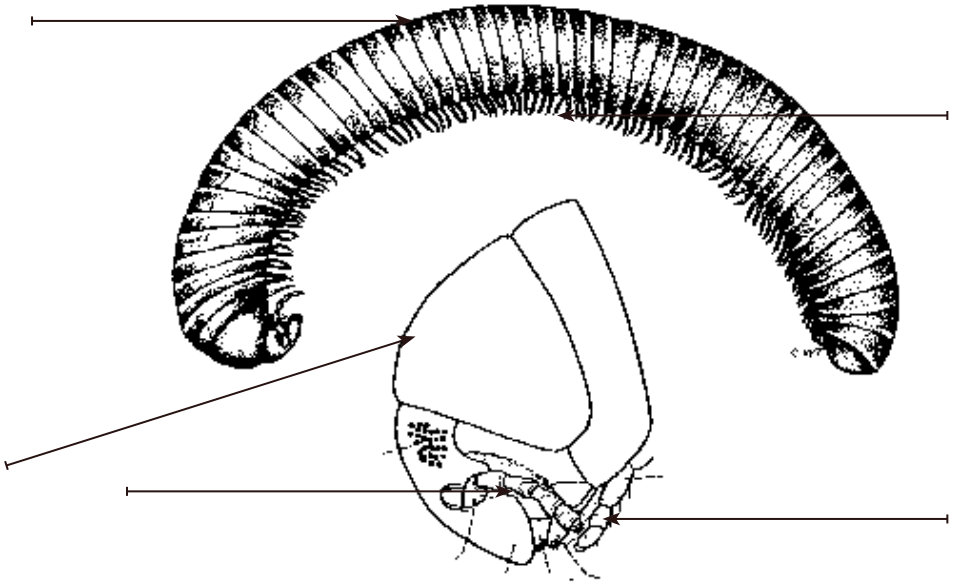

A
B
C






Sánchez





Complete correctamente el cuadro con la información requerida.

Clase	Nombre común	Número de regiones del cuerpo	Número de pares de patas	Número de pares de antenas	Nombres de las regiones del cuerpo	Alas presentes
ARACHNIDA						
ACÁRIDA						
CRUSTÁCEA						
DIPLOPODA						
CHILOPODA						
INSECTA						

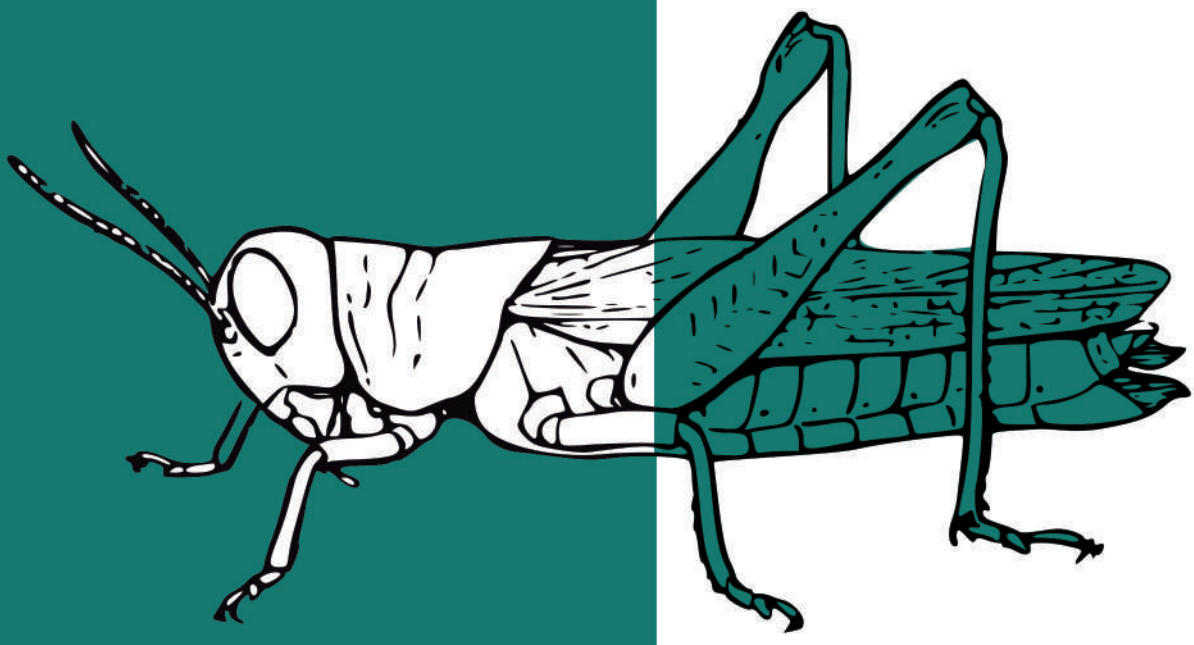
BIBLIOGRAFÍA

1. Barror J. D.; Charles A.T.; et.al. (7th ed.).(2005). I*ntroduction to study of insect.* Thomson. Books/ Cole.

2. Hoy A.M. (2011). *Agricultural Acarology. Introduction to Integrated Mite Management*. CRC Press.

3. Schuster, R.; P. W. Murphy. (1st ed.). (1991). T*he Acari. Reproduction, development and life-history strategies.* Chapman & Hall.

PRÁCTICA 3
MORFOLOGÍA EXTERNA



Práctica 3. Morfología externa (dos sesiones)

Introducción

Los insectos tienen variadas formas y tamaños, pueden ser más o menos alargados, cilindricos o subcilíndricos, siendo cada lado del cuerpo igual al otro, es decir, son simétricos. El tamaño puede ser de milímetros o sobrepasar los 40 cms. El cuerpo de un insecto se divide en 3 partes distintas, estas son cabeza, tórax y abdomen; en cada uno de los segmentos se distingue una región dorsal llamada tergo o noto, una ventral llamada esterno y 2 laterales llamadas pleuras.

En la cabeza encontramos los órganos sensoriales, como los ojos y antenas, además del aparato bucal. En el tórax, encontramos el sistema locomotor, patas y alas (cuando están presentes). En el abdomen, encontramos el aparato reproductor y respiratorio.

Actividades previas

- Investigar por qué es importante el conocimiento de la morfología externa e interna de un insecto.
- Realizar esquemas de diferentes insectos donde se ubiquen la cabeza, el tórax y el abdomen, señalando las estructuras más importantes.

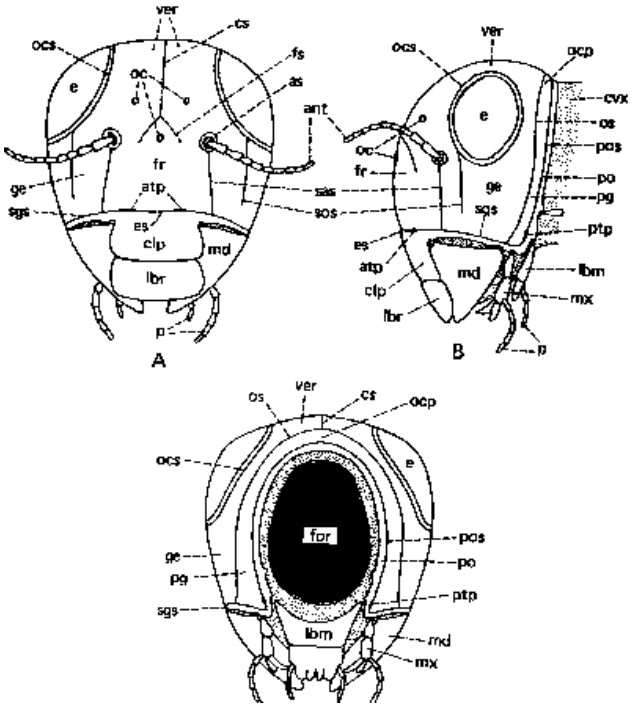
Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Localizará e identificará las principales regiones, escleritos, suturas y apéndices de los diferentes insectos que se tendrán en el laboratorio, apoyándose en los esquemas que se encuentran contenidos en esta práctica.

Materiales

- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Pinzas
- Caja de Petri
- Insectos diversos



Metodología

Los alumnos observarán bajo el microscopio las principales suturas, regiones, escleritos y apéndices que se encuentran en un insecto y llenarán correctamente los espacios de los esquemas que se muestran en páginas siguientes.

Cabeza de un insecto tipo

La cápsula cefálica o cabeza de un insecto está formada por diferentes partes que consisten en regiones, escleritos, apéndices y suturas.

Cabeza

Las regiones son las siguientes:

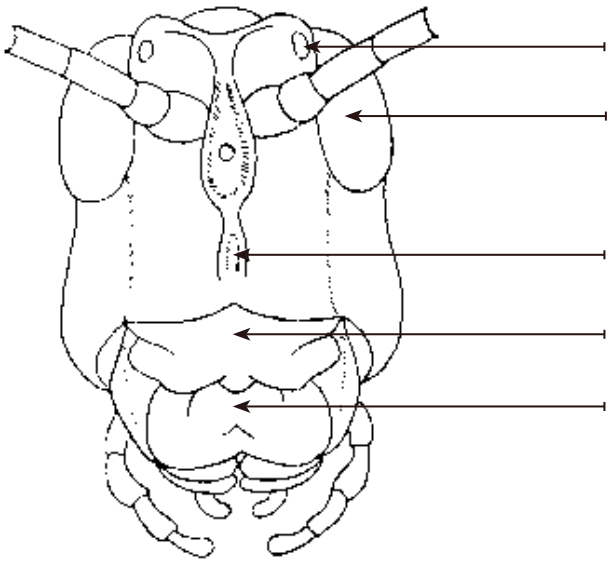
- Vertex (ver)
- Occipucio (ocp)
- Frente (fr)
- Genas (ge)
- Subgenas (sge)
- Postgena (pg)
- Foramen magnum (for)

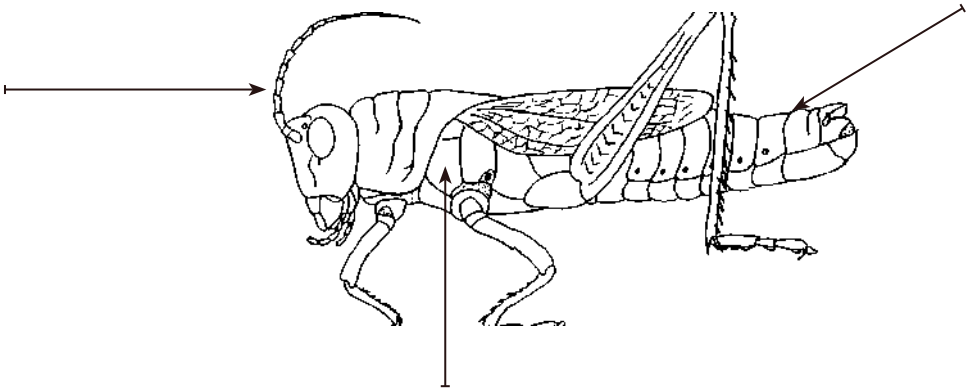
Escleritos:

- Clipeo (clp)
- Labro (lbr)

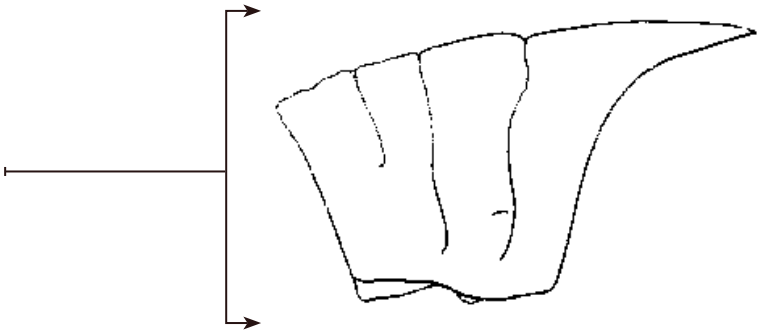
Suturas:

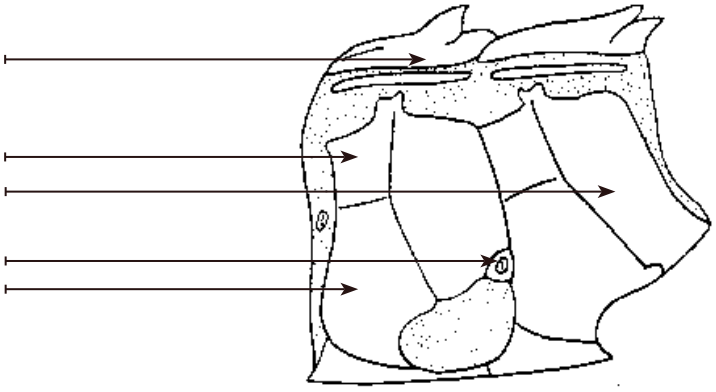
- Antenal (as)
- Subantenal (sas)
- Ocular (ocs)
- Subocular (sos)
- Subgenal (sgs)
- Coronal (cs)
- Frontal (fs)
- Postoccipital (pos)
- Apéndices
- Ojos (e)
- Antenas (ant)
- Aparato bucal:
  - Mandíbula (md)
  - Maxila (mx)
  - Labio (lbm)
  - Palpos (p)

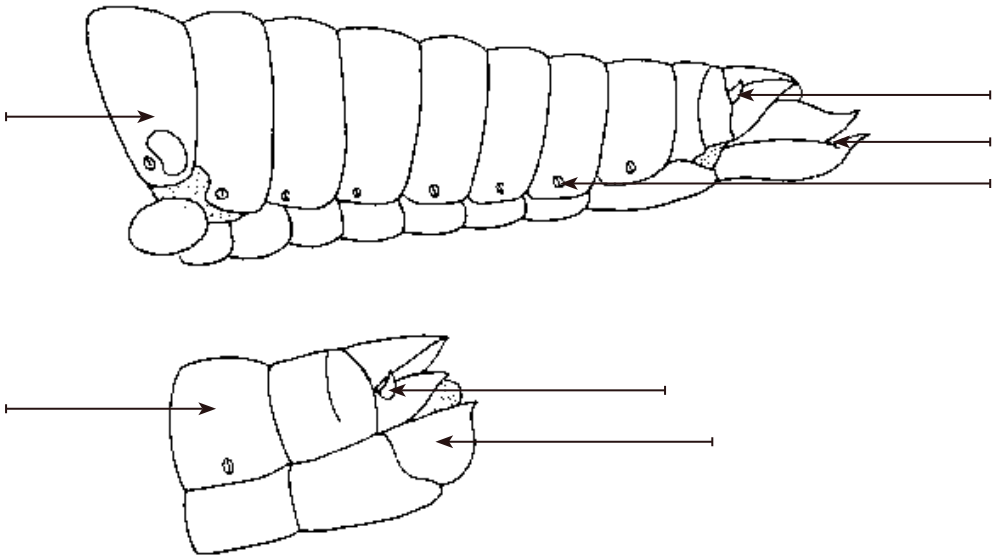




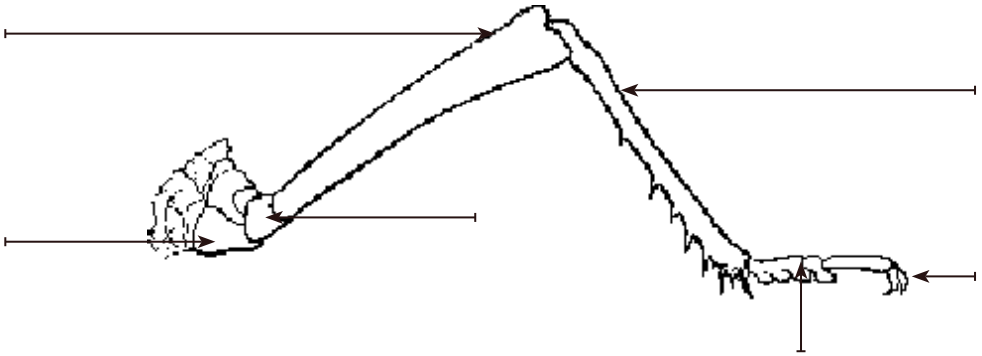
Tórax



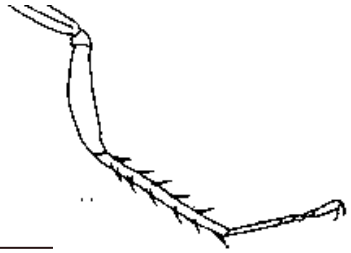




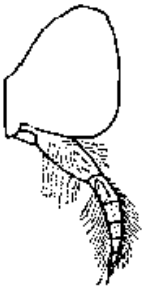
Patas



Escriba los tipos de patas de los insectos representados en los siguientes esquemas.

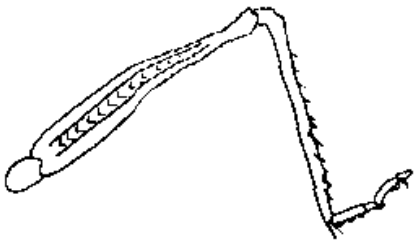


_____



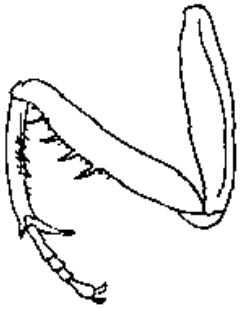
_____

_____



_____

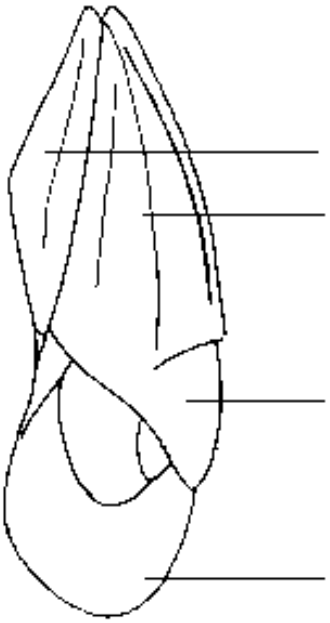
_____



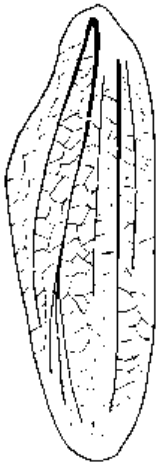
_____

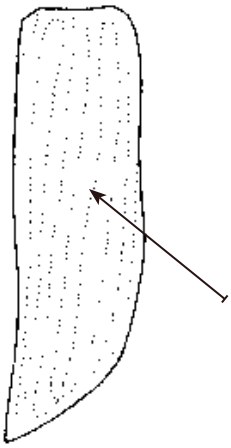
Alas

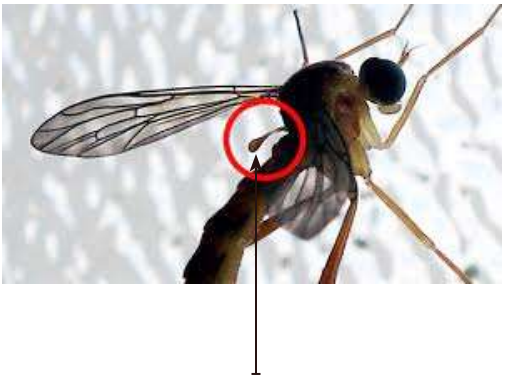
Escriba las partes que constituyen a los hemiélitros de los hemipteros.



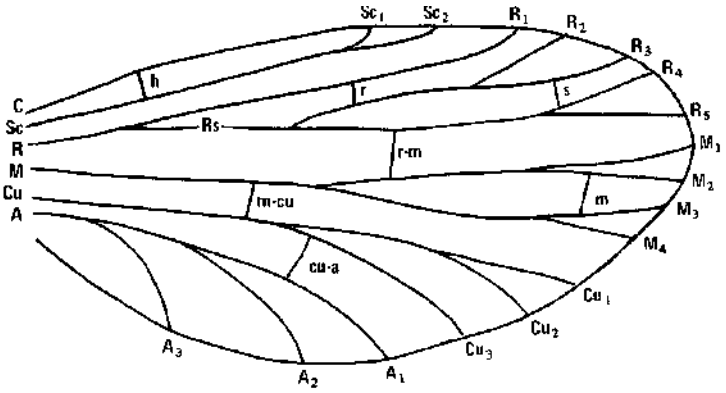
Escriba el tipo de alas que representan los esquemas.







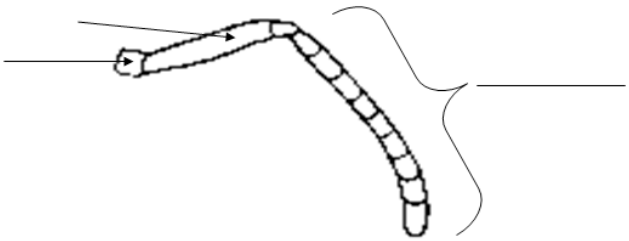
Escriba en el espacio correspondiente el nombre de la vena representada por las abreviaturas



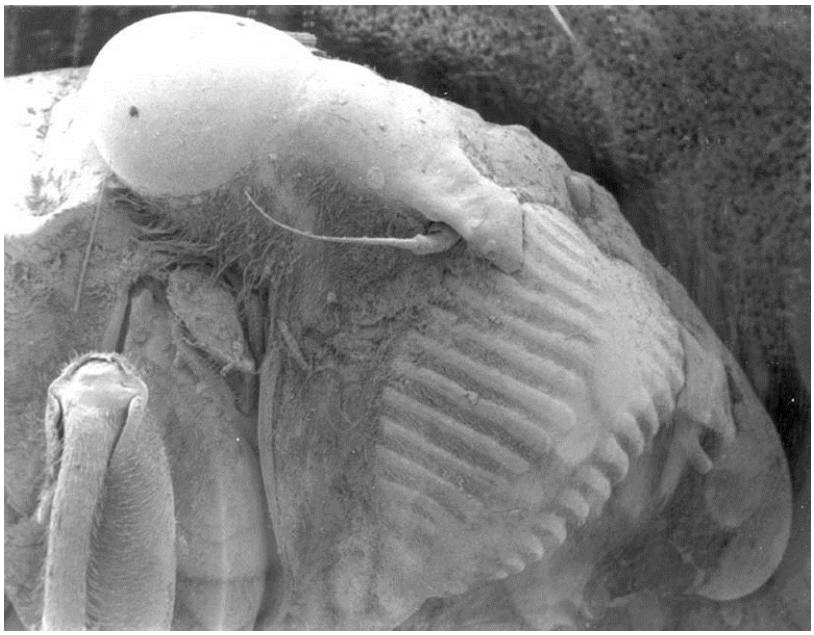
Vena	Nombre	Vena	Nombre
C		M1	
Sc		M2	
R		M3	
M		M4	
Cu		Cu	
A		Cu	
Sc1		Cu	
Sc2		A	
R1		A	
R2		A	
R3		m	
R4		cu-a	
R5		m-cu	
		r-m	
		h	
		r	

Antenas

Escriba sobre la línea los nombres de las partes de la antena de un insecto.



En las siguientes fotografías, observe y escriba el nombre del tipo de antena.



Antena tipo:

_____

Antena tipo:

_____

Antena tipo:

_____

Antena tipo:

_____

Antena tipo:

_____

Antena tipo:

_____

Antena tipo:

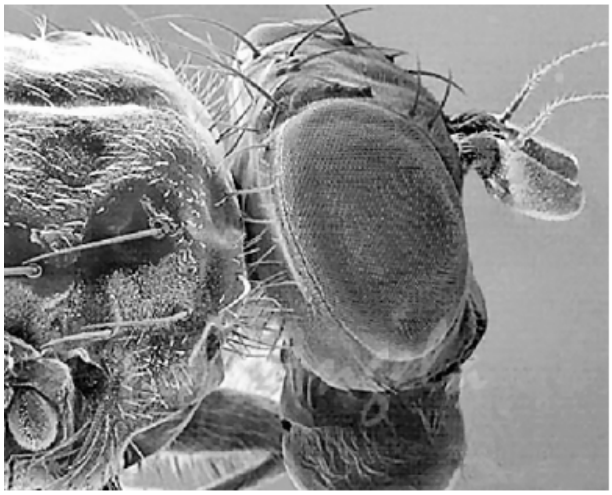
_____

Antena tipo:

_____

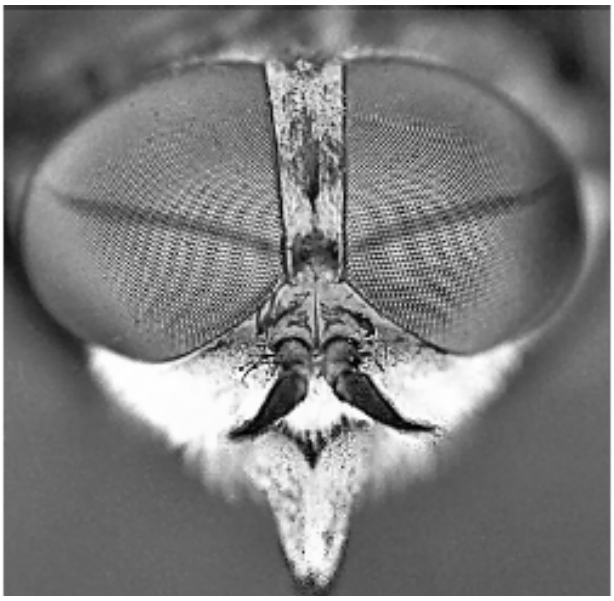
Antena tipo:

_____



Antena tipo:

_____

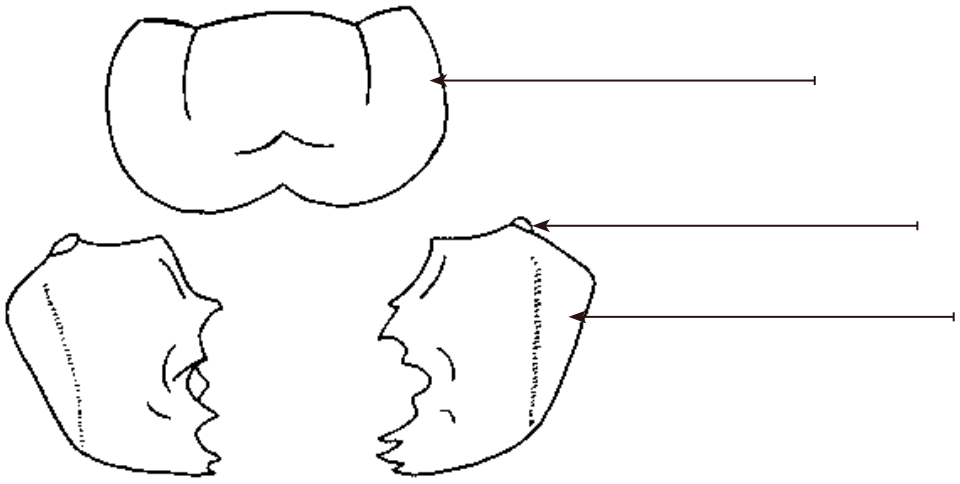


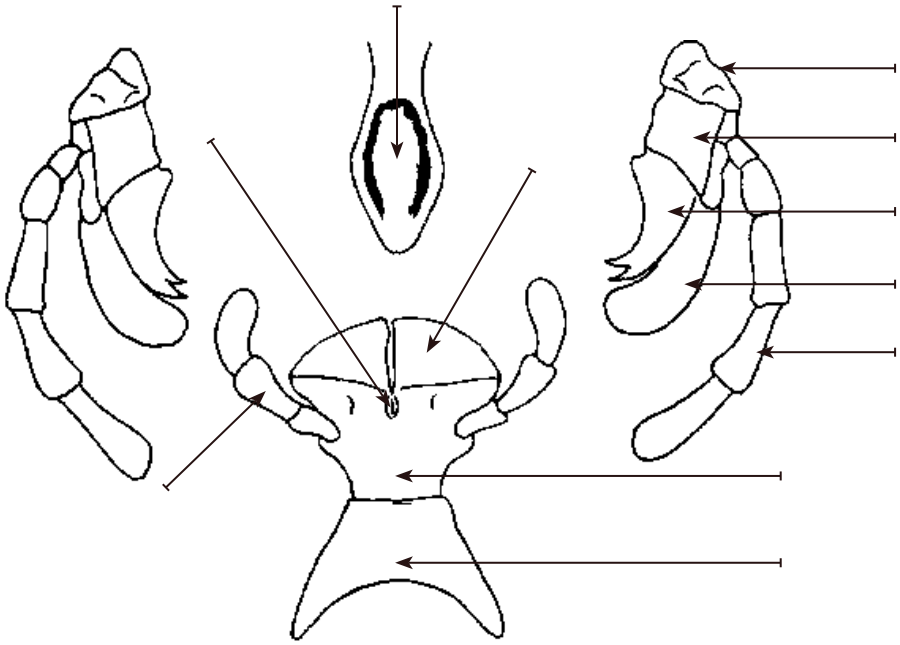
Antena tipo:

Antena tipo:

Aparato bucal

Escriba en los espacios en blanco el tipo de aparato bucal que representa el esquema, o en su caso, las partes que lo forman.





Tipo de aparato bucal _____

Escriba ejemplos de insectos que presentan este tipo de aparato bucal.

_____

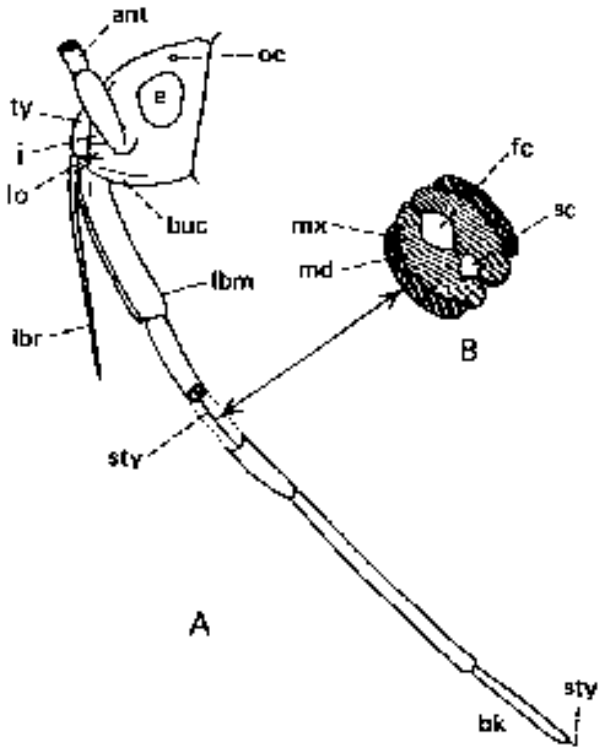
_____

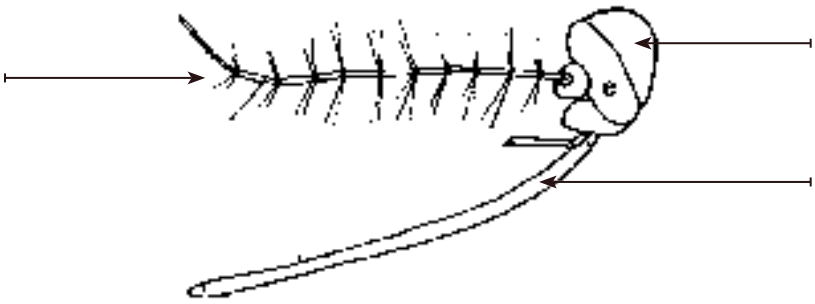
_____

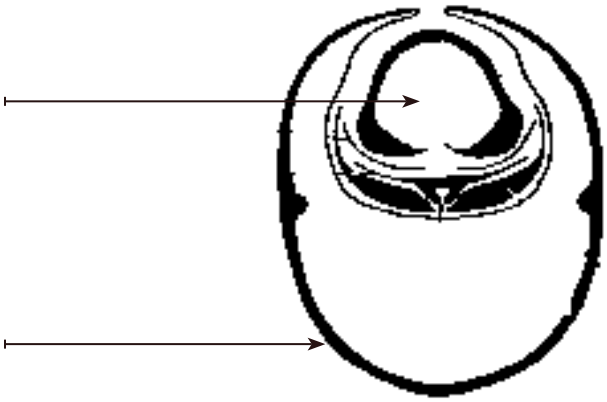
_____

_____

_____



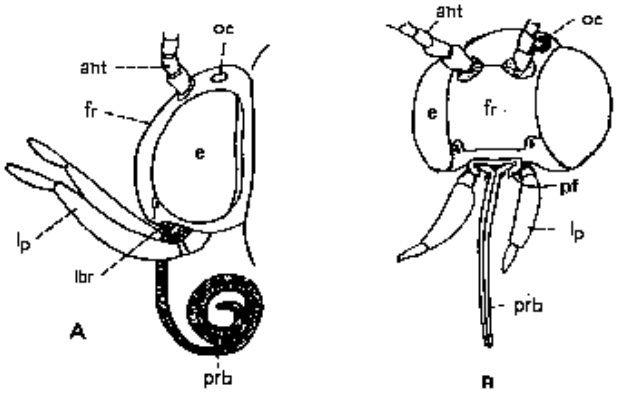




Tipo de aparato bucal _____

Insectos que presentan este tipo de aparato bucal

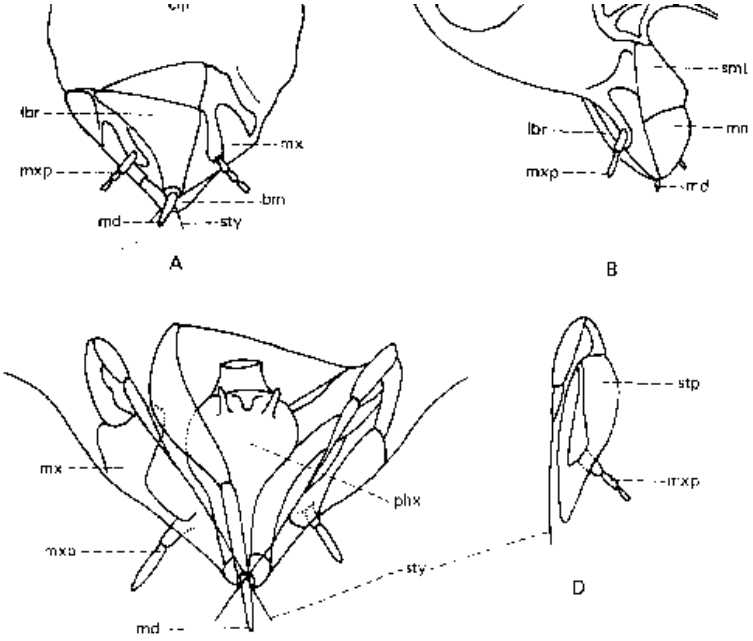
_____



Tipo de aparato bucal _____

Escribe el nombre común de insectos que presentan este tipo de aparato bucal.

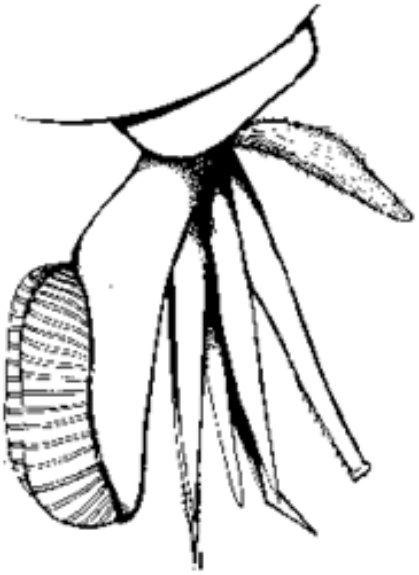
_____



Tipo de aparato bucal _____

Escribe el nombre común de insectos que presentan este tipo de aparato bucal.

_____



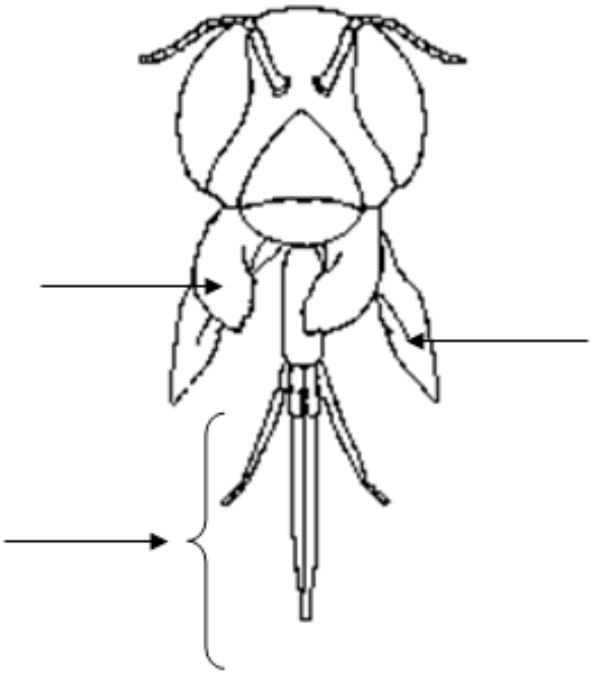
Tipo de aparato bucal _____

Escribe algunos ejemplos de insectos que presentan este tipo de aparato bucal.

_____

_____

_____

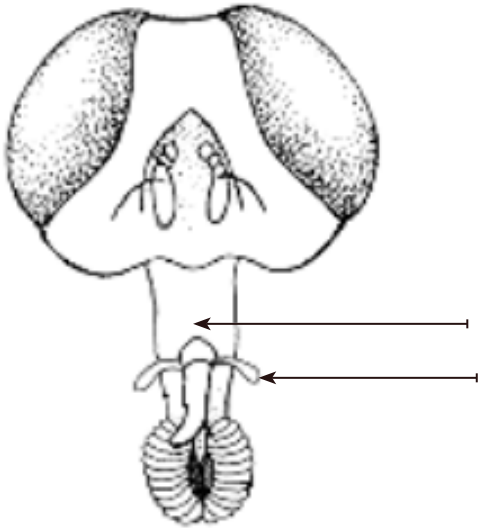


Tipo de aparato bucal _____

Escribe algunos ejemplos de insectos que presentan este tipo de aparato bucal.

_____

_____



Procedimiento:

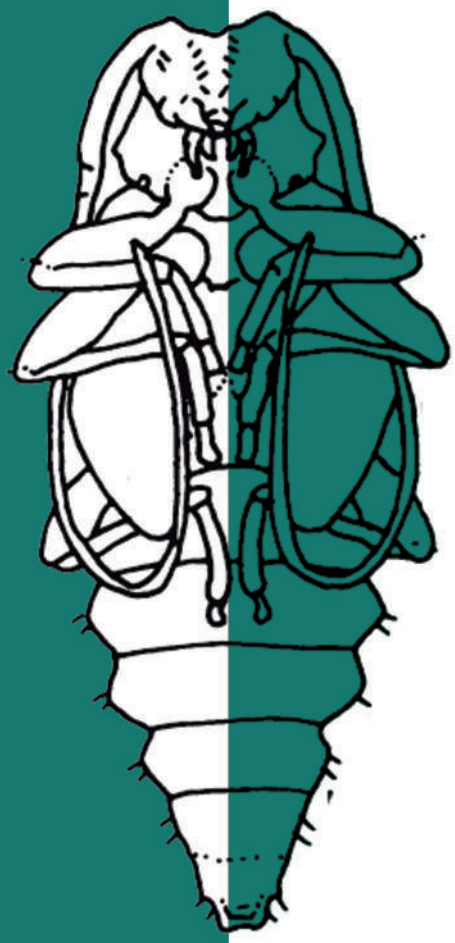
1. El alumno seleccionará 15 ejemplares de los proporcionados por el profesor.
2. Observará los ejemplares bajo el microscopio de disección.
3. Llenará el cuadro con los datos requeridos para cada ejemplar.
4. Entregará la hoja para su corrección.

Ejemplar	Tipo de antenas	Tipo de aparato bucal	Tipo de alas	Tipo de patas	Observaciones

BIBLIOGRAFÍA

1. Barror J. D.; Charles A.T.; et.al. (7th ed.). (2005). *Introduction to study of insect.* Thomson. Books/Cole.
2. Chapman R.F. (4a ed.). (1998). *The insects. Structure and funtion.* Cambridge, University Press.
3. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). *Los insectos de África y de América tropical claves para la identificación de las principales familias.* Montpellier-France: Cirad.
4. Nation J.L. (2002). I*nsect physiology and biochemistry.* CRC Press.

PRÁCTICA 4
ESTADOS INMADUROS



Práctica 4. Estados Inmaduros

Introducción

Estos insectos son de importancia económica porque causan daños a los cultivos en un 60 %, en su estado larval, la identificación de las especies y el reconocimiento de cada estado del insecto y de los instares del ciclo de vida del insecto causante de perjuicio económico a los cultivos, son aspectos fundamentales para el manejo de plagas. Los estados Inmaduros son casualmente los que ocasionan mayor daño.

Actividades previas

Describe las partes de las que está constituida una larva.

- ¿Qué es la metamorfosis y cuántos tipos hay? Descríbelos brevemente.
- ¿Cuál es la diferencia entre una ninfa y una larva?
- Investiga cuántos tipos de larvas hay y cuáles son las más dañinas para la agricultura.
- ¿Qué es un pupario?

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Observará las características que presentan los estados Inmaduros de los diferentes tipos de desarrollo de los insectos, para diferenciarlos del estado adulto o imago.

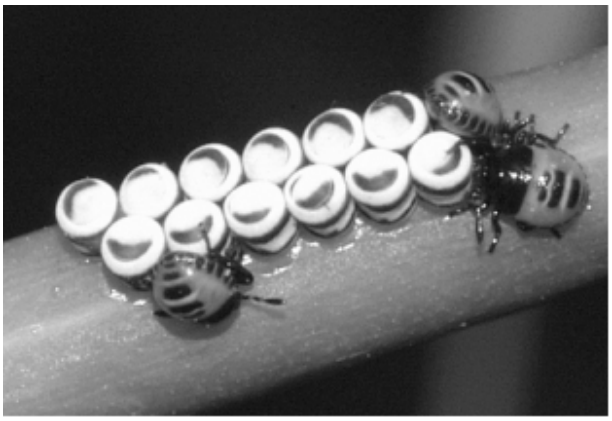
Material

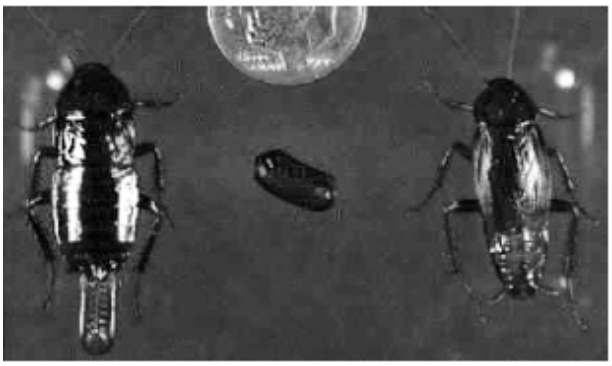
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Cajas de Petri
- Pinzas
- Agujas de disección
- Huevecillos, larvas, pupas y ninfas de diferentes insectos

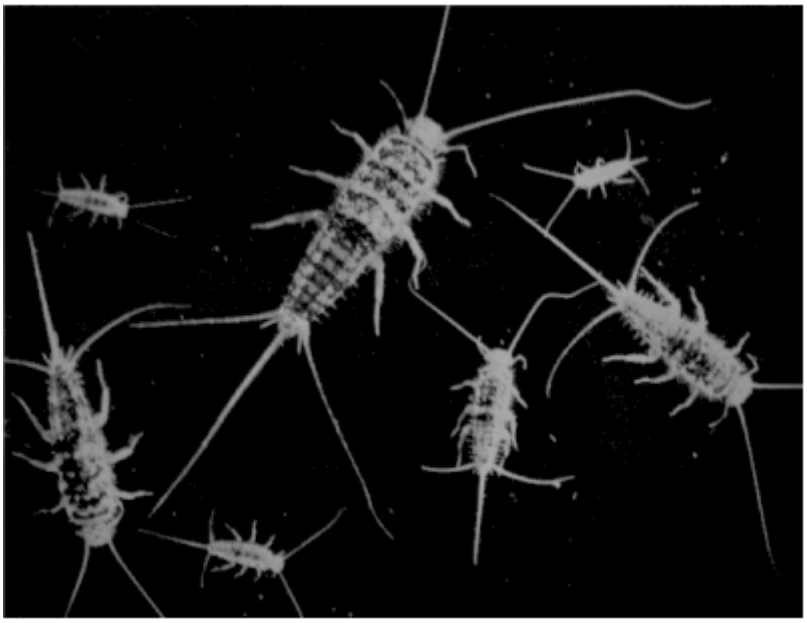
Desarrollo

- El alumno observará bajo el microscopio los ejemplares que representan a los diferentes tipos de huevecillos, larvas, pupas y ninfas que se encuentran en los insectos dependiendo de su tipo de metamorfosis.

- Observará las diferencias entre cada tipo de larvas, pupas y ninfas y llenará los espacios en blanco con los tipos correctos de estados inmaduros.



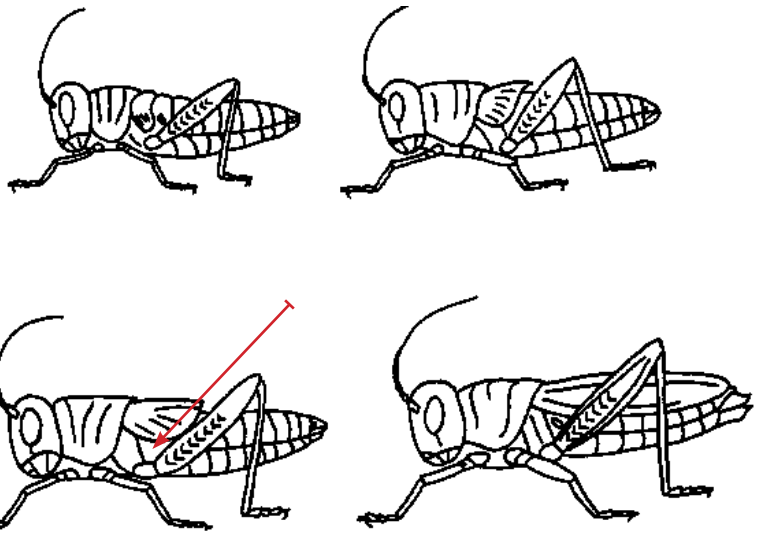




¿Cuál es la diferencia entre los estados inmaduro y adulto de un insecto ametábolo?

_____

_____



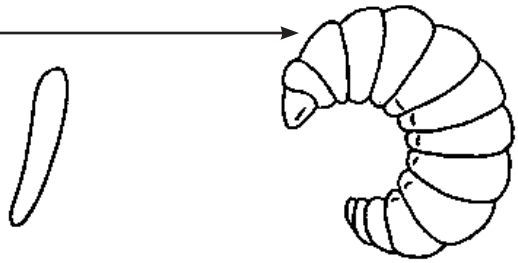
¿Qué tipo de metamorfosis representa el esquema anterior y cómo se llama la estructura que está señalando la flecha?

_____
_____

Las ninfas acuáticas de algunos insectos reciben el nombre de _____

¿Qué tipo de larva es la representada en el esquema?

_____



¿Qué tipo de pupa es la representada en el esquema?

_____

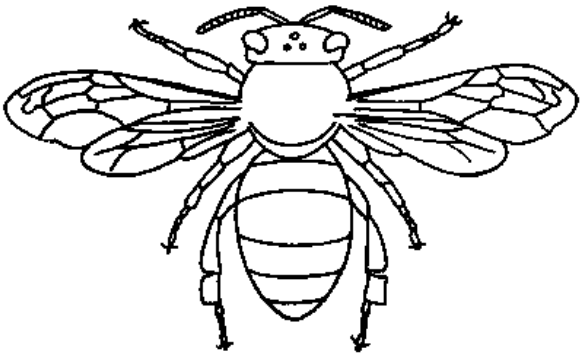
Escriba los cuatro estados de desarrollo por los que pasa un insecto holometábolo.

_____

_____

_____

_____



Realice los esquemas que se le piden.

- Larva vermiforme
- Larva campodeiforme
- Larva cerambiciforme
- Pupa obtecta

BIBLIOGRAFÍA

1. Barror J. D.; Charles A.T.; et.al. (7a ed). (2005). *Introduction to study of insect.* Thomson. Books/Cole.
2. Coto, A.D. (1998). E*stados inmaduros de insectos de los órdenes Coleoptera, Diptera y Lepidoptera. Manual de reconocimiento.* Costa Rica, Turrialba: Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza.
3. Gilbert, F. (1990). *Insect life cycles. Genetics, evolution and coordination.*

PRÁCTICA 5
TAXONOMÍA

Práctica 5. Taxonomía

Introducción

La Taxonomía es la ciencia encargada de estructurar y organizar a los seres vivos en grupos. Cada grupo de organización recibe el nombre de taxón.

Los taxones se crean atendiendo a las semejanzas y diferencias existentes entre los individuos. Actualmente, además, la taxonomía intenta reflejar la historia natural y las relaciones evolutivas entre seres vivos de distintos grupos mediante un sistema jerárquico de taxones.

La jerarquía se establece de forma que un taxón inferior (especifico) seria englobado por otro superior (genérico). Las categorías taxonómicas que se utilizan en la actualidad son las siguientes:

Especie→ Género → Familia → Orden → Clase → Filum (División) → Reino →Dominio

Actividades previas

- Realiza un cuadro comparativo de órdenes, haciendo énfasis en las estructuras que los diferencian.
- Investiga a qué órdenes pertenecen las diferentes plagas existentes en México.
- Investiga a qué órdenes pertenecen los insectos que pueden ser utilizados como controladores biológicos.

Objetivo

Al término de la práctica el alumno:

Identificará los órdenes de importancia agrícola para poder diferenciarlos de aquellos que no lo son, y así fincar las bases del manejo de plagas.

Material

- Insectos de diferentes órdenes de importancia agrícola
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

- El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados y procederá a la identificación de éstos con las claves correspondientes y anotará los pasos de la clave y el orden al que pertenece.

Clave de identificación de órdenes de insectos en estado adulto

Núm	Características	Orden
1a	Alas presentes y bien desarrolladas.	2
1b	Alas ausentes o muy pequeñas con remanentes inconspicuos.	26
2 (1)	Un par de alas presentes.	3
2b	Dos pares de alas presentes.	7
3(2)	Ala posterior en forma de abanico, insectos pequeños, delgados y antenas clavadas.	*Strepsiptera* (en parte)
3b	No como arriba.	4
4 (3b)	Pronoto muy largo y extendido sobre o más allá del abdomen, parecido a chapulines muy pequeños.	*Orthoptera* (en parte)
4b	Pronoto no muy largo o extendido sobre el abdomen, sin parecido con chapulines muy pequeños.	5
5 (4b)	De 1 a 3 pelos largos en forma de cola en la punta del abdomen.	6
5b	Sin pelos en forma de cola en la punta del abdomen.	*Diptera* (en parte)
6 (5)	Antenas largas y fácilmente reconocibles, alas sólo con una vena.	*Hemiptera* (en parte)
6b	Antenas muy cortas en forma de pelo, alas con muchas venas.	*Ephemeroptera* (en parte)
7 (2b)	Alas anteriores y posteriores diferentes en estructura. Alas anteriores apergaminadas, alas posteriores membranosas.	8
7b	Alas anteriores similares en estructura.	13
8 (7)	Piezas bucales elongadas formando un pico.	9
8b	Piezas bucales no elongadas sin formar un pico. Piezas bucales masticadoras.	10
9 (8)	El pico nace de la parte frontal de la cabeza.	*Hemiptera* en parte)
9b	El pico nace de la parte posterior de la cabeza.	*Hemiptera* (en parte)
10 (8b)	Cerci en forma de pinza al final del abdomen.	*Dermaptera* (en parte)
10b	Sin cerci en forma de pinza.	11
11 (10b)	Alas anteriores esclerosadas sin venas.	*Coleoptera*
11b	Alas anteriores apergaminadas con venas.	12
12 (11b)	Con 3 a 4 segmentos tarsales. Patas posteriores saltadoras.	Orthoptera (en parte)

Núm	Características	Orden
12b	Con 5 segmentos tarsales patas ambulatorias.	*Blattaria* (en parte)
13(7b)	Alas parcial o completamente cubiertas con escamas.	*Lepidoptera* (en parte)
13b	Alas sin con escamas.	14
14(13b)	Piezas bucales elongadas formando un pico.	*Hemiptera* (en parte)
14b	No como arriba.	15
15 (14b)	Alas anteriores triangulares y mucho más grandes que las pequeñas alas posteriores.	*Ephemeroptera* (en parte)
15b	No como arriba.	16
16 (15b)	Alas muy delgadas rodeadas de pelos largos y muy finos.	*Thysanoptera* (en parte)
16b	Alas generalmente no delgadas ni rodeadas de pelos.	17
17(16b)	Tarsos de 4 o menos segmentos.	18
17b	Tarsos de 5 segmentos.	23
18 (17)	Alas anteriores y posteriores largas similares en forma y tamaño, abdomen muy largo y delgado.	*Odonata*
18b	No como arriba.	19
19 (18b)	Alas iguales en forma, tamaño y venación, tarsos de 4 segmentos.	*Isoptera* (en parte)
19b	Alas anteriores más largas que las posteriores, tarsos de tres segmentos.	20
20 (19b)	Alas posteriores muy amplias, área anal del ala expandida. Cuerpo generalmente aplanado y con 2 colas cortas al final del abdomen.	*Plecoptera*
20 b	No como arriba.	21
21 (20b)	Base de los tarsos frontales agrandados o robustos; tarsos de 3 segmentos (insectos poco comunes).	*Embioptera* (en parte)
21b	Base de los tarsos frontales no agrandados o robustos; tarsos de 2 o 3 segmentos.	22
22 (21b)	Abdomen con 2 colas muy cortas; tarsos de 2 segmentos, antenas de 9 segmentos.	*Zoraptera* (en parte)
22b	Abdomen sin colas cortas, tarsos de 2 o 3 segmentos, antenas largas y delgadas.	*Psocoptera*
23	Alas anteriores pilosas con pocas venas transversales a lo largo del margen anterior; antenas filiformes más largas que el cuerpo.	Trichoptera
23b	Alas anteriores no pilosas; algunas veces con muchas venas transversales a lo largo del margen anterior; antenas filiformes evidentemente más cortas que el cuerpo.	24
24 (23b)	Alas anteriores más grandes y con más venas que las posteriores. Cuerpo robusto constreñido.	

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBLIOGRAFÍA

1. Barror J. D.; Charles A.T.; et.al. (7th ed.). (2005). *Introduction to study of insect.* Thomson. Books/Cole.

2. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). *Los insectos de África y de América tropical claves para la identificación de las principales familias*. Montpellier-France: Cirad.

3. Nation J.L. (2002). *Insect physiology and biochemistry*. CRC. Press.

4. Wootto, A. (2002). *Insects of the word.* Facts on File, inc.

PRÁCTICA 6
ORDEN *ORTHOPTERA*

Práctica 6. Orden *Orthoptera*

Introducción

Las langostas y chapulines (*Orthoptera: Acridoidea*) son plagas agrícolas importantes en todo el mundo. En México, se conocen unas 920 especies (Barrientos-Lozano, 2004), de las cuales más de 12 presentan ocasionalmente brotes poblacionales y causan daño de importancia económica a cultivos básicos, industriales, frutales y ornamentales.

Entre las langostas, la *Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker es la especie de mayor importancia económica (Barrientos-Lozano, 2001a, b). De acuerdo con la Dirección General de Sanidad Vegetal, los estados, que reportan mayor daño son: Tlaxcala, Puebla, Hidalgo, Estado de México, Durango, Zacatecas y Guanajuato.

Actividades previas

- Investiga cuáles son los daños que ocasionan los chapulines a los cultivos que atacan.
- ¿Cuáles son los estadios más peligrosos?
- Dentro de la familia Tettigoniidae, investiga qué especies son consideradas plagas agrícolas.
- ¿Los grillos y los *cara de niño* son considerados plagas agrícolas? Explique.

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Identificará las familias de importancia agrícola para poder diferenciarlos de aquellas que no lo son, para fincar las bases del manejo de plagas.

Material

- Insectos de diferentes familias de importancia agrícola
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados y procederá a la identificación de éstos con las claves y, anotará los pasos de la clave y la familia a la que pertenece.

Clave de identificación de familias

Núm	Características	Orden
1a	Patas frontales generalmente agrandadas, modificadas para cavar con tarsos de 1 a 3 segmentos.	2
b	Patas frontales no agrandadas ni aptas para cavar, si están agrandadas los tarsos son de 4 segmentos.	3
2a (1a)	Tarsos de 3 segmentos, fémures posteriores no agrandados; cuerpo pubescente.	*Gryllotalpidae*
2b	Tarsos frontales y medios de 2 segmentos, tarsos posteriores de 1 segmento o ausentes; fémures posteriores agrandados y adaptados para saltar.	*Tridactylidae*
3a (1b)	Antenas usualmente cortas, generalmente más cortas que la mitad del cuerpo y menos de 30 segmentos; los tímpanos, si están presentes, se encuentran en el primer segmento abdominal; ovipositor corto.	4
3b	Antenas más largas que la mitad del cuerpo, con más de 30 segmentos; tímpanos presentes en la base de las tibias anteriores; ovipositor largo, recto, curvo, aplanado o cilíndrico.	7
4a (3a)	Pronoto extendido cubriendo la mayor parte del abdomen, patas anteriores con tarsos de 2 segmentos.	*Tetrigidae*
4b	Pronoto no extendido sobre el abdomen; todos los tarsos de 3 segmentos.	5
5(4b)	Antenas tan cortas como el fémur; ápteros.	*Eumastacidade*
5b	Antenas más largas que los fémures anteriores; insectos comúnmente con alas, ampliamente distribuidas.	6
6a(5b)	Alas y tímpanos ausentes; antenas tan largas como el cuerpo (machos).	*Tanaoceridae*
6b	Alas y tímpanos presentes; antenas cortas; ampliamente distribuidas.	*Acrididae*
7a(3b)	Tarsos de 3 segmentos; ovipositor generalmente delgado y cilíndrico.	*Gryllidae*
7b	Tarsos medios (y generalmente todos). De 4 segmentos; ovipositor plano y en forma de sable.	8
8a(7b)	Usualmente ápteros, si están presentes tienen más de 8 venas longitudinales; machos sin órganos estridulatorios; tibias frontales sin tímpanos, usualmente de color gris o café.	*Gryllacrididae*
8b	Usualmente con alas de tamaño variable con menos de 8 venas longitudinales; machos con estructuras estridulatorias en las alas frontales; tímpanos en las tibias anteriores; insectos de color generalmente verde.	9
9a(8b)	Tibias posteriores largas, delgadas la parte dorsal con muchas espinas dispuestas en dos líneas; fémur posterior que se extiende usualmente más allá de la punta del abdomen.	*Tettigoniidae*
9b	Tibias posteriores cortas, con 8 o menos espinas en cada una de las dos líneas; fémur posterior que se extiende usualmente más allá de la punta del abdomen.	*Prophalangopsidae*

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBLIOGRAFÍA

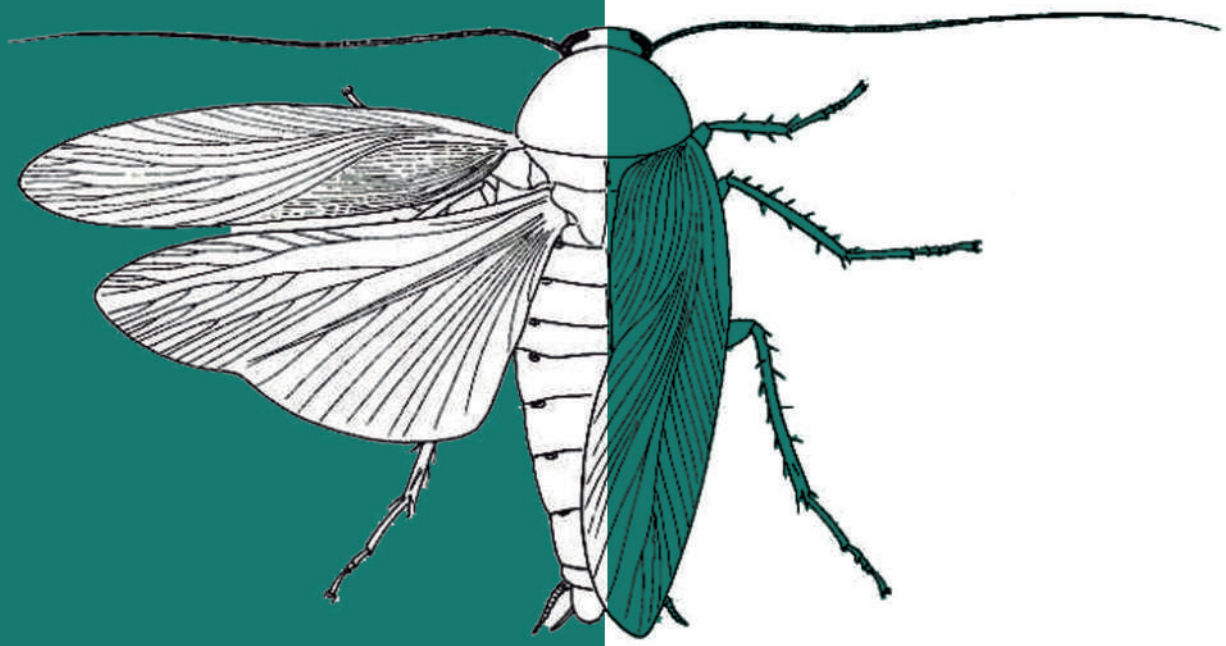
1. Barror J. D.; Charles A.T.; et.al. (7th ed.). (2005). *Introduction to study of insect*. Thomson. Books/Cole.

2. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). *Los insectos de África y de América tropical claves para la identificación de las principales familias*. Montpellier-France: Cirad.

3. Nation J.L. (2002). *Insect physiology and biochemistry*. CRC. Press.

4. Wootton.A. (2002). *Insects of the word*. Facts on File, inc.

PRÁCTICA 7
ORDEN *BLATTARIA*



Práctica 7. Orden *Blattaria*

Introducción

El nombre de Blátidos, proviene del latín *Blatta*, que significa “insecto que huye de la luz”. Desgraciadamente, por culpa de unas pocas especies que han conseguido parasitar al hombre, mucha gente tiene cierta repulsión hacia estos insectos. Aunque son capaces de transportar ciertas bacterias y algún virus, no se han relacionado con ninguna enfermedad ni epidemia del pasado.

También son características las alergias provocadas por estos insectos, ya sea por diversas sustancias repelentes y sus heces principalmente. Estos insectos han demostrado ser muy resistentes en catástrofes nucleares.

Son muy interesantes desde un punto de vista ecológico ya que por su condición de omnívoros, son excelentes limpiadores de materia orgánica tanto animal como vegetal.

Las cucarachas más grandes del mundo son *Megaloblatta Longipennis* y *Macropanesthia Rhinoceros*. La más pequeña mide apenas 3 milímetros y se llama *Attaphilla Fungicola*. La longevidad es variable, desde unos cuantos meses hasta las más grandes que pueden vivir de 2 a 3 años.

Macropanesthia es uno de los insectos más longevos del mundo llegando a vivir hasta 10 años.

Actividades previas

- Investigar si en México existen plagas agrícolas pertenecientes a este orden.
- Cuál es la importancia económica del Orden *Blattaria*.
- ¿Cuántos huevos contiene la ooteca de una cucaracha?
- ¿Qué aparato bucal tiene una cucaracha?

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Identificará las familias de importancia agrícola para poder diferenciarlos de aquellas que no lo son, para fincar las bases del manejo de plagas.

Material

- Insectos de diferentes familias de importancia agrícola
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

- El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados , procederá a su identificación con las claves correspondientes y anotará los pasos de la clave y la familia a la que pertenece.

Clave de identificación de familias

Núm	Características	Orden
1a	Fémur medio y posterior con muchas espinas en el margen ventroposterior.	2
1b	Fémur medio y posterior sin espinas en el margen ventroposterior.	4
2a(1a)	Fémur anterior con una línea de espinas robustas en el margen ventroposterior y más cortas y delgadas distalmente; con 2 o 3 espinas apicales en el fémur anterior.	*Blattellidae*
2b	Fémur anterior con una hilera de espinas en el margen ventroposterior que decrecen gradualmente en tamaño y longitud distalmente, o son semejantes en longitud; número de espinas apicales en el fémur anterior variable.	3
3a(2b)	Placa subgenital dividida longitudinalmente en las hembras, cerci delgado multisegmentado; los adultos de 18 mm o más.	*Blattidae*
3b	Placa subgenital no dividida longitudinalmente en las hembras, cerci asimétrico; los adultos de 18 mm o menos.	*Blattellidae*
4a(2b)	Punta del abdomen cubierto por el séptimo esclerito dorsal y el sexto ventral; insectos ápteros; cuerpo de lados paralelos.	*Cryptoceridae*
4b	Punta del abdomen no cubierta por escleritos, usualmente ápteros y de cuerpo oval.	5
5a(4b)	Área anal de las alas posteriores doblada en forma de abanico estando en reposo, de 16 mm o más de color verde pálido.	*Blaberidae*
5b	Área anal de las alas posteriores plana y no doblada en forma de abanico estando en reposo, tamaño menor de 16 mm; nunca de color verde.	*Polyphagidae*

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBLIOGRAFÍA

1. Barror J. D.; Charles A.T.; et.al. (7th ed.). (2005). *Introduction to study of insect.* Thomson. Books/Cole.

2. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). *Los insectos de África y de América tropical claves para la identificación de las principales familias*. Montpellier-France. Cirad.

3. Nation J.L. (2002). *Insect physiology and biochemistry*. CRC. Press.

4. Wootton.A. (2002). I*nsects of the word*. Facts on File, inc.

PRÁCTICA 8
ORDEN *MANTODEA*

Práctica 8. Orden *Mantodea*

Introducción

Estos insectos son comúnmente conocidos como mamboretas, santateresas, matamulas, campamochas, rezanderas, religiosas o mantis. Este último término, utilizado por los antiguos griegos, hace alusión a la típica disposición de las patas anteriores en actitud de "rezo" u "oración" que presentan; de hecho el nombre científico *Mantodea*, acuñado en 1838 por el entomólogo alemán Hermann Burmeister, proviene del griego *mantis* (profeta), y de *eides* (con aspecto de).
Estudios basados en evidencia morfológica y molecular han determinado que los parientes más cercanos de las mantis son los órdenes *Isoptera* (termitas), y *Blattodea* (cucarachas).

Actividades previas

- ¿Cuáles son las dos características morfológicas más importantes de este orden?
- ¿Qué tipo de metamorfosis experimenta la mantis religiosa?
- Podemos considerarla candidata dentro de un programa de control biológico de plagas. Explica.

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Identificará los ejemplares de importancia agrícola para poder diferenciarlos de aquellos que no lo son y así fincar las bases del manejo de plagas.

Material

- Insectos del orden
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

► El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados y procederá a su identificación.

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBLIOGRAFÍA

1. Barror J. D.; Charles A.T.; et.al. (7th ed.). (2005). *Introduction to study of insect*. Thomson. Books/Cole.

2. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). *Los insectos de África y de América tropical claves para la identificación de las principales familias*. Montpellier-France. Cirad.

3. Nation J.L. (2002). *Insect physiology and biochemistry*. CRC. Press.

4. Wootton.A. (2002). *Insects of the word.* Facts on File, inc.

PRÁCTICA 9
ORDEN *HEMIPTERA*

Práctica 9. Orden *Hemiptera*

Introducción

El *Hemiptera* es el quinto orden más diverso de insecta (Schuh & Slater, 1995). A su vez; el *Pentatomomorpha* es uno de los grupos más grandes de Hemiptera, con 16.211 especies descritas y 40 familias (Grazia et al., 2008; Henry, 2009). Sus especies son reconocidas principalmente como fitófagas, ya que se alimentan de fluidos vasculares o de semillas (Schuh & Slater, 1995). Debido a estos hábitos, muchos estudios se han enfocado en su importancia como plagas en agricultura. No obstante, también hay especies que son consideradas benéficas por sus hábitos depredadores, como las de las familias *Geocoridae* y *Pentatomidae* (*Asopinae*), (Henry, 2009).

Adicionalmente, muchas de las especies de las diferentes familias de *Pentatomomorpha* tienen una amplia distribución en los ecosistemas terrestres, lo que las destaca como organismos importantes en el medio ambiente (Henry, 2009).

El nombre Hemíptero quiere decir "ala-parcial", viene del grupo de los Heteróptera (alas diferentes), la mayoría de los cuales tienen alas anteriores que se conocen como hemiélitros. El ala está compuesta de una parte basal engrosada, *el corium* y el *clavus*, y una película fina y transparente llamada membrana; de ahí la idea del término ala-parcial. El ala posterior es completamente membranosa; la diferencia en textura entre el ala anterior y posterior es la fuente del nombre de este grupo de insectos.

Actividades previas

- Investigar plagas de importancia agrícola pertenecientes a este orden de insectos en México.
- Investigar su forma de acción ya sea a nivel de follaje o bien en su ataque a las semillas.
- Investigar las familias consideradas de importancia en lo relacionado a salud pública.
- Investigar familias consideradas altamente depredadoras y su posible utilización en los programas de manejo de integrado de plagas.

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Identificará las familias de importancia agrícola para poder diferenciarlas de aquellas que no lo son y para fincar las bases del manejo de plagas.

Material

- Insectos de diferentes familias de importancia agrícola
- Microscopio estereoscópico
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

- El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados y procederá a la identificación de éstos con las claves correspondientes y anotará los pasos de la clave y la familia al que pertenece.

Clave de identificación de familias

Núm	Características	Orden
1a	Antenas más cortas que el tamaño de la cabeza, ocultas en acanaladuras por debajo de los ojos y no visibles desde arriba, insectos acuáticos.	2
1b	Antenas tan o más largas que la cabeza, usualmente visibles desde arriba, insectos terrestres o que viven en la superficie del agua.	7
2a (1a)	Ocelos presentes.	*Gryllotalpidae*
2b	Ocelos ausentes.	3
3a (2b)	Tarsos posteriores con uñas.	4
3b	Tarsos posteriores sin uñas.	6
4a (3a)	Membrana de alas anteriores sin venas; tamaño menor de 15 mm.	*Naucoridae*
4b	Membrana de alas anteriores con venas; tamaño de 20 mm o más.	5
5a(4b)	Final del abdomen con filamentos muy cortos, patas posteriores aplanadas y aptas para nadar.	*Belostomatidae*
5b	Abdomen con filamentos largos y delgados que se extienden al final de éste; patas posteriores largas y cilíndricas.	*Nepidae*
6a(3b)	Cuerpo aplanado dorsalmente y con líneas finas transversales; margen posterior de la cabeza se sobrepone con el margen anterior del pronoto.	*Corixidae*
6b	Cuerpo convexo dorsalmente y el lado dorsal usualmente más claro que la parte ventral; la parte posterior de la cabeza se inserta dentro del pronoto.	*Notonectidae*
7a(1b)	Uñas tarsales naciendo antes del final del último segmento tarsal.	8
7b	Uñas tarsales naciendo de la punta del último segmento tarsal.	10
8a(7a)	Patas medias se insertan al cuerpo del insecto cerca de la mitad de la distancia entre la pata anterior y posterior.	*Veliidae (en parte)*
8b	Patas medias se insertan al cuerpo del insecto más cerca de la pata anterior que de la posterior.	9
9a(8b)	Fémur posterior se extiende más allá de la punta del abdomen.	*Gerridae*
9b	Fémur posterior sin extenderse más allá de la punta del abdomen.	*Veliidae* (en parte)
10a(7b)	Cabeza igual o más larga que el tórax; cuerpo y patas extremadamente alargadas y delgadas; insectos acuáticos o semiacuáticos.	*Hydrometridae*
10b	Cabeza más corta que el tórax; cuerpo y patas variables en forma; insectos terrestres.	11

11a(10b)	Antenas de 4 segmentos.	12
11b	Antenas de 5 segmentos.	32
12a(11a)	Alas anteriores con numerosas celdas dando la apariencia de encaje; insectos usualmente menores de 5 mm de longitud.	13
12b	Alas anteriores no como arriba; tamaño variable.	14
13a(12a)	Ocelos presentes; membrana del ala anterior sin celdas cerradas.	*Piesmátidae*
13b	Ocelos ausentes; membrana del ala anterior con celdas cerradas.	*Tingidae*
14a(12b)	Ocelos presentes.	15
14b	Ocelos ausentes.	26
15a(14a)	Tarsos medios y posteriores de 1 o 2 segmentos.	*Hebridae (en parte)*
15b	Tarsos medios y posteriores de 3 segmentos.	16
16a(15b)	Alas anteriores con *cuneus*.	*Anthocoridae*
16b	Alas anteriores sin *cuneus*.	17
17a(16b)	Pico aparentemente de 3 segmentos.	18
17b	Pico de 4 segmentos.	21
18a(17a)	Patas anteriores usualmente engrosadas y con espinas; el pico descansa en una acanaladura en el prosterno.	19
18b	Patas anteriores no engrosadas y sin espinas; el pico no descansa en una acanaladura en el prosterno.	20
19a(18a)	Cuarto segmento antenal más alargado que el tercero; fémur anterior muy engrosado; tarsos anteriores encajan en una acanaladura de la tibia.	*Phymatidae*
19b	Cuarto segmento antenal no alargado; fémures anteriores usualmente alargados; tarsos anteriores no encajan en una acanaladura de la tibia.	*Reduviidae*
20a(18b)	Membrana de las alas anteriores con 4 o 5 celdas cerradas grandes; insectos siempre alados.	*Saldidae*
20b	Membrana de las alas anteriores sin celdas cerradas grandes; insectos generalmente ápteros.	*Mesoveliidae*
21a(17b)	Patas anteriores engrosadas.	*Nabidae*
21b	Patas anteriores sin engrosar.	22
22a(21b)	Cuerpo y patas muy alargadas y delgadas; primer segmento antenal largo y el final agrandado.	*Berytidae*
22b	Cuerpo de forma variable; antenas y patas no como arriba.	23
23a(22b)	Membrana de las alas anteriores con 4 o 5 venas.	*Lygaeidae*
23b	Membrana de las alas anteriores con 6 o más venas.	24

24a(23b)	Labios de las aberturas de las glándulas odoríferas situadas entre las coxas media y posterior, reducidos o ausentes; insectos de colores pajizos generalmente menores de 10 mm.	*Rhopalidae*
24b	Labios de las aberturas de las glándulas odoríferas situadas entre las coxas media y posterior grandes y conspicuos.	25
25a(24b)	Distancia entre los ojos mayor que la longitud de margen anterior de escutelum cabeza tan grande como el pronoto.	*Alydidae*
25b	Distancia entre los ojos menor que la longitud de margen anterior de escutelum cabeza más pequeña que el pronoto.	*Coreidae*
26a(14b)	Acanaladura en el proesterno que sirve de receptáculo de un pico corte de 3 segmentos.	*Reduviidae* (en parte)
26b	Acanaladura en el proesterno ausente.	27
27a(26b)	Alas ausentes; pico de 3 segmentos.	*Cimicidae*
27b	Alas usualmente presentes y bien desarrolladas; pico de 4 segmentos.	28
28a(27b)	*Cuneus* presente; 1 o 2 celdas cerradas en la membrana del ala anterior.	*Miridae*
28b	*Cuneus* ausente; alas no como arriba.	29
29a(28b)	Tarsos de 2 segmentos; cuerpo muy aplanado.	*Aradidade*
29b	Tarsos de 3 segmentos; cuerpo no como arriba.	30
30a(29b)	Aberturas de las glándulas odoríferas bien desarrolladas en los lados del tórax.	*Lygaeidae*
30b	Aberturas de las glándulas odoríferas pequeñas o ausentes.	31
31a(30b)	Pronoto con un margen definido en lados.	*Pyrrhocoridae*
31b	Pronoto redondeado en los lados sin un margen definido.	*Largidae*
32a(11b)	Chinches de color negro brillante; alas algunas veces muy cortas; patas anteriores engrosadas; insectos delgados que parecen hormigas de 5 a 7 mm de longitud.	*Nabidae* (en parte)
32b	Chinches de color y tamaño variable, algunas veces negro brillante; alas de longitud normal; patas anteriores no engrosadas, cuerpo en forma de escudo que no se parece al de las hormigas.	33
33a(32b)	Tibia con pelos pero sin hileras de espinas; raramente de color negro, generalmente de tamaño mayor a 8 mm; cuerpo en forma de escudo.	34
34a(33b)	*Escutelum* muy largo redondeado posteriormente que cubre la totalidad del abdomen.	*Thyreocoridaee*
34b	*Escutelum* de tamaño moderado, triangular y no cubre la totalidad del abdomen.	*Cydnidae*

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBLIOGRAFÍA

1. Barror J. D.; Charles A.T.; et.al. (7th ed.). (2005). I*ntroduction to study of insect.* Thomson. Books/Cole.

2. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). *Los insectos de Árica y de América tropical claves para la identificación de las principales familias*. Montpellier- France: Cirad.

3. Nation J.L. (2002). *Insect physiology and biochemistr*y. CRC. Press.

PRÁCTICA 10
ORDEN *HOMOPTERA*

Práctica 10. Orden *Homoptera*

Introducción

Los Homopteros (alas-iguales), tienen dos pares de alas que son bastante similares en características, siendo ambas membranosas, las alas de los homópteros se sostienen en forma de techo a dos aguas sobre la parte dorsal del insecto.

Dentro de este orden encontramos a las principales plagas agrícolas, se dice que el 100 % de ellos son fitófagos, los daños físicos se originan por la succión de savia y son vectores de virus, micoplasmas, hongos y bacterias.

Actividades previas

- Determina mediante esquemas las diferencias morfológicas entre los Hemípteros y los Homópteros.
- ¿Cuáles son los nombres comunes que se les dan a los Homópteros en México?
- Investiga los daños causados por el insecto y los daños causados por los virus, micoplasmas, hongos y bacterias.
- ¿Qué son las escamas, cómo están constituidas y por qué su control se dificulta?
- ¿Cuál es el insecto que tarda 17 años en emerger como adulto?

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Identificará las familias de importancia agrícola para poder diferenciarlas de aquellas que no lo son, para fincar las bases del manejo de plagas.

Material

- Insectos de diferentes familias de importancia agrícola
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados, procederá a su identificación con las claves correspondientes y anotará los pasos de la clave y la familia al que pertenece.

Clave de identificación de familias

Núm	Características	Orden
1a	Antenas cortas en forma de pelo; tarsos de tres segmentos.	2
1b	Antena usualmente larga y filiforme; tarsos de 1 o 2 segmentos.	16
2a (1a)	Antenas naciendo de entre los ojos, de la parte frontal de la cabeza.	3
2b	Antenas naciendo de los lados de la cabeza, al lado de los ojos.	6
3a (2a)	Tres ocelos presentes; fémures anteriores mucho más largos que los medios; alas anteriores membranosas; insectos grandes.	*Cicadidae*
b	Dos ocelos (raramente 3), fémures anteriores y medios de tamaño similar; alas anteriores algunas veces engrosadas; insectos pequeños.	4
4a (3b)	Pronoto extendiéndose hacia atrás sobre el abdomen con espinas u otros procesos.	*Membracidae*
4b	Pronoto no como arriba.	5
5a(4b)	Tibias posteriores con 1 o más hileras de pequeñas espinas de similar tamaño.	*Cicadellidae*
5b	Tibias posteriores con 1 o 2 espinas grandes y una corona de espinas en el ápice.	*Cercopidae*
6a(2b)	Tibias posteriores con un espolón largo y movible en el ápice.	*Delphacidae*
6b	Tibias posteriores no como arriba.	7
7a(6b)	Área anal de las alas posteriores con una red de venas cruzadas.	*Fulgoridae*
7b	Área anal de las alas posteriores no como arriba.	8
8a(7b)	Tarsos posteriores con 2 espinas en el ápice del segundo segmento, ápice redondeado.	9
8b	Tarsos posteriores con una hilera de espinas en el ápice del segundo segmento, ápice truncado, no redondeado.	12
9a(8a)	Alas anteriores más largas que el cuerpo, en reposo se encuentran al lado del cuerpo en forma de tejado, área anal triangular, al menos parte granular con muchas venas transversales en el margen costal.	*Fatidae*
9b	Alas anteriores de tamaño variable y posición, área anal triangular no granular, usualmente sin numerosas venas transversales en el margen costal.	10
10a(9b)	Ápice de las alas anteriores densamente cubierto de venas.	*Tropiduchidae*
10b	Alas no como arriba.	11

11a(10b)	Alas anteriores ampliamente ovales, más largas que el cuerpo en reposo descansan al lado del cuerpo casi de manera vertical, área costal con muchas venas; insectos parecidos a palomillas, de color generalmente verde.	*Acanaloniidae*
11b	Alas anteriores de forma y tamaño variable, frecuentemente más cortas que el abdomen, área costal sin muchas venas; tibio posteriores con espinas en los lados y en el ápice, frecuentemente parecidas a escarabajos.	*Issidae*
12a(8b)	Segmento terminal del pico, largo de no más de una vez y media que de ancho, insectos de formas delgadas y frágiles de brillante coloración.	*Derbidae*
12b	Segmento terminal del pico al menos dos veces más largo que ancho; formas variables.	13
13a(12b)	Alas anteriores que se traslapan en el ápice; cuerpo generalmente aplanado.	*Achilidae*
13b	No como arriba.	14
14a(13b)	Cabeza fuertemente elongada; sin ocelo medio.	*Dictyopharidae*
14b	Cabeza no fuertemente elongada, algunas veces ligeramente extendida, ocelo medio generalmente presente.	15
15a(14b)	Terguitos abdominales 6-9 en forma de “V” invertida, algunas veces los demás terguitos hundidos y con poros de secreción cerosa.	*Kinnaridade*
15b	Terguitos abdominales rectangulares.	*Cixiidae*
16a(1b)	Tarsos de 2 segmentos con 2 uñas; con 4 alas o ninguna.	17
16b	Tarsos unisegmentados con una uña; hembras ápteras, generalmente ápodas y el cuerpo cubierto de un escudo quitinoso o ceroso, machos con un par de alas y sin pico.	*Superfamilia Cocoidea*
17a(16a)	Antenas de 5 a 10 segmentos (usualmente 10); alas anteriores generalmente más gruesas que las posteriores; insectos brincadores.	*Psyllidae*
17b	Antenas de 3 a 7 segmentos; alas transparentes o blanquecinas; insectos no brincadores.	18
18a(17b)	Alas blancas y opacas, cubiertas de un polvo blanco; alas posteriores tan largas como las anteriores, sin cornículos.	*Aleyrodidae*
19a(18b)	Alas anteriores con 4 o 5 (raramente 6) venas que nacen del estigma las cuales alcanzan el margen del ala; cornículos usualmente presentes; antenas generalmente de 6 segmentos.	20
19b	Alas anteriores con 3 venas debajo del estigma, que alcanzan el margen del ala; cornículos ausentes; antenas de 3 o 5 segmentos.	21
20a(19a)	Cornículos típicamente presentes y conspicuos; la vena *Media* del ala anterior ramificada; sin secreciones cerosas o lanosas	*Aphididae*
20b	Cornículos diminutos o ausentes; la vena *Media* del ala anterior sin ramificaciones; con secreciones cerosas o lanosas.	*Pemphigidae*
21a(19b)	Alas en forma de tejado durante el reposo; las venas Cu_1 y Cu_2 del ala anterior no se juntan en las bases; hembras ápteras cubiertas de cera; viven en coníferas.	*Adelgidae*
21b	Alas plegadas horizontalmente sobre el abdomen; las venas Cu_1 y Cu_2 del ala anterior se unen en las bases; hembras ápteras no cubiertas de cera; a lo más cubiertas de polvo.	*Phylloxeridae*

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBLIOGRAFÍA

1. Barror J. D.; Charles A.T.; et.al. (7th ed.). (2005). *Introduction to study of insect.* Thomson. Books/Cole

2. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). *Los insectos de África y de América tropical claves para la identificación de las principales familias*. Montpellier-France: Cirad.

3. Nation J.L. (2002). *Insect physiology and biochemistry.* CRC. Press.

4. Urias,M.; Rodriguez M.R. (1992). *Afidos como vectores de virus en México.* Centro de Fitopatología. México: Chapingo. Colegio de Posgraduados.

5. Wootton.A. (2002). I*nsects of the word.* Facts on File, inc.

PRÁCTICA 11
ORDEN *THYSANOPTERA*

Práctica 11. Orden *Thysanoptera*

Introducción

Este insecto puede ocasionar daños a un rango amplio de cultivos ornamentales y vegetales, particularmente a plantas de las familias *Cucurbitaceae* y *Solanaceae*, como pepino, berenjena y chile morrón (Anónimo, 2001a), así como también a especies de la familia Orchidaceae (Anónimo, 2002).
A pesar de ser una plaga polífaga, tiene gran preferencia por los cultivos que se indican a continuación, los cuales se categorizan como hospederos primarios: *Allium sativum* (ajo), *Allium cepa* (cebolla), *Solanum melongena* (berenjena), *Solanum tuberosum* (papa), *Nicotiana tabacum* (tabaco), *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Capsicum annuum* (chile), *Phaseolus vulgaris* (frijol), *Glycine max* (soya), *Vigna unguiculata* (ejote), *Cucumis melo* (melón), *Cucumis sativus* (pepino), *Cucurbita pepo* (calabaza), *Citrulus lanatus* (sandía), *Oriza sativa* (arroz), *Persea americana* (aguacate), *cítricos* (Anónimo, 1994), *Lactuca sativa* (lechuga), *Mangifera indica* (mango), *Sesamum indicum* (sesame), *Helianthus annuus* (girasol), *Chrysantemum spp*. (Crisantemo) y *Zantedeschia aethiopica* (alcatraz) (Anónimo, 2001b).

Actividades previas

- Investigar el tipo de metamorfosis de los trips.
- ¿Cuál es su característica morfológica más significativa?
- Investiga los métodos de control utilizados para disminuir su actividad.
- Ubica los estados de la República Mexicana, donde existe incidencia de trips.

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Identificará las familias de importancia agrícola para poder diferenciarlas de aquellas que no lo son y así fincar las bases del manejo de plagas.

Material

- Insectos de diferentes familias de importancia agrícola
- Microscopio compuesto
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

- El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados y procederá a la identificación de éstos con las claves correspondientes y anotará los pasos de la clave y la familia a la que pertenece.

Clave de identificación de familia

Núm	Características	Orden
1a	Último segmento abdominal en forma de tubo.	*Phlaeothripidae*
1b	Último segmento abdominal redondeado o cónico.	2
2a(1b)	Antenas de 9 segmentos; ovipositor recto.	*Aelothripidade*
2b	Antenas de 6 a 9 segmentos; ovipositor curvo.	3
3a(2b)	Órganos sensoriales en forma de pelo o seta cerca del ápice de la antena en el tercer y cuarto segmento.	*Thripidae*
3b	Órganos sensoriales formando áreas aplanadas cerca del ápice de la antena en el tercer y cuarto segmento.	4
4a (3b)	Antenas de 8 segmentos; órganos sensoriales en los ápices del tercer y cuarto segmento.	*Merothripidae*
4b	Antenas de 9 segmentos; órganos sensoriales aplanados y dispuestos en círculo en los ápices del tercer y cuarto segmento.	*Heterothripidae*

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBLIOGRAFÍA

1. Borror, J. D.; Charles A.T.; et al. (7th ed.). (2005). *Introduction to study of insects*. Thomson, Books/Cole.

PRÁCTICA 12
ORDEN *NEUROPTERA*

Práctica 12. Orden *Neuroptera*

Introducción

El orden *Neuroptera* comprende insectos holometábolos de muy pequeños a grandes (expansión alar de 5 mm a más de 150 mm). Muchas de sus especies presentan coloraciones crípticas mientras que otros presentan coloraciones brillantes.

Está representado en casi todas las regiones zoogeográficas, siendo las familias más numerosas *Chrysopidae* y *Myrmeleontidae*, con casi 2 000 especies descritas. Se les puede reconocer por presentar alas membranosas con muchas venas longitudinales tanto principales como accesorias, incluyendo venas transversales que al unirse a tramos de venas longitudinales forman venas en zig-zag denominadas venas gradantes.

Los adultos de este orden son de actividad mayormente crepuscular y nocturna, no son buenos voladores, algunos tienen vuelo muy errático; algunos adultos son de hábitos predadores, aunque son los estados larvales los que tienen un rol predador más importante.

Actividades previas

- Investiga qué plagas agrícolas son controladas por integrantes de este orden.
- ¿Qué familias del orden Neuróptera son factibles de reproducir mediante un programa de crianza para su uso en el control biológico?

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Identificará las familias de importancia agrícola para poder diferenciarlas de aquellas que no lo son y así fincar las bases del manejo de plagas.

Material:

- Insectos de diferentes familias de importancia agrícola
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara fotográfica
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados y procederá a la identificación de éstos con las claves correspondientes y anotará los pasos de la clave y la familia a la que pertenece.

Clave de identificación de familias

Núm	Características	Orden
1a	Protórax largo y delgado.	2
1b	Protórax de tamaño normal y no alargado.	3
2a (1a)	Patas anteriores raptoriales o prensiles; insectos parecidos a mantas o campamochas.	*Mantispidae*
2b	Patas anteriores no raptoriales.	*Raphidiidae*
3a (1b)	Base de las alas posteriores más anchas que las anteriores, alas posteriores con el área anal agrandada en forma de abanico.	4
3b	La base de las alas anteriores y posteriores similares en tamaño, alas posteriores sin el área anal agrandada en forma de abanico durante el reposo.	5
4a (3a)	Ocelos presentes; cuarto segmento tarsal de forman cilíndrica; envergadura mayor de 40 mm; alas de color humo o transparentes.	*Corydalidae*
4b	Ocelos ausentes; cuarto segmento tarsal dilatado o bilobulado, envergadura de 20 a 40 mm, alas usualmente color humo.	*Sialdidae*
5a (3b)	Alas cubiertas con un polvo ceroso de color blanco; relativamente con un par de venas, sector radial dividido en 2 ramas.	*Coniopterygidae*
5b	Alas no cubiertas con un polvo ceroso de color blanco; alas con muchas venas, sector radial dividido en más de 2 ramas.	6
6a (5b)	Antenas clavadas en la punta; abdomen largo y delgado, insectos que semejan libélulas.	7
6b	Antenas no clavadas en la punta y no semejan libélulas.	8
7a (6a)	Antenas largas casi del tamaño del cuerpo, asemejan “caballitos del diablo.”	*Ascalaphidae*
7b	Antenas cortas, longitud igual a la del tórax y la cabeza combinadas y asemejan libélulas.	*Myrmeliotntidae*
8a (6b)	La vena radial del ala anterior con 3 o más ramas; insectos pequeños de color café y pubescente.	*Hemerobiidae*
8b	La vena radial del ala anterior con una rama; insectos tamaño y color variable.	9
9a (8b)	Sector radial con apariencia de zigzag; alas de color verde pálido o amarillo; longitud del cuerpo superior a 8 mm; insectos comunes.	*Chrysopidae*
9b	Sector radial con apariencia de zigzag; alas de color verde pálido o amarillo; longitud del cuerpo de 6 a 8 mm; insectos raros de color café.	*Sisyridae*

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBIOGRAFÍA

1. Barror J. D.; Charles A.T.; et.al. (7th ed.). (2005). *Introduction to study of insect.* Thomson. Books/Cole.

2. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). L*os insectos de África y de América tropical claves para la identificación de las principales familias*. Montpellier-France: Cirad.

3. Nation J.L. (2002). *Insect physiology and biochemistry*. CRC. Press.

4. Wootton.A. (2002). *Insects of the word.* Facts on File, inc.

PRÁCTICA 13
ORDEN *COLEOPTERA*

Práctica 13. Orden *Coleoptera*

Introducción

Linneo asignó el término koleopteros, el que deriva de *koleos*: vaina y *pteron*: ala, y significa: "alas envainadas". Por lo tanto, el carácter principal del orden lo constituye el primer par de alas denominadas élitros, dispuestas de forma tal que, en reposo cubren por completo al segundo par, de naturaleza membranosa, como si fueran verdaderos estuches o vainas. Es el orden más numeroso de los insectos, y según muchos autores de todo el reino animal e incluso de todo el conjunto de los seres vivos. Prácticamente, todos los ambientes son habitados por los coleópteros.

Se describieron más de 370 000 especies. Se les conoce como catangas, escarabajos, bichos de luz, tacas, luciérnagas, vaquitas, mariquitas, etc. Son de tamaño variable; algunos miden sólo mm (*Staphylinidae*), mientras otros son muy grandes (*Scarabaeidae*). El color es variable, son grises, negros, pardos, amarillentos, algunos de colores brillantes, metalizados. El color guarda cierta relación con el clima del ambiente en que viven. Se define al orden por los siguientes características: los escleritos que constituyen la cabeza se hallan fuertemente anastomosados y exceptuando la frente, el clípeo, el vertex, la gula (en los individuos prognata), y las genas, los demás escleritos están mal definidos.

La cápsula cefálica puede ser completamente libre (*Carabidae*), estar parcialmente cubierta por el protórax (*Chrysomelidae* y *Elateridae*) o estar totalmente cubierta por el protórax (*Lampyridae*). La cabeza puede ser prognata, hipognata u opistognata, en relación con el eje del cuerpo. En algunos casos, la cabeza se prolonga en forma de pico y recibe el nombre de proboscirostro, en el ápice del cual se articulan las piezas bucales (*Curculionidae*).

Actividades previas

- Investiga las plagas agrícolas más importantes de este orden.
- Mediante esquemas ilustra los ciclos de vida de las plagas más importantes en las distintas regiones agrícolas de México.
- ¿Cuáles son las plagas de granos almacenados más dañinas en México?
- Investiga los métodos de control más eficientes para los coleópteros (considerados plaga agrícola).

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Identificará las familias de importancia agrícola para poder diferenciarlos de aquellos que no lo son, y con ello, fincar las bases del manejo de plagas.

Material

- Insectos de diferentes familias de importancia agrícola
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

- El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados y procederá a la identificación de éstos con las claves correspondientes y anotará los pasos de la clave y la familia a la que pertenecen.

Clave de identificación de familias

Núm	Características	Orden
1a	Cabeza raramente extendida en un pico; antena variable.	2
1b	La frente extendiéndose en un pico de tamaño variable, antenas emergiendo lateralmente de este pico, frecuentemente clavadas o capitada, ocasionalmente filiforme o moniliforme.	74
2ª(1ª)	Coxas posteriores aplanadas y anchas que cubren la mayor parte del abdomen; insectos acuáticos; de forma oval menores de 5 mm de longitud.	*Haliplidae*
2b	Coxas posteriores no agrandadas, hábitos, tamaño y forma variable.	3
3ª(2b)	Margen posterior del primer segmento abdominal dividido por las coxas posteriores; antenas usualmente filiformes; tarsos generalmente 5-5-5; trocanteres posteriores proyectándose fuera del centro de la pata. Suborden *Adephaga.*	4
3b	Margen posterior del primer segmento abdominal no dividido por las coxas posteriores, extendiéndose sin interrupción de lado a lado. Suborden *Polyphaga*.	8
4a(3ª)	Patas posteriores aplanadas con gran cantidad de pelos largos; insectos acuáticos, también se encuentran en tierra atraídos por la luz.	5
4b	Patas posteriores no aplanadas o con gran cantidad de pelos largos; insectos terrestres.	6
5ª(4ª)	Ojos compuestos divididos en dos partes (superior e inferior), de color negro y forma oval; antenas muy cortas; nadan en círculos en la superficie del agua.	*Gyrinidae*
5b	Ojos compuestos no divididos en dos partes (superior e inferior), de color café, negro o verdoso, frecuentemente con márgenes de los élitros y pronoto de color amarillo pálido; insectos de forma oval; antenas largas y filiformes; no nadan en círculos en la superficie del agua.	*Dytiscidae*
6ª(4b)	Sin sutura transversal en las coxas posteriores; con 3 o más surcos longitudinales en el pronoto; insectos de 5.5 a 7.5mm de longitud.	*Rhysodidae*
6b	Con sutura transversal en las coxas posteriores; surcos longitudinales en el pronoto ausentes o presentes; insectos de tamaño variable.	7
7ª(6b)	El tamaño de la cabeza tan grande o más grande que el ancho del pronoto; mandíbulas largas y agudas; *Clipeo* agrandado lateralmente más allá de la base de la antena; élitros sin surcos o punteados longitudinalmente.	*Cicindelidae*
7b	El tamaño de la cabeza más pequeña que el ancho del pronoto; mandíbulas no muy largas y agudas; *Clipeo* no como arriba; élitros con surcos o punteados longitudinalmente.	*Carabidae*
8ª(3b)	Fórmula tarsal 5-5-5, 4-4-4, 3-4-4 o 3-3-3.	9

8b	Fórmula tarsal 5-5-4	49
9ª(8a)	Fórmula tarsal de hecho o aparentemente de 4-4-4, 3-4-4, 3-3-3.	10
9b	Fórmula tarsal 5-5-5.	11
10ª(9ª)	Fórmula tarsal de hecho o aparentemente de 4-4-4, 3-4-4.	62
10b	Fórmula tarsal 3-3-3.	72
11ª(9b)	Antena lamelada o flabelada.	12
11b	Antena no lamelada o flabelada.	18
12ª(11ª)	Antena flabelada.	13
12b	Antena lamelada.	14
13ª(12ª)	Cuerpo robusto; sumamente pubescente en la parte ventral; tibias anteriores grandes, aplanadas y con espinas en el margen exterior.	*Scarabaeidae* (en parte)
13b	No como arriba; los primeros cuatro segmentos tarsales bilobulados, proyecciones de pelos entre las uñas tarsales; ampliamente distribuidos.	Rhipiceridae
14ª(12b)	Los últimos 3-4 segmentos de la antena lamelada son aplanados y se pueden cerrar en una masa; tibias generalmente aplanadas.	*Scarabaeidae* (en parte)
14b	Los últimos 3-4 segmentos de la antena lamelada son redondeados o aplanados pero no se pueden cerrar en una masa.	15
15ª(14b)	Último segmento tarsal tan grande como la suma de los otros tarsos.	16
15b	Último segmento tarsal de tamaño similar a los otros.	17
16ª(15ª)	Insectos de tamaño de 1 a 8 mm; élitros cubriendo la totalidad del abdomen; insectos de color plateado, gris, café o negruzco; insectos de hábitos acuáticos.	*Dryopidae* (en parte)
16b	Insectos de tamaño de 15 a 35 mm; los élitros dejan descubiertos 3 segmentos abdominales; insectos de color negro y anaranjado; insectos terrestres asociados a carroña.	*Silphidade*
17ª(15b)	Pronoto con un profundo surco medio; élitros con surcos longitudinales conspicuos; cabeza con un cuerno corto que se dobla hacia delante; mandíbulas generalmente cortas; insectos de color negro brillante de 30 a 40 mm de longitud.	*Passalidae*
17b	Pronoto sin un profundo surco medio; élitros lisos; cabeza sin un cuerno corto que se dobla hacia delante; mandíbulas largas; insectos de color negro o café de 8 a 40 mm de longitud.	*Lucanidae*
18ª(11b)	Palpos maxilares largos, delgados de tamaño similar o excediendo el tamaño de las antenas; patas posteriores curvadas y aplanadas aptas para nadar; antenas clavadas.	*Hydrophilidae*
18b	Palpos maxilares mucho más cortos que las antenas; patas posteriores no modificadas o aptas para nadar; antenas variables.	19
19ª(18b)	Élitros que cubren usualmente menos de la mitad del abdomen; élitros ocasionalmente pubescentes.	*Staphylinidae*

19b	Élitros cubriendo la totalidad o más de la mitad del abdomen.	20
20ª(19b)	Élitros dejando expuestos 1 o 2 segmentos abdominales; parte final del abdomen terminada en punta.	*Scaphidiidae*
20b	No como arriba.	21
21ª(20b)	Abdomen con 7 u 8 segmentos ventrales visibles.	22
21b	Abdomen con menos de 7 segmentos ventrales visibles.	24
22ª(21ª)	Coxas medias separadas una de otra; élitros suaves generalmente con un grabado en forma de red; insectos de colores brillantes.	*Lycidae*
22b	Coxas medias tocándose entre sí; élitros usualmente de bordes paralelos, de color variable.	23
23ª(22b)	Cabeza generalmente cubierta por el pronoto y no visible desde arriba; episterno del metatorax con el lado inferior recto; muchos presentan una banda de color amarillento en la parte ventral del abdomen.	*Lampyridae*
23b	Cabeza generalmente no cubierta por el pronoto y visible desde arriba; episterno del metatorax en forma de "S"; sin una banda de color amarillento en la parte ventral del abdomen.	*Cantharidae*
24ª(21b)	Abdomen con 6 segmentos ventrales visibles.	25
24b	Abdomen con 5 segmentos ventrales visibles.	27
25a(24a)	Insectos aplanados, ovales generalmente de colores negruzcos; antenas con 3 o 4 segmentos pubescentes formando una clava; de más de 10 mm de longitud; élitros no pubescentes.	*Silphidae* (en parte)
25b	Insectos cilíndricos; antenas variables; de menos de 10 mm de longitud; élitros pubescentes.	26
26ª(25b)	Coxas medias cónicas y prominentes; coxas posteriores prominentes y extendidas centralmente por debajo del abdomen.	*Melyridae*
26b	Coxas medias redondeadas y no prominentes; coxas posteriores aplanadas pero no prominentes.	*Cleridae*
27ª(24b)	Antenas clavadas o capitadas; élitros cortos y cuadrados dejando expuestos los dos últimos segmentos abdominales.	*Histeridae*
27b	No como arriba.	28
28ª(27b)	Insectos densamente cubiertos de pelos de color blanco, gris o amarillentos en un cuerpo de color café claro o anaranjado oscuro; clava de 3 segmentos, cuerpo alargado de élitros paralelos.	*Byturidae*
28b	No como arriba.	29
29ª(28b)	La mitad o toda la cabeza cubierta por el pronoto.	30
29b	La mitad o toda la cabeza visible desde arriba.	37

30ª(29ª)	Antenas largas, filiformes con o sin procesos basales y usualmente con una longitud mayor a la mitad del cuerpo.	31
30b	Antenas cortas generalmente con una longitud inferior a la mitad del cuerpo; tamaño variable; sin procesos basales.	32
31ª(30ª)	Antenas con procesos basales en los segmentos 4 al 10.	*Ptilodactylidae*
31b	Antenas sin procesos basales.	*Ptinidae*
32ª(30b)	Cuerpo alargado, y oval o cilíndrico.	33
32b	Cuerpo oval y convexo casi esférico.	36
33ª(32ª)	Antenas muy cortas, clavadas o lameladas con la mayoría de los segmentos más amplios que largos.	*Dryopidae* (en parte)
33b	Antenas no como arriba.	34
34ª(33b)	Pronoto y élitros esculpidos con bordes curveados dando una apariencia ligeramente rugosa.	*Elmidae*
34b	Pronoto y élitros no como arriba.	35
35ª(34b)	Pronoto cubriendo y enmascarando la cabeza del insecto desde arriba; al menos los últimos 3 segmentos de la antena se extienden dando la apariencia de una antena pectinada o aserrada; coxas posteriores con surcos para recibir al fémur.	*Anobiidae* (en parte)
35b	Pronoto cubriendo la cabeza del insecto desde arriba; antena no como arriba; pronoto con pequeñas protuberancias en la parte frontal.	*Bostrichidae*
36ª(32b)	Los últimos tres segmentos de la antena generalmente expandidos dando un aspecto de antena pectinada o aserrada; cuarto segmento tarsal no bilobulado, tarsos decreciendo en tamaño distalmente, coxas posteriores con surcos para recibir a los fémures; cuerpo oval.	*Anobiidae* (en parte)
36b	Los últimos tres segmentos de la antena no expandidos, antena débilmente aserrada; cuarto segmento tarsal bilobulado y más grande que el tercero; coxas posteriores sin surcos; cuerpo oval o esférico.	*Helodidae* (en parte)
37ª(29b)	Tarsos con 1 o más lóbulos ventrales.	38
37b	Tarsos sin lóbulos ventrales.	41
38a(37a)	Sólo el cuarto segmento tarsal lobulado centralmente; fémures posteriores ocasionalmente adaptados para saltar; insectos de 2 a 4 mm de longitud.	*Helodidae*
38b	Dos o más segmentos tarsales o solo el tercer segmento con lóbulos ventrales prominentes; fémures posteriores no aptos para saltar; insectos de 2 a 24 mm de longitud.	
39ª(38b)	Segmentos tarsales 1-4 con lóbulos ventrales prominentes.	*Cleridae* (en parte)
39b	Segmento tarsal 3 o segmentos 1-3, 2-3 o 2-4 con lóbulos ventrales prominentes.	40
40a(39b)	Esquinas posteriores del pronoto usualmente terminadas en punta; protorax unido con el mesotorax; margen posterior del proesterno alongado formando una proyección en forma de espina que se ubica entre las coxas frontales.	*Elateridae*

40b	No encaja con la descripción anterior.	*Dascillidae*
41ª(37b)	Coxas frontales cónicas, se proyectan prominentemente de la cavidad coxal.	42
41b	Coxas frontales redondeadas, ovales o en ángulo recto con respecto al cuerpo.	43
42ª(41ª)	Cuerpo oval más amplio en la parte posterior; antenas aserradas; dorso raramente pubescente; insectos acuáticos.	*Psephenidae*
42b	Cuerpo oval que no se amplía en la parte posterior; antenas clavadas, el dorso del insecto notablemente pubescente o escamoso; escarabajos terrestres.	*Dermestidae*
43ª(41b)	Coxas frontales yacen sobre ángulos rectos en el eje principal del cuerpo.	44
43b	Coxas frontales no como arriba.	45
44a(43a)	Tarsos delgados, el primer segmento muy corto; pronoto frecuentemente separado de la base del élitro excepto en el punto de inserción; élitros nunca truncados.	*Trogositidade*
44b	Los primeros tres segmentos tarsales del mismo tamaño, el cuarto segmento generalmente más pequeño; pronoto no separado de la base de los élitros; élitros frecuentemente truncados, dejando ver la punta del abdomen.	*Nitidulidae*
45ª(43b)	Margen posterior del proesterno alongado en una proyección entre las coxas.	*Busprestidae*
45b	No como arriba.	46
46ª(45b)	Antena con dos segmentos abruptamente agrandados (raramente 3); la cabeza se angosta por detrás de los ojos.	*Lyctidae*
46b	No como arriba.	47
47ª(46b)	Cuerpo muy aplanado y lados paralelos o cuerpo oval; cavidades de las coxas medias abiertas.	*Cucujidae*
47b	Cuerpo oval, oval alargado o cilíndrico con lados paralelos; cavidades de las coxas medias cerradas.	48
48ª(47b)	Antena con tres segmentos clavados (raramente 4 o 5); cuerpo oval a alongado; pronoto mucho más ancho que la cabeza.	*Erotylidae* (en parte)
48b	Antena con cuatro segmentos clavados; cuerpo alongado y cilíndrico de lados paralelos; pronoto igual o tan ancho como la cabeza.	*Languriidae*
49ª(8b)	Cavidades de las coxas frontales cerradas por detrás.	50
49b	Cavidades de las coxas frontales abiertas por detrás.	52
50ª(49ª)	Uñas tarsales pectinadas; cuerpo pubescente.	*Alleculidae*
50b	Uñas tarsales no pectinadas; cuerpo no pubescente.	51
51ª(50b)	Antenas filiformes con el último segmento tan largo como los tres o cuatro antecesores; penúltimo y último segmentos tarsales dilatados y esponjosos por debajo.	*Lagriidae*
51b	Antena filiforme, moniliforme, o delicadamente clavada pero el último segmento del mismo tamaño que los otros; penúltimo y último segmentos tarsales no dilatados ni esponjosos por debajo.	*Tenebrionidae*

52ª(49b)	Márgenes laterales del pronoto afilados o aplanados.	53
52b	Márgenes laterales del pronoto redondeados.	56
53ª(52ª)	Cuerpo alargado y extremadamente aplanado.	*Cucujidae* (en parte)
53b	Cuerpo no extremadamente aplanado.	54
54ª(53b)	Cuerpo curvado tan alto como ancho; cabeza dirigida hacia abajo; la punta del abdomen terminada en punta.	*Mordellidae*
54b	No como arriba.	55
55ª(54b)	Antena filiforme; 2 depresiones cerca del margen posterior del pronoto; primer segmento tarsal de las patas posteriores mucho más largo que los otros: 3-20 mm.	*Melandryidae* (en parte)
55b	Antena con 3 segmentos prominentemente clavados; sin dientes o depresiones cerca del margen posterior del pronoto; primer segmento tarsal de las patas posteriores de igual tamaño que los otros; 1-5 mm.	*Cryptophagidae*
56ª(52b)	Dos depresiones o dientes cerca del margen posterior del pronoto; primer segmento tarsal de las patas posteriores mucho más largo que cualquiera de los otros segmentos.	*Melandryidae*
56b	No como arriba.	57
57ª(56b)	Penúltimo y último segmento de los tarsos posteriores expandidos y en forma de corazón o bilobulado, cubierto ventralmente de una capa densa de pelos; pronoto más ancho en la parte delantera y tan delgado como los élitros en la parte trasera; cuerpo elongado.	*Oedemeridae*
57b	No como arriba.	58
58ª(57b)	Antena aserrada, flabelada, pectinada o plumosa.	*Pyrochroidae*
58b	Al menos la parte terminal de la antena es filiforme.	59
59ª(58b)	Cabeza no adelgazada detrás de los ojos; pronoto ancho al centro y delgado en la parte posterior y anterior.	*Salpingidae*
59b	Cada uña tarsal dentada o dividida en la base; abdomen con 6 segmentos.	60
60ª(59b)	Uñas tarsales no dentadas o divididas; abdomen usualmente con 5 segmentos.	*Meloidae*
60b	Insectos de 7 a 12 mm de longitud; ojos con una ligera muesca en el margen; coxas posteriores tocándose; pronoto sin cuerno.	61
61ª(60b)	Insectos de 7 a 12 mm de longitud; ojos con una ligera muesca en el margen; coxas posteriores tocándose; pronoto sin cuerno.	*Pedilidae*
61b	Insectos de 6 mm o menos de longitud; ojos sin una muesca; coxas posteriores separadas; frecuentemente con un cuerno pronotal que se extiende sobre la cabeza.	*Anthicidae*
62ª(10a)	Tibia agrandada y armada con una hilera de espinas aplanadas en el margen exterior; mandíbulas aplanadas y proyectadas hacia delante; el primero y cuarto segmentos tarsales más largos que el segundo y el tercero.	*Heteroceridae*
62b	No como arriba.	63
62b	Últimos segmentos antenales distintivamente clavados o si la antena es clavada éstos son capitados.	64

63ª(62b)	Últimos segmentos antenales distintivamente clavados o, si la antena está clavada, éstos son capitados.	63
63b	Antena variable pero no clavada.	64
64ª(63ª)	Antena acodada con los últimos segmentos clavados.	*Scolytidae*
64b	Antena no acodada; de cuerpo variable.	65
65ª(64b)	Cuerpo ampliamente oval fuertemente convexo; de colores oscuros.	*Phalacridae*
65b	Cuerpo alongado y cilíndrico; color variable.	66
66ª(65b)	Cabeza oculta desde arriba; los primeros 3 segmentos tarsales cortos; cabeza o pronoto con un proceso en forma de cuerno; de cuerpo pubescente alongado y cilíndrico.	*Ciidae*
66b	No como arriba.	67
67ª(66b)	Antena clavada (segmentos 7-11 alargados); esquinas anteriores del pronoto no prolongadas; fórmula tarsal 4-4-4 ó 3-4-4 usualmente de color café o negro.	*Mycetophagidae*
67b	Antenas no como arriba; esquinas anteriores del prono prolongándose hacia delante; fórmula tarsal aparentemente 4-4-4.	68
68ª(67b)	Esquinas anteriores del prono prolongándose hacia delante; pronoto usualmente con dos acanaladuras longitudinales; fórmula tarsal 4-4-4 pero algunas veces aparentan 3-3-3.	*Endomychidae*
68b	Esquinas anteriores del prono sin prolongarse hacia delante; pronoto sin dos acanaladuras longitudinales; fórmula tarsal 5-5-5 pero algunas veces aparentan 4-4-4.	*Erotylidae*
69ª(63b)	Antenas usualmente clavadas; cuerpo oval y convexo; cabeza no visible desde arriba.	*Byrrhidae*
69b	Antena algunas veces clavada pero usualmente filiforme, aserrada, pectinada o flabelada; si el cuerpo es oval entonces no es convexo; cabeza a veces no visible desde arriba.	70
70ª(69b)	Cuerpo alargado de lados paralelos o delgado posteriormente; antena usualmente mucho más larga que la mitad de la longitud del cuerpo (raramente más corta) e insertadas dentro de una muesca en el área de los ojos; tamaño de 3 a 50 mm.	*Cerambycidae*
70b	No como arriba	71
71ª(70b)	Cuerpo oval o en forma de huevo, ancho en la parte posterior; cabeza alargada en forma de pico corto, élitros no cubren la totalidad del abdomen.	*Bruchidae*
71b	Cuerpo no en forma de huevo o ancho en la parte posterior; sin cabeza alargada en forma de pico corto; élitros usualmente cubriendo la totalidad del abdomen.	*Chrysomelidae*
72ª(10b)	Élitros cortos, cubriendo cerca de la mitad del abdomen; tarsos raramente de 2 segmentos.	*Pselaphidae*
72b	Élitros cubriendo el abdomen; tarsos nunca de 2 segmentos, aparentemente 3-3-3 pero son 4-4-4.	73
73ª(72b)	Cuerpo oval a alongado; pronoto con dos acanaladuras; esquinas anteriores del pronoto proyectándose hacia delante rodeando parte de la cabeza.	*Endomychidae* (en parte)
73b	Ampliamente oval a esférico y fuertemente convexo en el dorso; pronoto sin acanaladuras, sin esquinas anteriores proyectándose hacia delante rodeando parte de la cabeza.	*Coccinellidae*

74ª(1b)	Sin frente alargada en forma de pico; antena clavada o capitada, cuerpo alargado y cilíndrico la mayoría son de 1-3 mm de longitud.	Scolytidae
74b	Frente alargada en forma de pico, antena variable; cuerpo oval o alargado de 1 a 35 mm de longitud.	75
75ª(74b)	De cuerpo ancho; antenas clavadas pero no acodadas, élitros moteados con una fina pubescencia de color blanco, café o negro.	*Anthibridae*
75b	Pico corto o largo, antena clavada y generalmente acodada o algunas veces filiforme o moniliforme; élitros pubescentes o no.	76
76ª(75b)	Pico generalmente curvado, antenas clavadas y usualmente acodadas.	*Curculionidae*
76b	Pico generalmente recto extendiéndose hacia delante; antenas filiformes o moniliformes.	*Brentidae*

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBLIOGRAFÍA

1. Arnett, H.R.; Thomas C.M. (2001). *American beetles. Archostemata, myxophaga, adephaga, poyphaga: staphyliniformia*. CRC Press Vol.1.

2. Arnett, H.R.; Thomas C.M. (2002). *American beetles. Poliphaga: scarabaeoidea through curcurlionoidea.* CRC Press. Vol. 2.

3. Barror J. D.; Charles A.T.; et.al. (7a ed.). (2005). *Introduction to study of insect.* Thomson. Books/Cole.

4. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). *Los insectos de Árica y de América tropical claves para la identificación de las principales familias*.Montpellier-France: Cirad.

5. Nation J.L. (2002). *Insect physiology and biochemistry. CRC. Press.*

6. Wootton.A. (2002). *Insects of the Word.* Facts on File, inc.

PRÁCTICA 14
ORDEN *LEPIDOPTERA*

Práctica 14. Orden *Lepidoptera*

Introducción

El orden *Lepidóptera* (del griego *lepis*: escama; y *pteron*: ala), representa el segundo orden con más especies entre los insectos. Está compuesto por mariposas diurnas y polillas o mariposas nocturnas, cuya principal característica son cuatro alas membranosas cubiertas por escamas. El ciclo de vida de los lepidópteros, se compone de cuatro fases: huevo, larva (oruga), pupa (capullo o crisálida) y adulto.

Cuando es una larva su aparato bucal es de tipo masticador debido a que se alimenta de las hojas, flores, frutos, tallos y raíces de las plantas. Cuando es un adulto, conocido también como imago, su aparato bucal se transforma en una espiritrompa que se alimenta de gran variedad de sustancias: néctar, fruta podrida, carroña, estiércol, orina y exudados vegetales y animales.

Actividades previas

- Investiga los cultivos agrícolas que son más afectados por los lepidópteros.
- Investiga los ciclos de vida de los lepidópteros que son considerados plagas agrícolas.
- Investiga qué familias de lepidópteros causan daños en granos almacenados.

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Identificará las familias de importancia agrícola para poder diferenciarlas de aquellas que no lo son, para fincar las bases del manejo de plagas.

Material

- Insectos de diferentes familias de importancia agrícola
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

- El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados y procederá a la identificación de éstos con las claves correspondientes, además anotará los pasos de la clave y la familia a la que pertenecen.

Clave de identificación de familias

Núm	Características	Orden
1a	Alas presentes y bien desarrolladas.	2
1b	Alas ausentes o vestigiales (hembras).	47
2a(1a)	Proboscis en espiral ausente.	*Hepialidae*
2b	Proboscis en espiral usualmente presente; venación y forma de las alas variable; alas anteriores y posteriores conectadas por medio de un *frenulum*.	3
3a(2b)	Antenas delgadas y con una protuberancia o gancho al final; *frenulum* ausente; mariposas diurnas.	4
3b	Antenas variables en forma pero usualmente sin protuberancias o ganchos al final; frenulum usualmente presentes; la mayoría son mariposas nocturnas (palomillas).	16
4a(3a)	Antenas separadas en la base usualmente terminadas en forma de gancho; vena radial con 5 ramas simples originándose en la parte superior de la celda discal.	5
4b	Antenas no separadas en la base sin terminar en forma de gacho; vena radial (R), del ala anterior con 3 a 5 ramas, si son 5 ramas algunas están divididas.	6
5a(4a)	Clava antenal extendida en un gancho, o con envergadura menor a 30 mm; cabeza tan grande o más que el tórax; ampliamente distribuidas.	*Hesperiidae*
5b	Clava antenal no extendida o formando un gancho; envergadura de 40 mm o más; cabeza más pequeña que el tórax.	*Magathymidae*
6a(4b)	Vena cubital (Cu), dividida aparentemente en 4 ramas por la cercanía de la vena media (M_2) y (M_3).	7
6b	Cu, dividida aparentemente en 3 ramas por la cercanía de la M_3.	8
7a(6a)	Alas posteriores usualmente con una o más extensiones en forma de “colas”; vena radial (R) del ala anterior dividida en 5 ramas.	*Papilionidae* (en parte)
7b	Alas posteriores sin extensiones en forma de “colas”; R del ala anterior dividida en 4 ramas.	*Papilionidae* (en parte)
8a(3b)	Palpos labiales más largos que el tórax, insectos muy pubescentes y extendiéndose en forma de pico en la frente.	*Libytheidae*
8b	Palpos labiales más cortos que el tórax, sin tanta pubescencia y la extensión hacia delante no prominente.	9
9a(8b)	Patas anteriores cortas, generalmente la mitad de la longitud de las otras, usualmente no usadas para caminar; R del ala anterior dividida en 5 ramas.	10
9b	Patas anteriores del mismo tamaño; R, con 3 o 4 ramas.	14
10a(9a)	Alas anteriores con la vena anal A_3 muy corta; antenas sin escamas; insectos de color café y naranja.	*Danaidae*
10b	Alas anteriores careciendo de vena anal A_3; antenas con escamas; color y tamaño variable.	11

11a(10b)	Usualmente de color café oscuro o grisáceo con manchas en forma de “ojos” en las alas; algunas venas del ala anterior expandidas o dilatadas en la base.	*Satyridae*
11b	No como arriba.	12
12a(11b)	Mariposas de color blanco con anaranjado y/o con manchas negras en los márgenes de las alas; M_1, se junta con la R, en las alas anteriores.	*Pieridae* (en parte)
12b	Color variable; uñas tarsales ausentes; patas anteriores reducidas en tamaño; M1, del ala anterior no se junta con la R.	13
13a(12b)	La vena humeral (VH) del ala posterior se extiende hacia delante; alas triangulares.	*Nymphalidae* (en parte)
13b	La vena humeral (VH) del ala posterior extiende hacia la base de la misma vena.	*Nymphalidae* (en parte)
14a(9b)	Mariposas de color blanco, naranja o con patrones o manchas negras; M_1, se une con la parte principal de R, más allá de la celda discal.	*Pieridae* (en parte)
14b	No coloreadas como arriba; M_1 del ala anterior no se une con la parte principal de R, más allá de la celda discal.	15
15a(14b)	Mariposas pequeñas, esbeltas y usualmente de colores azulados, cobrizos-naranja, o café grisáceos con “colas” en las alas posteriores en forma de pelos; la vena costal (C), no engrosado a lo largo de la base del ala posterior y la VH ausente.	*Lycaenidae*
15b	Similares a *Lycaenidae*, pero de colores obscuros; la vena costal (C) engrosada a lo largo de la base del ala posterior; VH muy corta.	*Riodinidae*
16a(3b)	Gran parte del ala, especialmente el ala posterior, carece de escamas; alas transparentes; alas anteriores cuatro veces más largas que anchas; mariposas parecidas a abejas o avispas; insectos diurnos.	*Sesiidae*
16b	Alas completamente cubiertas de escamas; si son parcialmente transparentes, entonces las alas anteriores son más triangulares y no son cuatro veces más largas que anchas.	17
17a(16b)	Alas anteriores divididas de 2 a 4 lóbulos en forma de pluma y alas posteriores divididas en 3 lóbulos.	*Pterophoridae*
17b	No como arriba.	18
18a(17b)	El fleco posterior de las alas traseras más angosto que el ancho de éstas; las alas posteriores generalmente más anchas que las alas anteriores.	19
18b	El fleco posterior de las alas traseras tan o más ancho que el ancho de éstas; las alas posteriores generalmente no son más anchas que las alas anteriores y frecuentemente en forma de lanza (Microlepidoptera).	38
19a(18a)	Alas posteriores con tres venas anales.	20
19b	Alas posteriores con una o dos venas anales.	24
20a(19a)	Vena subcostal (Sc) y la Radio subcostal (Rs) del ala posterior fusionadas o paralelas más allá de la celda discal.	*Pyralidae*
20b	Vena subcostal (Sc) y la Radio subcostal (Rs) del ala posterior ampliamente separadas más allá de la celda discal.	21
21a(20b)	Sc y Rs del ala posterior fusionadas más allá de la mitad de margen anterior de la celda discal.	22

21b	Sc y Rs del ala posterior separadas en la base o fusionada a la mitad de la celda discal.	23
22a(21a)	Alas de color gris oscuro o negruzco con escamas espaciadas; protórax generalmente rojizo.	*Zygaenidae*
22b	Alas blancas o amarillentas densamente cubiertas con escamas suaves.	*Megalopygidae*
23a(21b)	Alas anteriores con una celda accesoria (ac), extendiéndose más allá de la celda discal.	*Cossidae*
23b	Alas anteriores sin una celda accesoria (ac).	*Limacodidae*
24a(19b)	Alas anteriores con 2 (raramente 3), venas anales (A) separadas; alas de color gris oscuro o negruzco y con escamas dispersas; protórax frecuentemente rojizo.	*Zygaenidae* (en parte)
24b	Alas anteriores con una sola vena anal (A), o 1A y 2A fusionadas cerca del final o conectas con venas transversales.	25
25a(24b)	Venas 1A y 2A, de las alas anteriores, fusionadas cerca del final o conectadas por venas transversales; aparato bucal usualmente ausente; antena bipectinada.	*Psychidae*
25b	Alas anteriores con una vena anal completa; aparato bucal usualmente presente y antenas de formas variables.	26
26a(25b)	Antenas engrosadas y usualmente con un pequeño gancho en la punta; cuerpo robusto y generalmente grande (>50mm), alas anteriores triangulares más largas que anchas, algunas veces parcialmente transparentes.	*Sphingidae*
26b	Antena variable.	27
27a(26b)	M_2 del ala anterior originándose cerca de la mitad entre M_1 y M_3, dando la apariencia que la vena cubital (Cu) se divide en tres ramas.	28
27b	M_2 del ala anterior originándose más cerca de la M_3, que de la M_1 y, dando la apariencia que la vena cubital (Cu) se divide en cuatro ramas.	31
28a(27a)	Vena subcostal (Sc) y la Radio subcostal (Rs) del ala posterior agrandada en la base, fusionada más allá de la celda discal.	*Arctiidae* (en parte)
28b	Vena subcostal (Sc) y la Radio subcostal (Rs) del ala posterior no agrandada en la base, fusionadas más allá de la celda discal, dispuestas en forma paralela.	29
29a(28b)	Vena Sc en el ala posterior abruptamente angulada en la base.	*Geometridae*
29b	Vena Sc en el ala posterior se presenta de manera recta.	30
30a(29b)	Sc y R separadas en la base del ala posterior; antenas pectinadas en los machos; alas con áreas trasparentes sin escamas; mariposas grandes de 25 a 150 mm.	*Saturniidae*
30b	Sc y Rs paralelas cerca de la celda discal; mariposas de tamaño mediano de cuerpo robusto.	*Notodontidae*
31a(27b)	Cu_2 del ala anterior originándose en la primera mitad de la celda discal; vena humeral (VH) presente.	*Lasiocampidae*
31b	Cu_2 del ala anterior originándose en la segunda mitad de la celda discal; vena humeral (VH) ausente.	32
32a(31b)	Puntas de las alas anteriores usualmente en forma de hoz; *frenulum* presente o ausente.	*Drepanidae*

32b	Puntas de las alas anteriores no como arriba; *frenulum* presente.	33
33a(32b)	Punta de la antena engrosada; mariposas usualmente de color negruzco con manchas amarillas o blancas; envergadura de 25 mm.	*Agaristidae*
33b	No como arriba; color variable.	34
34a(33b)	Mariposas generalmente de color gris oscuro o negruzco; algunas veces metálicas o con marcas brillantes; mariposas diurnas; Sc del ala posterior ausente.	*Ctenuchidae*
34b	No como arriba; Sc del ala posterior presente.	35
35a(34b)	Ocelos presentes.	36
35b	Ocelos ausentes	37
36a(35a)	Sc y Rs en el ala posterior separadas antes de la mitad de la celda discal y Sc no engrosada en la base. Cu aparentemente con 3 o 4 ramificaciones.	*Noctuidae*
36b	Sc y Rs en el ala posterior fusionadas a la mitad de la celda discal y Sc, engrosada en la base. Cu aparentemente con 4 ramificaciones; de colores brillantes.	*Arctiidae* (en parte)
37a(35b)	Ala posterior con una areola basal grande.	*Lymantriidae*
37b	Ala posterior con una areola basal pequeña.	*Arctiidae* (en parte)
38a(18b)	Ocelos ausentes.	*Lyonetiidae*
38b	Ocelos presentes.	39
39a(38b)	Ápice del ala terminado en punta.	*Gracillariidae*
39b	Ápice del ala redondeado.	40
40a(39b)	Palpos maxilares bien desarrollados.	41
40b	Palpos maxilares ausentes.	42
41a(40a)	Espinas diminutas debajo de las escamas en la membrana del ala; antenas generalmente largas y lisas; ovipositor rígido.	*Incurvariidae*
41b	Sin espinas diminutas debajo de las escamas; antenas usualmente ásperas con escamas erectas en cada segmento; ovipositor membranoso y retraído.	*Tineidae* (en parte)
42a(40b)	Pelos gruesos en la cabeza; antenas ásperas con escamas erectas; sin ocelos; alas posteriores delgadas y terminadas en punta, venación y región anal del ala reducida.	*Tineidae* (en parte)
42b	Cabeza con escamas lisas y sin pelos gruesos; antenas moderadamente lisas; alas variables.	43
43a(42b)	Margen exterior de las alas posteriores cóncavos.	*Gelechiidade*
43b	Margen exterior de las alas posteriores no cóncavos.	44
44a(43b)	Antena extendida hacia delante durante el descanso; sin ocelos o palpos maxilares; alas muy delgadas y puntiagudas; alas anteriores con celdas discales grandes.	*Coleophoridae*

44b	Antenas variables; ocelos presentes o ausentes; alas no como arriba; celda discal no como arriba.	45
45a(44b)	Cu_2 del ala anterior se origina en el último cuarto de la celda discal; alas anteriores relativamente grandes, frecuentemente de colores brillantes.	*Yponomeutidae*
45b	Cu_2 del ala anterior se origina en el tercer cuarto de la celda discal; alas anteriores de tamaño y color variable.	46
46a(45b)	Fleco de pelos largos situados en la parte basal de Cu, en las alas posteriores; M_2, M_3 y Cu_1, convergiendo distalmente en las alas anteriores o R_4, y R_5 separadas.	*Tortricidae* (en parte)
46b	Fleco de pelos largos ausente; M_2, M_3 y Cu_1 paralelas o divergentes distalmente en las alas anteriores o R_4 y R_5 fusionadas.	*Tortricidae* (en parte)
47a(1b)	Hembras ápteras dentro de una construcción o saco hecho de hojas, piedrecillas o escombros.	*Psychidae*
47b	Hembras ápteras no como arriba.	48
48a(47b)	Cuerpo de la hembra delgado, escamoso o peludo; patas largas; proboscis presente.	*Geometridade*

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBLIOGRAFÍA

1. Borror, J. D.; Charles A. T.; et. al. (7th ed.). (2005). *Introduction to study of insects.* Thomson, Books/ Cole.

2. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). *Los insectos de África y de américa tropical claves para la identificación de las principales familias.* Cirad. Montpellier- France.

3. Nation J.L. (2002). I*nsect physiology and biochemistry.* CRC. Press.

4. Wootton.A. (2002). *Insects of the word.* Facts on File, inc.

5. Wright,V.D. (2003). *Butterflies.* Washington, D.C.: Smithsonian Books in association with the Natural History Museum, London.

PRÁCTICA 15
ORDEN *DIPTERA*

Práctica 15. Orden *Diptera*

Introducción

El orden de los dípteros o “moscas verdaderas”, es uno de los órdenes más grandes y diversos de los insectos, tanto en morfología como en su biología. El nombre del orden significa dos alas, haciendo referencia al hecho de que el par de alas posteriores se ha reducido y modificado de forma significativa. Aunque las moscas que tienen importancia veterinaria y médica constituyen una fracción muy pequeña del grupo total, la diversidad es impresionante y va de los mosquitos a ectoparásitos ápteros, larvas que parasitan varios animales y especies que asisten en la descomposición de carcasas, cadáveres y heces fecales.

Algunas de las familias de dípteros revisten especial interés desde un punto de vista económico por su interés agrícola, veterinario o médico. En el sentido agronómico, algunas tienen interés bien porque comprenden especies que constituyen plagas de los cultivos (*Tipulidae, Bibionidae*, *Tephritidae*, *Anthomyzidae, Agromyzidae* y ocasionalmente *Sciaridae* y *Chloropidae*), bien porque forman parte de la fauna auxiliar que controlan las especies plaga, depredadoras o parasitoides (*Bombilidae, Tachinidae, Cecidomyiidae, Syrphidae* y ocasionalmente *Asilidae*).

Actividades previas

- Investiga los principales dípteros causantes de daños en cultivos agrícolas.
- Ubica las regiones agrícolas y los cultivos en México, donde existan problemas por los daños ocasionados con estos insectos.
- Ilustra mediante esquemas los diferentes tipos de larvas en los dípteros.
- ¿Cuáles son las medidas de control para la los dípteros considerados plagas agrícolas?

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Identificará las familias de importancia agrícola para poder diferenciarlas de aquellas que no lo son y con ello fincar las bases del manejo de plagas.

Material

- Insectos de diferentes familias de importancia agrícola
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

- El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados , procederá a su identificación con las claves correspondientes y anotará los pasos de la clave y la familia a la que pertenecen.

Clave de identificación de familias

Núm	Características	Orden
1[a]	Alas ausentes o muy pequeñas.	*Hippoboscidae* (en parte)
1[b]	Alas presentes y bien desarrolladas.	2
2[a](1[b])	Cuerpo muy aplanado; coxas ampliamente separadas.	*Hippoboscidae* (en parte)
2[b]	No como arriba.	3
3[a](2[b])	Antena con 6 o más segmentos; antenas largas y muy plumosas.	4
3[b]	Antena con 5 o menos segmentos; el tercer segmento débilmente anillado.	17
4[a](3[a])	Sutura en forma de “V” entre protórax y mesotórax; patas largas y delgadas.	5
4[b]	No como arriba.	7
5[a](4[a])	Ocelos presentes.	*Trichoceridae*
5[b]	Ocelos ausentes.	6
6[a](5[b])	Dos venas anales alcanzando el margen del ala.	*Tipulidae*
6[b]	Una vena anal alcanzando el margen del ala.	*Ptychopteridae*
7[a](4[b])	Alas cortas, ovales, terminadas en punta, y en forma de tejado durante el descanso; alas densamente cubiertas de pelos.	*Psychodidae*
7[b]	Alas usualmente largas y delgadas o si están amplias no terminan en punta; alas descansan horizontalmente sobre el cuerpo; alas no densamente cubiertas de pelos.	8
8[a](7[b])	Ocelos presentes.	9
8[b]	Ocelos ausentes.	11
9[a](8[a])	Antenas usualmente más cortas que el tórax y se insertan debajo de los ojos compuestos; pulvilia presente.	*Bibionidae*
9[b]	Antenas usualmente más largas que el tórax y se insertan entre los ojos; pulvilia muy delgada o ausente.	10
10[a](9[b])	Ojos compuestos curvados hacia adentro rodeando la base de las antenas.	*Sciaridae*
1[b]	Ojos compuestos no curvados hacia adentro ni rodeando la base de las antenas.	*Mycetophilidae*
11[a](8[b])	Vena costal (C) terminando antes del borde del ala.	12
11[b]	Vena costal (C) continua alrededor del borde del ala.	14

12[a](11[a])	Alas amplias, venas anteriores gruesas y posteriores débiles; antenas cortas, cerca de la mitad de la longitud de la cabeza; cuerpo robusto; chaquistes.	*Simuliidae*
12[b]	Alas largas y delgadas, venas posteriores bien desarrolladas; antenas más largas que la cabeza; cuerpo generalmente delgado.	13
13[a](12[b])	Proboscis ausente; parte posterior de la cabeza aplanada.	*Chironomidae*
13[b]	Proboscis presente; parte posterior de la cabeza redondeada.	*Ceratopogonidade*
14[a](11[b])	Venación usualmente reducida a menos de 7 venas longitudinales alcanzando el margen del ala; antenas muy largas de 10 a 36 segmentos.	*Cecidomyiidae*
14[b]	Venación con 9 o más venas longitudinales alcanzando el margen del ala; antenas variables.	15
15[a](14[b])	Margen del ala y venas sin escamas o pelos.	*Dixidae*
15[b]	Margen del ala y venas con escamas o pelos.	16
16[a](15[b])	Proboscis muy larga; escamas o pelos en las venas o en el margen de las alas.	*Culicidae*
16[b]	Proboscis corta extendiéndose solo ligeramente más allá de la cabeza; escamas principalmente en el margen del ala.	*Chaoboridae*
17[a](3[b])	Antenas de 4 segmentos, el cuarto alongado y frecuentemente engrosado; un ocelo; solo 1 o 2 venas alcanzan el margen del ápice del ala; moscas de tamaño grande.	*Mydidae*
17[b]	Antenas de 3 segmentos, el tercero con anillos, con estilo alongado o presentan una arista.	18
18[a](17[b])	Tercer segmento antenal con anillos.	19
18[b]	Tercer segmento antenal con estilo o arista.	20
19[a](18[a])	Calipter pequeño o vestigial; celda discal pequeña.	*Stratiomyidae*
19[b]	Calipter largo y conspicuo; celda discal al menos dos veces más larga que ancha.	*Tabanidae*
20[a](18[b])	Tarsos con 3 cojinetes en la punta.	*Rhagionidae*
20[b]	Tarsos con 1 cojinete en la punta.	21
21[a](20[b])	Alas con 2 venas fuertes longitudinales anteriores y 4 o 5 venas débiles posteriores; antenas aparentemente de un segmento.	*Phoridae*
21[b]	Venas similares en anchura; antenas no aparentemente de un segmento.	22
22[a](21[b])	Alas terminadas en punta; venas transversales ausentes excepto cerca de la base; tercer segmento antenal redondeado y con una arista en la punta.	*Lonchopteridae*
22[b]	Alas redondeadas; venas transversales presentes, más allá de la base del ala; antenas variables.	23
23[a](22[b])	Vena por arriba de la radio-medial (r-m) dividida en dos ramas (R_4 y R_5), dando la apariencia de que la vena radial (R) está dividida en 4 ramas.	24
23[b]	Vena por arriba de la radio-medial (r-m) no dividida en dos ramas (R_{4+5}), dando la apariencia de que la vena radial (R) está dividida en 3 ramas.	27

24[a](23[a])	Parte superior de la cabeza fuertemente cóncava y ojos protuberantes vistos desde el frente; cuerpo alongado a muy alongado; algunas veces corpulento y peludo, parecidos a abejorros.	*Asilidae*
24[b]	No como arriba.	25
25[a](24[b])	Alas con 5 celdas posteriores; antenas usualmente con un estilo en el ápice del tercer segmento; abdomen largo.	*Therevidae*
25[b]	Alas con 4 celdas posteriores; antenas y abdomen variable.	26
26[a](25[b])	Celda anal abierta hacia el margen posterior del ala; cuerpo peludo y robusto.	*Bombyliidae*
26[b]	Celda anal ausente o cerrada lejos del margen posterior del ala; cuerpo raramente peludo o robusto.	*Empididae* (en parte)
27[a](23[b])	Celda anal tan larga como la segunda celda basal, ápice usualmente terminado en punta; sin suturas frontales.	28
27[b]	Celda anal ausente o pequeña, cerrada lejos del margen posterior del ala; sutura frontal presente.	30
28[a](27[a])	Proboscis más larga que la cabeza, delgada, frecuentemente doblada; cabeza con acanaladuras visibles debajo de las antenas.	*Conopidae*
28[b]	Proboscis muy corta, más corta que la cabeza, sin acanaladuras debajo de las antenas.	29
29[a](28[b])	La primera celda posterior (P_1) cerrada cerca del margen del ala; vena espuria usualmente presente entre la tercera y cuarta vena longitudinal.	*Syrphidade*
29[b]	La primera celda posterior siempre abierta alcanzando el margen del ala; vena espuria ausente.	*Pipunculidae*
30[a]27[b])	Sutura frontal ausente.	31
30[b]	Sutura frontal presente.	32
31[a](30[a])	Vena R-M situada en el primer cuarto del ala; celda discal y segunda celda basal unida en una celda; cuerpo usualmente de color azul o verde metálico.	*Dolichopodidae*
31[b]	Vena R-M situada en el último cuarto del ala; celda discal y segunda celda basal usualmente separadas; cuerpo de colores no metálicos.	*Empididade* (en parte)
32[a](30[b])	Piezas bucales vestigiales o ausentes; cuerpo peludo parecido a abeja.	33
32[b]	Piezas bucales bien desarrolladas y evidentes; cuerpo con cerdas gruesas.	35
33[a](32[a])	Celda P_1 ampliándose hacia el ápice del ala.	*Gasterophilidae*
33[b]	Celda P_1 angostándose o cerrándose hacia el ápice del ala.	34
34[a](33[b])	Escutelo muy corto pero el postescutelo agrandado.	*Oestridae*
34[b]	Escutelo extendiéndose más allá del metanoto y postescutelo no agrandado.	*Cuterebridae*
35[a](32[b])	Segundo segmento antenal sin suturas; calipter pequeño o ausente; tórax sin suturas transversales.	36

35[b]	Segundo segmento antenal con una sutura longitudinal; calipter grande; tórax con suturas transversales.	51
36[a](35[a])	Vena Sc no extendiéndose a la vena costal (C); celda anal presente o ausente.	37
36[b]	Vena Sc extendiéndose muy cerca de la vena costal (C); celda anal presente.	43
37[a](36[a])	La punta de la vena SC curvada en ángulo recto hacia la vena costal; alas usualmente bandeadas o manchadas.	*Tephritidae* (en parte)
37[b]	No como arriba.	38
38[a](37[b])	Vena costal truncada cerca del final de Sc o R1, y también cerca de la vena humeral transversal.	39
38[b]	Vena costal truncada cerca del final de Sc o R_1.	41
39[a](38[a])	Celda anal ausente; si presenta pelos postverticales (en la parte alta de la cabeza detrás de los ocelos), están curvados hacia afuera.	*Ephydridae*
39[b]	Celda anal presente; si presenta pelos postverticales (en la parte alta de la cabeza detrás de los ocelos), están curvados hacia adentro.	40
40[a](39[b])	Al menos un par de los pelos fronto-orbitales se curvan hacia adentro; arista no plumosa.	*Milichiidae*
40[b]	Pelos fronto-orbitales no curvados hacia adentro; arista plumosa.	*Drosophilidae*
41[a](38[b])	Celdas anales ausentes; área triangular frecuentemente brillosa y ligeramente levantada rodeando los ocelos y extendiéndose hacia la frente; pelos postverticales curvados hacia adentro u ocasionalmente paralelos.	*Chloropidae*
41[b]	Celdas anales presentes; ocelos no rodeados; pelos postverticales variables.	42
42[a](41[b])	Pelos postverticales curvados hacia adentro.	*Anthomyzidae*
42[b]	Pelos postverticales curvados hacia afuera.	*Agromyzidae*
43[a](36[b])	Cabeza esférica; cuerpo cilíndrico, abdomen angosto en la base; palpos vestigiales.	*Sepsidae*
43[b]	Cuerpo de forma variable; palpos usualmente bien desarrollados.	44
44[a](43[b])	Tórax aplanado dorsalmente; pelos conspicuos en la patas y abdomen; se encuentran en algas marinas y vegetación cerca de las playas.	*Coelopidae*
44[b]	Tórax redondeado dorsalmente, o si está ligeramente aplanado las patas no presentan pelos ni se encuentran en vegetación cerca de las playas.	45
45[a](44[b])	Vibrise oral presente; pequeñas espinas en la vena costal.	*Heleomyzidae*
45[b]	Vibrise oral ausente; espinas raramente en la vena costal.	46
46[a](45[b])	Pelos postverticales curvados hacia adentro; vena 2A corta, no alcanzando el margen posterior del ala.	*Lauxaniidae*
46[b]	Pelos postverticales curvados hacia fuera, paralelos o ausentes; vena 2A, alcanzando el margen posterior del ala.	47
47[a](46[b])	Antena generalmente proyectándose hacia delante; fémures con pelos; ápices de las tibias con pelos; insectos de color café grisáceos y alas ocasionalmente manchadas.	*Sciomyzidae*

47[b]	No como arriba.	48
48[a](47[b])	Celda anal terminada en punta; alas comúnmente manchadas o bandeadas.	49
48[b]	Celda anal no como arriba; alas de color variable.	50
49[a](48[a])	Punta de la Sc ligeramente curvada hacia la vena costal y usualmente alcanzándola; vena costal no truncada.	*Otitidae* (en parte)
49[b]	Punta de la Sc curvada hacia la vena costal en ángulo recto y usualmente no alcanzándola; vena costal truncada.	*Tephritidae* (en parte)
50[a](48[b])	Vena costal no truncada cerca de la Sc; lado anterior de la celda anal menor a un cuarto de la longitud del lado posterior de la celda discal; punta de la Sc, curvada hacia la costa usualmente alcanzándola.	Otitidae (en parte)
50[b]	Vena costal truncada cerca de la Sc; celda anal de tamaño variable; punta de la Sc, curvada hacia la costa en ángulo recto usualmente no alcanzándola.	Tephritidae (en parte)
51[a](35[b])	Hipopleura usualmente sin pelos gruesos, solo con pelos delgados y esparcidos o ausentes.	52
51[b]	Hipopleura y pteropleura usualmente con pelos gruesos.	53
52[a](51[a])	Vena 2A no alcanzando el margen posterior del ala; usualmente con más de un pelo esternopleural.	*Muscidae*
52[b]	Vena 2A alcanzando el margen posterior del ala; usualmente con un solo pelo esternopleural.	*Anthomyiidae*
53[a](51[b])	Postescutelo en forma abombada; pelos fuertes y gruesos en los terguitos abdominales.	*Tachinidae*
53[b]	Postescutelo no desarrollado; poco frecuentes los pelos en el abdomen.	54
54[a](53[b])	Arista de la antena usualmente plumosa en la punta; 2 pelos notopleurales; cuerpo de color generalmente metálico.	*Calliphoridae*
54[b]	Arista de la antena usualmente plumosa en la parte basal; 3 o 4 pelos notopleurales; cuerpo de color no metálico; tórax con líneas grises y negras.	*Sarcophagidae*

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBLIOGRAFÍA

1. Anantanarayanan, R. et. al. (2005). *Biology, ecology and evolution of gall-inducing artropods.* Science Publishers, Inc. Vol. 1, Vol 2.

2. Borror, J. D.; Charles A. T.; et. al. (7th ed.). (2005). *Introduction to study of insects.* Thomson, Books/ Cole.

3. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). *Los insectos de África y de América tropical claves para la identificación de las principales familias.* Montpellier-France: Cirad.

4. Nation J.L. (2002). *Insect physiology and biochemistry*. CRC. Press.

5. Schoonhoven, L.M. & Dicke, M. (2nd ed.). (2006). *Insect-plant biology.* Oxford University Press.

6. Wootton.A. (2002). *Insects of the word.* Facts on File, inc.

PRÁCTICA 16
ORDEN *HYMENOPTERA*

Práctica 16. Orden *Hymenoptera*

Introducción

El orden *Hymenoptera*, presenta una gran diversidad de especies y es el más importante en el control biológico de insectos, plaga a nivel mundial. En la República Mexicana, se han reportado 1,440 géneros y 5,974 especies pero existen muchas especies nuevas aún sin describir. Incluye muchas especies de importancia económica. Está compuesto por dos subordenes: Simfita (*Symphyta*), y Apócrita. Dentro de los himenópteros tenemos a las abejas, hormigas (*Formicidae*), y avispas sociales (*Vespidae*).

Actividades previas

- ¿Cuáles son las características morfológicas más sobresalientes de este orden?
- ¿Cuál es la importancia económica del orden *Hymenoptera*?
- Investiga cuáles son los *Hymenopteros* más utilizados como parasitoides y describe sus ciclos de vida.

Objetivo

Al término de la práctica, el alumno:

Identificará las familias de importancia agrícola para poder diferenciarlas de aquellas que no lo son y así fincar las bases del manejo de plagas.

Material

- Insectos de diferentes familias de importancia agrícola
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio estereoscópico con cámara
- Placa de unicel
- Pinzas
- Caja de Petri

Desarrollo

- El alumno seleccionará ejemplares de los proporcionados procederá a su identificación con las claves correspondientes y anotará los pasos de la clave y la familia a la que pertenecen.

Clave de identificación de familias

Núm	Características	Orden
1a	Base del abdomen amplia en su unión con el tórax; alas posteriores con 3 celdas basales cerradas; trocánter de 2 segmentos.	2
1b	Base del abdomen gradualmente o abruptamente constreñida con o sin nódulos dorsales; alas posteriores con 2 o menos celdas basales cerradas; trocánter con 1 ó 2 segmentos.	7
2a(1a)	Tibia frontal con un espolón apical.	3
2b	Tibia frontal con 2 espolones apicales.	4
3a(2a)	Pronoto constreñido al centro y más ancho que largo; abdomen con una espina dorsal; ovipositor largo.	*Siricidae*
3b	Pronoto ligeramente constreñido al centro y tan ancho como largo; abdomen sin una espina dorsal; ovipositor corto.	*Cephidae*
4a(2b)	Antenas de 3 segmentos, el tercero muy largo.	*Argidae*
4b	Antenas de 4 o más segmentos.	5
5a(4b)	Antenas clavadas; insectos grandes que parecen abejorros.	*Cimbicidae*
5b	Antenas no clavadas y no parecen abejorros.	6
6a(5b)	Antenas de 7 a 12 segmentos pero usualmente 9, generalmente filiformes.	*Tenthredinidae*
6b	Antenas con 13 o más segmentos y usualmente aserradas o pectinadas.	*Diprionidae*
7a(1b)	El primero o los dos primeros segmentos abdominales con 1 o 2 nódulos dorsales; antenas usualmente acodadas o geniculadas, el primer segmento largo; alados o ápteros.	*Formicidae*
7b	El primero o los dos primeros segmentos abdominales sin nódulos dorsales; antenas no acodadas o geniculadas; alados o ápteros.	8
8a(7b)	Hembras ápteras; cuerpo usualmente cubierto de una fina pubescencia y de colores brillantes.	*Mutilidae* (en parte)
8b	Insectos alados; cuerpo peludo o lampiño.	9
9a(8b)	Pata posterior con 2 troncanters entre el fémur y la coxa.	10
9b	Pata posterior con un trocánter.	21
10a(9a)	Alas anteriores sin celdas cerradas; generalmente insectos pequeños, avispas parásitas.	11
10b	Alas anteriores con 1 o más celdas cerradas.	15

11a(10a)	Tarsos de 3 segmentos; antenas de 3 a 8 segmentos; insectos de 1 mm o menos de longitud.	*Trichogrammatidae*
11b	Tarsos de 4 a 5 segmentos, segmentación antenal variable; usualmente de tamaño mayor a 1 mm.	12
12a(11b)	Fémures posteriores agrandados, frecuentemente dentados ventralmente; tórax grande.	*Chalcididae*
12b	No como arriba.	13
13a(12b)	Tibias posteriores con dos espolones apicales; pronoto amplio y cuadrado; insectos de color negro o amarillento; no metálicos.	*Eurytomidae*
13b	Tibias posteriores con 1 espolón apical; pronoto de forma variable; insectos de colores metálicos.	14
14a(13b)	Antena de 4 a 8 segmentos; espolón apical de la tibia anterior corto y recto.	*Aphelenidae*
14b	Antenas usualmente de 13 segmentos; espolón apical de la tibia anterior largo y curvado.	*Pteromalidae*
15a(10b)	Celda costal presente; ovipositor largo o muy corto.	16
15b	Celda costal ausente; ovipositor por lo general muy largo.	19
16a(15a)	Estigma del ala anterior ausente; abdomen usualmente oval y brilloso.	*Cynipidae*
16b	Estigma del ala anterior presente; abdomen oval o alargado.	17
17a(16b)	Abdomen oval y comprimido (especialmente en las hembras)	*Evaniidae*
17b	Abdomen alargado e insertado por arriba del tórax.	18
18a(17b)	Con una o ninguna vena recurrente; antenas relativamente cortas.	*Gasteruptiidae*
18b	Con 2 venas recurrentes; antenas relativamente largas.	*Aulacidae*
19a(15b)	Vena costal y estigma extremadamente amplias.	*Braconidae (en parte)*
1b	Vena costal y estigma no amplias.	20
20a(19b)	Una o ninguna vena recurrente; abdomen no alargado.	*Braconidae* (en parte)
20b	Dos venas recurrentes, o si es una sola el abdomen es 3 veces mas largo que el resto del cuerpo.	*Ichneumonidae*
21a(9b)	Alas posteriores sin celdas cerradas.	22
21b	Alas posteriores con 1 o más celdas cerradas.	25
22a(21a)	Abdomen extremadamente largo y delgado (40 mm); antenas largas con 14 o más segmentos; de color negro brillante.	*Pelecinidae*
22b	No como arriba.	23

23a(22b)	Alas posteriores con un lóbulo en la base; antenas de 13 segmentos; abdomen frecuentemente cóncavo ventralmente; de colores metálicos (verde, azul o púrpura), parecidas a abejas de 6 a 12 mm de longitud.	*Chrysididae*
23b	Alas posteriores sin lóbulo en la base; antenas de no más de 12 segmentos; abdomen y colores no como arriba.	24
24a(23b)	Antenas de 11 o 12 segmentos o si el segmento apical es no segmentado entonces las antenas son de 7 a 9 segmentos; con poca venación en las alas anteriores con una vena costal naciendo del estigma; abdomen usualmente sin un proceso dorsal curvado.	*Scelionidae*
24b	Antenas de 9 o 10 segmentos, sin venas costales o naciendo del estigma; frecuentemente sin venas; el abdomen de algunas con un proceso dorsal curvado hacia el frente.	*Platygastridae*
25a(21b)	El primer segmento de los tarsos posteriores delgado, cilíndrico y no aplanado, usualmente más corto que los otros segmentos tarsales combinados; cuerpo con pelos sencillos; abdomen frecuentemente adelgazado en la base.	26
25b	El primer segmento de los tarsos posteriores tan largo como los otros segmentos tarsales combinados, aplanado o engrosado; algunos pelos ramificados; abejas.	33
26a(25a)	Pronoto con un lóbulo redondeado en cada lado, los lóbulos no nacen de la tégula; vistos desde arriba el pronoto tiene un proceso en forma de collar.	*Sphecidae*
26b	Pronoto sin un lóbulo redondeado en cada lado, el pronoto naciendo de la tégula; visto desde arriba, el margen posterior del pronoto curvado hacia delante.	27
27a(26b)	Alas dobladas a lo largo cuando están en reposo; primera celda discoidal del ala anterior tan larga como la celda submediana.	28
27b	Alas no dobladas a lo largo cuando están en reposo; primera celda discoidal del ala anterior más corta que la celda submediana.	29
28a(27a)	Uñas tarsales dentadas.	*Vespidae*
28b	Uñas tarsales no dentadas.	*Eumenidae*
29a(27b)	Fémures posteriores largos, cuando están extendidos sobrepasan la punta del abdomen; el mesotórax con una sutura transversal entre la base del ala y la coxa media.	*Pompilidae*
29b	Fémures posteriores cortos cuando están extendidos no sobrepasan la punta del abdomen; el mesotórax sin una sutura transversal.	30
30a(29b)	Meso y metaesterno formando una placa grande dividida por una sutura transversal en la coxa media.	*Scoliidae*
30b	Meso y metaesterno no formando una placa grande, sin embargo, se presentan dos placas pequeñas cubriendo cada una de las coxas medias.	31
31a(30b)	Antenas gradualmente clavadas; alas con dos celdas submarginales.	*Masaridae*
31b	Antenas no clavadas; 2 a 3 celdas submarginales; insectos ampliamente distribuidos.	32
32a(31b)	Mesoesterno con una pequeña placa cubriendo ligeramente las coxas medias; insectos ligeramente pubescentes.	*Tiphiidae*
32b	Mesoesterno sin una pequeña placa cubriendo ligeramente las coxas medias; insectos densamente pubescentes.	*Mutilidae*

33a(25b)	Alas posteriores con un lóbulo jugal igual o más grande que la celda submediana.	34
33b	Alas posteriores con un lóbulo jugal más pequeño que la celda submediana.	38
34a(33a)	Vena basal del ala anterior fuertemente arqueada, usualmente con 3 celdas submarginales; glosa terminada en punta.	*Halictidae*
34b	Vena basal recta o ligeramente arqueada, 2-3 celdas submarginales; la punta de la glosa de forma variable.	35
35a(34b)	Ala anterior con 2 celdas submarginales.	36
35b	Ala anterior con 3 celdas submarginales.	37
36a(35a)	Glosa terminada en punta; 2 suturas subantenales por debajo de la base de las antenas; la punta de la celda marginal del ala frontal frecuentemente cuadrada; celdas submarginales de igual tamaño.	*Andrenidae* (en parte)
36b	Glosa usualmente bilobulada o cuadrada; 1 sutura subantenal por debajo de la base de las antenas; celda marginal terminada en punta; segunda celda submarginal (externa) más corta que la primera.	*Colletidae* (en parte)
37a(35b)	Glosa puntiaguda; 2 suturas subantenales por debajo de la base de las antenas.	*Andrenidae* (en parte)
37b	Glosa bilobulada o cuadrada; 1 sutura subantenal por debajo de la base de las antenas.	*Colletidae* en parte)
38a(33b)	Dos celdas submarginales en el ala anterior; 1 sutura subantenal extendiéndose hacia abajo más allá del margen de cada base de la antena; parte baja del abdomen densamente cubierta de pelos y polen (hembras).	*Megachilidae*
38b	Tres celdas submarginales; una sutura subantenal extendiéndose del centro de cada base antenal; abdomen no como arriba.	39
39a(38b)	Tibias posteriores sin espolones apicales, o si tiene, entonces las alas posteriores carecen de un lóbulo jugal.	*Apidae*
39b	Tibias posteriores con espolones apicales, y las alas posteriores con un lóbulo jugal.	*Anthophoridae*

Ejemplar	Pasos de la clave	Familia

BIBLIOGRAFÍA

1. Borror, J. D.; Charles A. T..; et. al. (7th ed.). (2005). *Introduction to study of insects.* Thomson, Books/ Cole.

2. Brian M.V. 1983. *Social insects ecology and behavioural biology.* Chapman an Hall.

3. Delvare, G.; Henri-Pierre A.; Michel B. et.al. (2002). *Los insectos de África y de América tropical claves para la identificación de las principales familias.* Montpellier-France. Cirad.

4. Nation J.L. (2002). I*nsect physiology and biochemistry.* CRC. Press.

5. Wootton.A. (2002). *Insects of the word.* Facts on File, inc.

Entomología
Manual de prácticas

El control de insectos y ácaros en la producción de cultivos es un factor determinante que de no atenderse puede ocasionar pérdidas considerables. Este texto es fundamental en la formación del estudiante de Ingeniería Agrícola, ya que contiene prácticas enfocadas a conocer las características morfológicas de estos organismos, los daños causados a su hospedero y el papel que tienen dentro del ecosistema. Ello con el fin de crear estrategias que ayuden al agricultor a seleccionar técnicas y métodos idóneos para manejar las principales plagas agrícolas, sin afectar al medio ambiente.

colección: manuales de ciencias biológicas, químicas y de la salud