

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
Instituto Tecnológico de Tizimín

*“CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL HOMBRE”*

**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS  
Academia de Biología**

# **MANUAL DE PRACTICAS DE LA ASIGNATURA ENTOMOLOGÍA**

**Elaborado por: NERY MARIA RUZ FEBLES/Dra.  
María José Campos Navarrete**

**FECHA: 23 DE JUNIO DEL 2017  
LUGAR:ITTIZIMIN**



Fecha de Inicio: 2012.10.11  
Fecha de Terminación: 2015.10.11  
Alcance: Proceso Educativo

## DIRECTORIO

LIC. CARLOS DURÁN PÉREZ

Director

LCC. MARIANO MATÚ SANORES

Subdirector de Planeación y Vinculación

ME. JORGE GABRIEL COCOM TEC

Subdirector Académica

M.E. LIGIA CANTO TURRIZA

Subdirector de Servicios Administrativos

LIC. AVELINO JOSÉ ALAMILLA MENA

Jefe de la División de Estudios Profesionales

LIC. JAZMI TUT NAH

Jefa del Departamento de Desarrollo Académico

DR. JORGE RODOLFO CANUL SOLIS

Jefe del Departamento de Ingenierías

ING. MANUEL SORIA FERNÁNDEZ

Jefe del Departamento Económico-Administrativas

DR. MIGUEL ANGEL COUOH NOVELO

Jefe del Departamento de Ciencias Básicas

LIC. LOURDES GUADALUPE MARFIL CEBALLOS

Jefa del Departamento de Recursos Humanos

LIC. CONSUELO GUADALUPE FERNÁNDEZ LORÍA

Jefe del Departamento de Recursos Financieros

LIC. WILBERTH TELLO MEDINA

Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios

M.C. DAHAIVIS MENA ARCEO

Encargado del Departamento de Fomento Productivo

MA. BALTAZAR MARTÍN LORÍA AVILÉS

Jefe del Departamento de Planeación, Programación y Presupuestario

LIC. JOSÉ ALEJANDRO MEZO GASTELUM

Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

M.A. ALEJANDRINA DEL SOCORRO GAMBOA

Jefa del Departamento de Servicios Escolares

LIC. JAZMI TUT NAH

Jefe del Departamento de Actividades Extraescolares

LIC. JOSÉ GUILLERMO MEDINA

Jefe del Centro de Información

IE. MIGUEL ANGEL PERERA COLLÍ

Jefe del Centro de Cómputo

LIC. FELIX RODOLFO POOT LÓPEZ

Jefe del Depto. de Comunicación y Difusión

DR. JUAN JOSÉ SANDOVAL GÍO

Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

## Contenido

I. Encuadre del sistema de prácticas.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Prácticas o Desempeños Profesionales a las que contribuye, y su ubicación dentro del mapa curricular vigente.....	3
1.3 Niveles de Desempeño.....	3
II. Prácticas Generales de Seguridad. Reglamentos y procedimientos generales.....	7
PRACTICA No 1. METAMORFOSIS Y LOS ESTADOS INMADUROS.....	12
1.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica.....	13
1.2.) Introducción.....	13
1.3.) Propósito Específico de la Práctica.....	16
1.4.) Resultados Esperados.....	17
1.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica.....	17
1.6.) Cuadro de disposición de desechos.....	17
1.7.) Conocimientos Previos del Tema.....	18
1.8.) Desarrollo de la Práctica.....	18
1.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos.....	19
1.8.2.) Procedimiento.....	19
1.9.) Sistema de evaluación.....	23
1.10.) Bibliografía.....	27
1.11.) Glosario de Términos.....	27
1.12.) Para saber más consulta:.....	27
PRACTICA No 2. MORFOLOGIA EXTERNA.....	28
2.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica.....	29
2.2.) Introducción.....	29
2.3.) Propósito Específico de la Práctica.....	35
2.4.) Resultados Esperados.....	35
2.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica.....	36
2.6.) Cuadro de disposición de desechos.....	36
2.7.) Conocimientos Previos del Tema.....	37

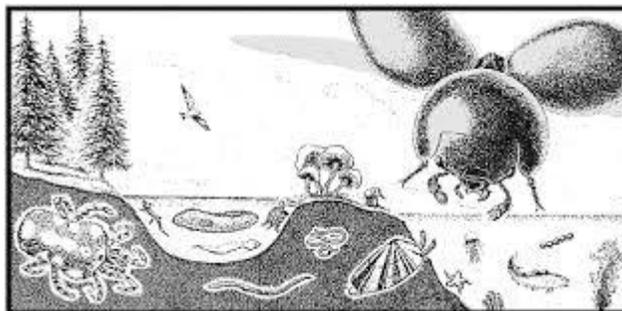
2.8.) Desarrollo de la Práctica.....	37
2.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos.....	37
2.8.2.) Procedimiento.....	38
2.10.) Bibliografía.....	49
2.11.) Glosario de Términos.....	50
2.12.) Para saber más consulta:.....	50
<b>PRÁCTICA 3. MÉTODOS DE PRESERVACIÓN Y CONSERVACION DE</b>	
<b>INSECTOS.....</b>	<b>51</b>
3.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica.....	52
3.2.) Introducción.....	52
3.3.) Propósito Específico de la Práctica.....	60
3.4.) Resultados Esperados.....	60
3.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica.....	61
3.6.) Cuadro de disposición de desechos.....	61
3.7.) Conocimientos Previos del Tema.....	62
3.8.) Desarrollo de la Práctica.....	62
3.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos.....	62
3.8.2.) Procedimiento.....	63
3.9.) Sistema de evaluación.....	68
3.10.) Bibliografía.....	71
3.11.) Glosario de Términos.....	72
3.12.) Para saber más consulta:.....	72
<b>PRACTICA No 4. TAXONOMIA DE LOS INSECTOS.....</b>	<b>73</b>
4.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica.....	74
4.2.) Introducción.....	74
4.3.) Propósito Específico de la Práctica.....	79
4.4.) Resultados Esperados.....	79
4.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica.....	79
4.6.) Cuadro de disposición de desechos.....	80
4.7.) Conocimientos Previos del Tema.....	80
4.8.) Desarrollo de la Práctica.....	81
4.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos.....	81
4.8.2.) Procedimiento.....	81

3.9.) Sistema de evaluación.....	92
4.10.) Bibliografía.....	95
4.11.) Glosario de Términos.....	96
4.12.) Para saber más consulta:.....	96

# I. Encuadre del sistema de prácticas

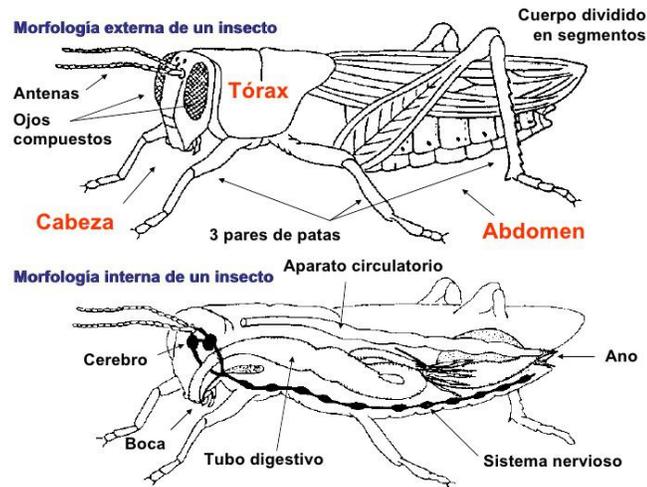
## 1.1 Introducción

Esta asignatura forma parte del área de formación sustantiva profesional que está orientada a que el profesional adquiera conocimientos fundamentales de la entomología. En ésta asignatura analizarás los conocimientos sobre la diversidad, distribución y abundancia de artrópodos insectos. Los artrópodos son el grupo más numeroso y diverso que se conoce de seres vivos, se calcula que aproximadamente el 90% de las especies animales son artrópodos, los cuales presentan una gran variedad de formas, de estructuras y de posibilidades adaptativas que se expresan en la gran diversidad de hábitats en los que habitan. Los insectos están íntimamente relacionados con el mundo viviente; constituyen el grupo dominante entre los animales terrestres (más o menos a los dos tercios del total de especies de animales); se encuentran en todas partes del planeta, con excepción de los casquetes polares y de los volcanes en actividad; han existido en la tierra desde tiempos muy remotos.

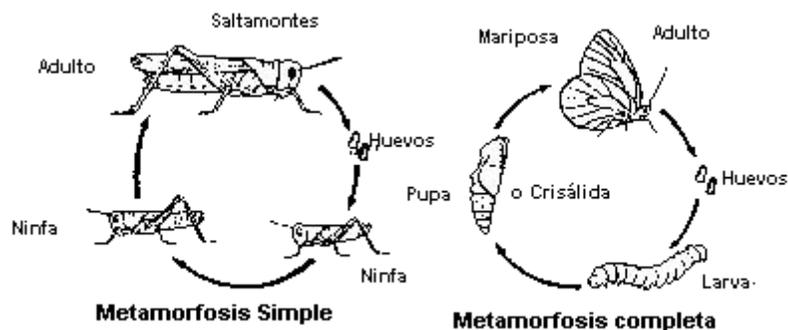


Los insectos y demás animales invertebrados el esqueleto es externo, duro, flexible y toma el nombre de exoesqueleto = integumento = ectoesqueleto. El cuerpo de los insectos se divide en tres partes o tagmas: cabeza, tórax y abdomen que están unidos entre sí; la parte externa comprende la cabeza en donde se encuentran localizados el aparato bucal, antenas y ojos. Las alas y patas están en el tórax. El abdomen es segmentado, generalmente sin apéndices salvo en el caso de algunas larvas que poseen falsas patas. los órganos internos se extienden de un extremo al otro del

cuerpo, comprende el aparato digestivo, sistema circulatorio, sistema respiratorio, sistema nervioso y aparato reproductor

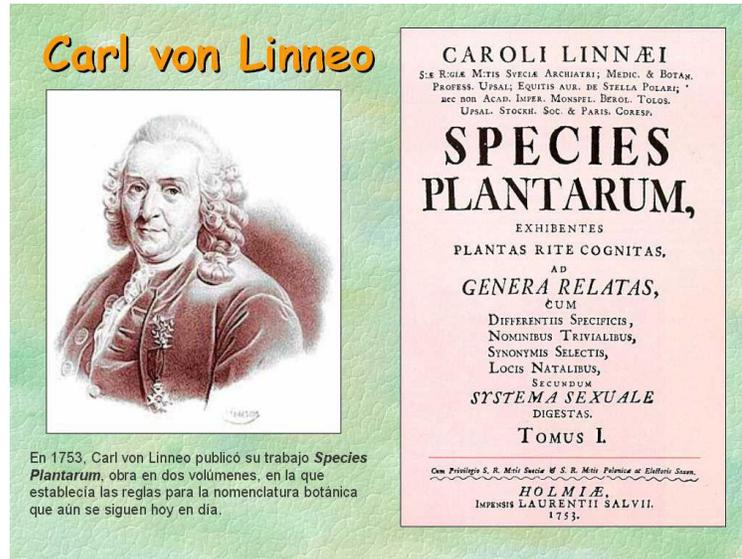


Como los insectos se encuentran en todas partes del universo formando unas masas colosales de seres vivos, son de mucha importancia ecológica, genética, agrícola, industrial y médica por lo que se maneja el ciclo biológico y los métodos de control desde una perspectiva de manejo integrado de plagas. El ciclo biológico es variable, depende de la especie, pero además, está condicionado por factores externos como la temperatura, humedad y alimentación. Normalmente la temperatura óptima varía entre 28 a 38° C. La metamorfosis es un proceso de cambios morfológicos, fisiológicos, etc. que ocurren desde que nace el insecto hasta que llega a adulto. Existen diversos tipos de metamorfosis, completa y la incompleta.



La clase insecta se divide en órdenes de acuerdo con las estructuras de las alas, las partes bucales, la metamorfosis y otras características diversas de las cuales deriva el nombre que recibe cada orden. Linneo es el padre de la clasificación sistemática o

taxonomía de los organismos y fue el inventor del sistema binomial que dio a conocer en la décima edición de su obra *Sistema Naturae*. Según este sistema, cada organismo tiene dos nombres. El primero corresponde al género y el segundo a la especie.



Por lo anterior el curso de entomología ésta orientado para conocer taxonómica, estructural y la importancia biológica, ecológica, económica y médica, de los insectos; así como aplicar las técnicas para su colecta, montaje y preservación en el campo y laboratorio, de tal manera que clasifiquen taxonómicamente a nivel de órdenes y familias a los insectos. Este manual contiene prácticas de observación y análisis de aspectos fundamentales de los insectos cuyo objetivo es primordial es reconocer la morfología, fisiología y clasificación de los insectos

## 1.2 Prácticas o Desempeños Profesionales a las que contribuye, y su ubicación dentro del mapa curricular vigente.

Esta asignatura forma parte del área de formación sustantiva profesional que está orientada a que el profesionista en formación adquiera conocimientos fundamentales para reconocer la morfología, fisiología y clasificación de los insectos, además de su

importancia ecológica, agropecuaria y médica y su relación con los métodos de control de plagas de importancia económica

### **1.3 Niveles de Desempeño**

Este manual de prácticas requiere un nivel de desempeño 2 de acuerdo con la propuesta del Consejo Nacional de Normalización de Competencias Laborales (CONOCER). El trabajo que desarrollarás será en equipo y se llevará a cabo en el laboratorio y en el aula. En ese contexto, deberás tomar decisiones de baja complejidad, por lo que el grado de responsabilidad es bajo.

En el siguiente cuadro se presentan los niveles de desempeño del CONOCER:

<p>1.- Se realizan funciones rutinarias de baja complejidad. Se reciben instrucciones. Se requiere baja autonomía.</p>
<p>2.- Se realizan un conjunto significativo de actividades de trabajo, variadas y aplicadas en diversos contextos. Algunas actividades son complejas y no rutinarias. Presenta un bajo grado de responsabilidad y autonomía en las decisiones. A menudo requiere colaboración con otros y trabajo en equipo.</p>
<p>3.- Se requiere un importante nivel de toma de decisiones. Tiene bajo su responsabilidad recursos materiales con los que opera su área. Así como control de recursos financieros para adquisición de insumos, ó responsabilidades comparables.</p>
<p>4.- Se desarrollan un conjunto de actividades de naturaleza diversa, en las que se tiene que mostrar creatividad y recursos para conciliar intereses. Se debe tener habilidad para motivar y dirigir grupos de trabajo.</p>
<p>5.- Se desarrollan un conjunto de actividades de naturaleza diversa, en las que se tiene que mostrar un alto nivel de creatividad, así como buscar y lograr la cooperación entre grupos e individuos que participan en la implantación de la solución a un problema de magnitud institucional.</p>

## Programa del sistema de práctica

Unidad	Sesión	Nombre de la práctica	Objetivo de la práctica	Ámbito de desarrollo	Programación		Nivel de desempeño
					Semana	Duración	
2	1	Metamorfosis y los estados inmaduros	Que el alumno adquiera conocimientos necesarios para identificar y reconocer los huevos, juveniles, ninfas, náyades, larvas y pupas de la clase insecta así como su tipo de metamorfosis.	Laboratorio de docencia	4	2 h	2
	2	Morfología externa	Reconoce y ubica las partes morfológicas externas de un insecto	Laboratorio de docencia	6	3h	2
4	1	Métodos de preservación y conservación de insectos	Utiliza adecuadamente las técnicas de colecta, muerte, conservación y montaje de insectos	Laboratorio de docencia	11	2h	2
	2	Taxonomía de los insectos	Determinación taxonómica de Insectos entre los órdenes y familias	Laboratorio de docencia	14	8h	2

## **II. Prácticas Generales de Seguridad. Reglamentos y procedimientos generales**

Antes de desarrollar cada una de las prácticas de este manual lee y atiende las instrucciones de seguridad que se dan al inicio de estas.

Es indispensable que sigas las instrucciones y te apegues a las normas de seguridad para evitar cualquier accidente, en el cual te dañes a ti y a tus compañeros; cuidándonos todos trabajaremos mejor.

Si en algún momento, las normas de seguridad no son cumplidas, se suspenderá la práctica en curso; pues el cumplimiento de las normas es indispensable para asegurar el buen desarrollo de las actividades y para garantizarte, un aprendizaje efectivo y seguro a ti y a los demás integrantes de la práctica.

Enseguida se enlistan los documentos de normatividad vigentes en el Tecnológico de Tizimín y los cuales puedes consultar antes de realizar tu práctica en campo o laboratorio.

- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios
- Procedimiento ISO para prácticas de campo

**Disponibles en la siguiente dirección URL**

<http://www.ittizimin.edu.mx/servicios/manual-de-practicas/>

## **Recomendaciones generales e indicaciones de seguridad en el laboratorio.**

Es necesario que conozcas los documentos sobre la normatividad de los laboratorios de docencia y apliques cada uno de los requerimientos de seguridad necesarios, de acuerdo, a la práctica que estés desarrollando en su momento.

### **Recomendaciones para trabajo en laboratorio:**

Al ingresar al laboratorio debes realizar lo siguiente:

- a) Registra tu entrada en los formatos ISO
- b) Deja tus bolsas y portafolios en los anaqueles de los laboratorios.
- c) Guarda orden y silencio.
- d) Utiliza la bata de laboratorio.
- e) Utiliza el material del laboratorio de acuerdo al procedimiento de la práctica (reactivos, cristalería y equipos).
- f) Limpia las áreas de trabajo y materiales utilizados en las prácticas.
- g) Para las prácticas que generen emisión de gases es obligatorio que utilices las mascarillas, lentes y cubre bocas.
- h) Para las prácticas que generen calor, es obligatorio que utilices los guantes de asbesto.
- i) Prohibido fumar e introducir alimentos y bebidas.
- j) Evita utilizar el teléfono celular para prevenir accidentes.

## **Recomendaciones generales**

- Asegúrate de la presencia en todo momento del maestro durante el desarrollo de las prácticas laboratorio.
- Deberás quitarte todos los ACCESORIOS PERSONALES que puedan comprender riesgos de accidentes mecánicos, químicos o por fuego, como son anillos, pulseras, collares y sombreros. La responsabilidad por las consecuencias de no cumplir esta norma dentro del laboratorio.
- Conocer la localización de las rutas de evacuación y los dispositivos de seguridad dentro de las instalaciones de los laboratorios, tales como extintores, lavaojos, ducha de seguridad, y salidas de emergencia.
- Contribuir a mantener despejadas las vías de circulación para el fácil acceso, así como el área de solicitud y recepción de materiales y reactivos.
- Localizar el botiquín de primeros auxilios.

## **Normas de Manejo de Material y Equipo**

- El profesor debe solicitar previamente los materiales y equipos a los responsables de laboratorio, quién te lo promocionará antes del inicio de la práctica. Desde ese momento serás responsable de ellos, por lo que se te recomienda revisarlos cuando se te entreguen y cualquier falla que detectes lo comunicas inmediatamente. El material y equipo que se te facilita es de la comunidad del ITT., entonces debes utilizarlos con cuidado. Al final de la práctica debes entregar todo el material limpio y seco.
- Cualquier material y/o equipos que dañes por no seguir las instrucciones, lo tienes que reponer en un plazo breve (15 días como máximo), bajo las características que marcan los lineamientos para las *buenas prácticas* de los laboratorios.
- Debes leer con mucha atención y anticipación el procedimiento experimental, deberás conocer las instrucciones de operación de los equipos y las propiedades

de los materiales que vayas a usar. Por lo cual debes revisar sus instructivos de operación de cada equipo que requiera la práctica y las hojas de seguridad de los reactivos.

Tú área de trabajo deberá quedar completamente limpia, las balanzas analíticas en ceros y los microscopios completamente limpios, en el objetivo de menor aumento y desconectados. Si utilizaste aceite de inmersión en el objetivo de 100x, su limpieza deberá hacerse con un paño de algodón exclusivo para tal fin.

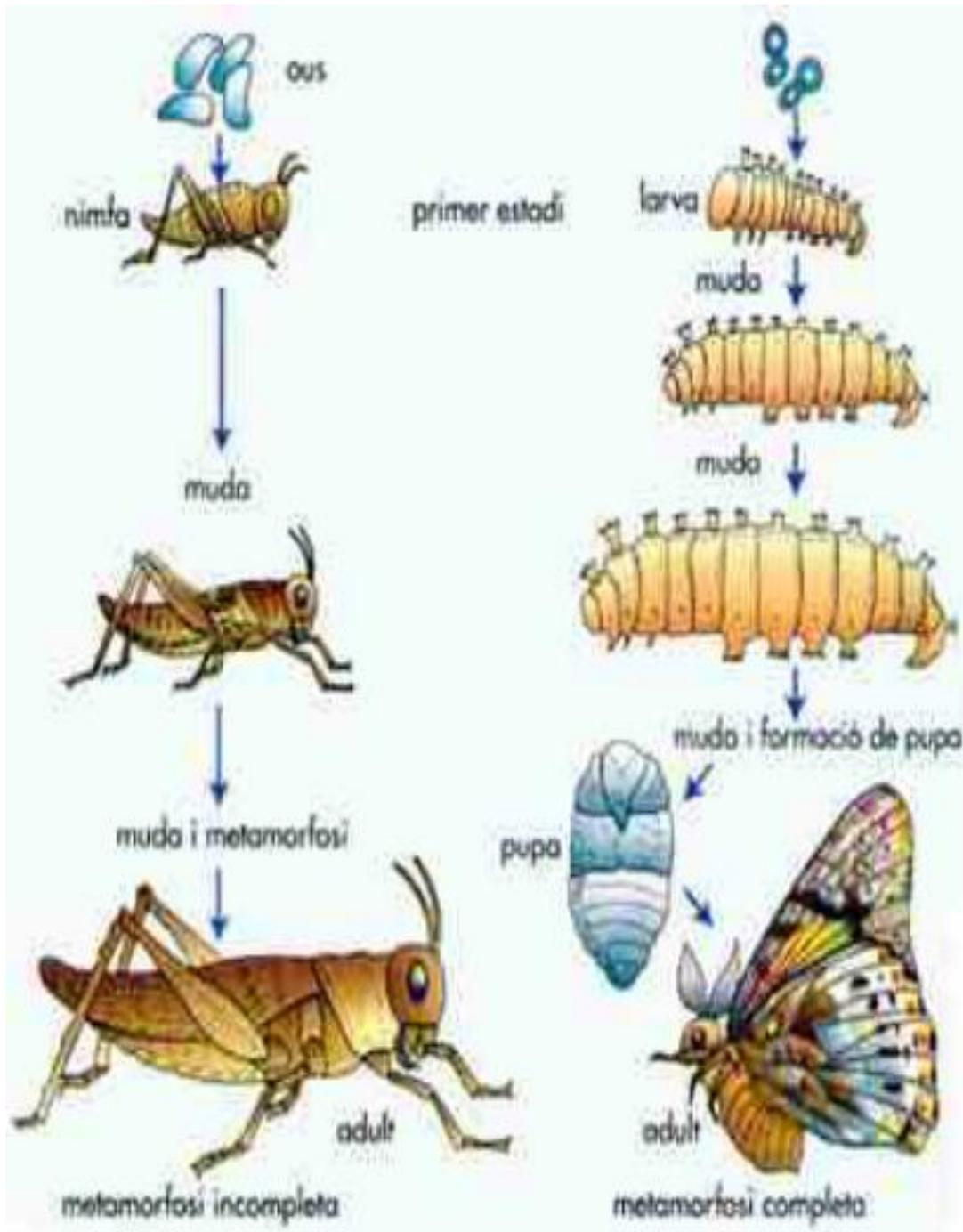
### **Restricciones Específicas para uso del Área de Laboratorio.**

- Cuando un experimento se prolongue y el equipo tenga que dejarse trabajando sin observación, el responsable deberá dejar una nota con su nombre, domicilio y teléfono en la puerta del laboratorio.
- El material que requiera conservarse en los refrigeradores deberá identificarse con etiquetas en las que se señalará el nombre del producto, el del responsable, las fechas de entrada y salida y los riesgos que éste presente. El material que no cumpla con este requisito será desechado.
- Cuando se preparen reactivos se deberá de colocar una etiqueta señalando el producto y la fecha de elaboración.
- No podrás entrar al laboratorio en ningún caso, si no lleva puesta correctamente tú bata.

### **Considerando de manera particular las siguientes indicaciones:**

- Las prácticas se iniciaran a la hora indicada de cada sesión. No se permitirá la entrada al laboratorio al alumno que llegue después de la hora acordada.
- Durante el desarrollo de la práctica, queda estrictamente prohibido la estancia en el laboratorio de personas ajenas al grupo.
- Todos los objetos no indispensables deben de quitarse de la mesa de trabajo.
- El alumno deberá traer impresa la metodología y la hoja de cotejo a cada sesión de lo contrario no podrá permanecer en el laboratorio.
- El alumno debe estar provisto del material personal o biológico indicado en la sesión de lo contrario no podrá permanecer en el laboratorio.
- No tocar los instrumentos eléctricos con las manos mojadas.
- Disponer de los desechos de acuerdo con las indicaciones de los responsables del laboratorio.

# PRACTICA No 1. METAMORFOSIS Y LOS ESTADOS INMADUROS

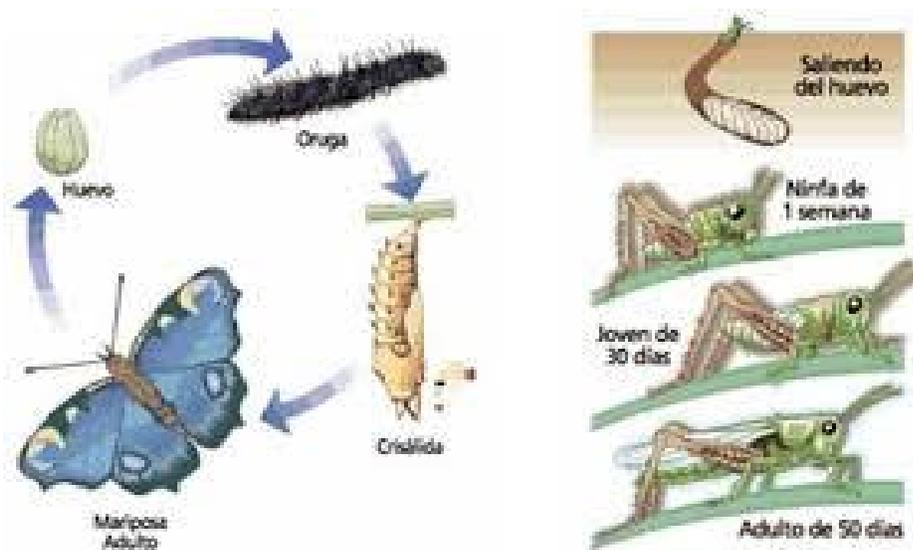


### 1.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 15, estas deben formar equipos de 5 personas.

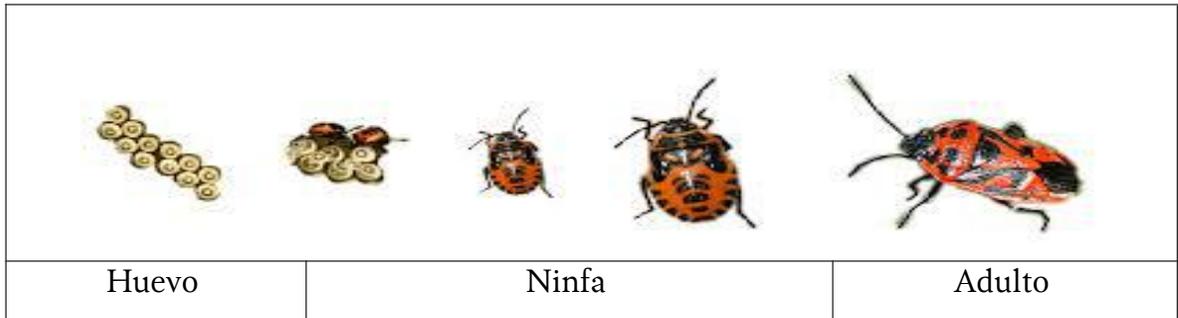
### 1.2.) Introducción

La metamorfosis es una serie de cambios por los cuales pasa un insecto, desde la emergencia del huevo hasta alcanzar su estado adulto. Estos cambios pueden ser más o menos notables, en la práctica esto implica un gran aumento en la ya enorme diversidad de formas que se encuentran en los hexápodos. Los entomólogos diferencian una veintena de diversos tipos de metamorfosis; sin embargo, los textos generales de entomología mencionan generalmente tres grupos. Sin metamorfosis, metamorfosis simple y metamorfosis completa.

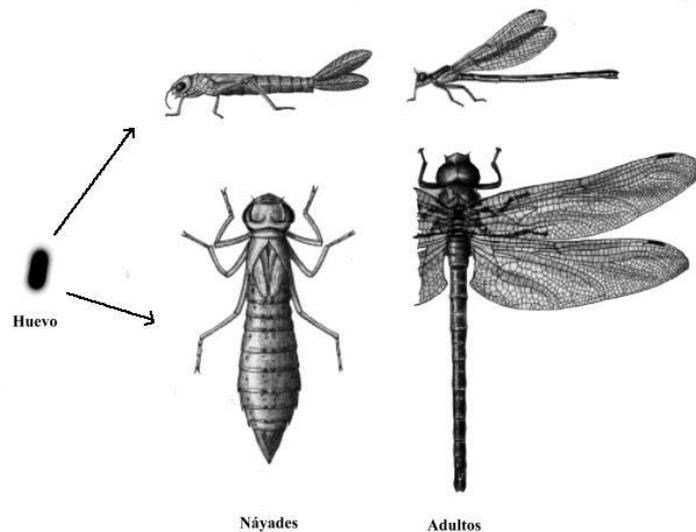


En la actualidad se considera que existen cerca de un millón de especies de insectos descritas y catalogadas, alrededor del 85% de los insectos conocidos tienen metamorfosis completa en donde existen los estados de huevo, varios estadios larvales, un estado de pupa y el insecto adulto; por lo tanto, hay un gran número de formas pendientes. La metamorfosis incompleta o simple consiste cuando el estado que emerge del huevo es parecido al adulto, difiriendo de aquel en tamaño, coloración, y en no tener formada la genitalia ni las alas. Estas formas juveniles

parecidas a adultos se denominan Ninfas, en ellas se puede observar un desarrollo gradual externo de alas y genitalia. Un Insecto de Metamorfosis incompleta pasa por los siguientes estados de desarrollo: Huevo – Ninfa – Adulto.



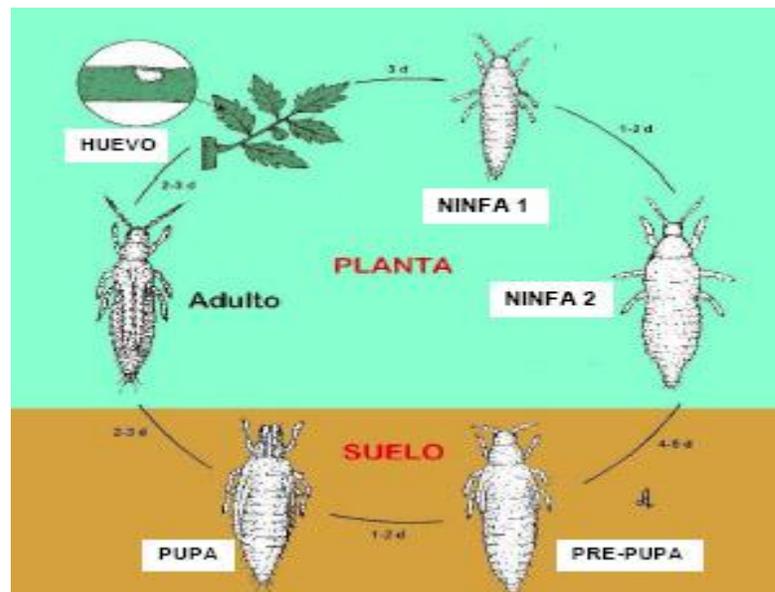
Metamorfosis hemimetabolía: Propia de insectos de metamorfosis incompleta cuyas formas juveniles viven en el agua y respiran por branquias, mientras que el adulto es de vida aérea o epigea. La forma juvenil se denomina Náyade (ninfa acuática). En algunos casos se observa un labio inferior muy modificado que usan para atrapar a sus presas



Metamorfosis hipometabolía: Propia de insectos de metamorfosis incompleta cuyas ninfas son de vida subterránea (hipogea) mientras que sus adultos son de vida epigea

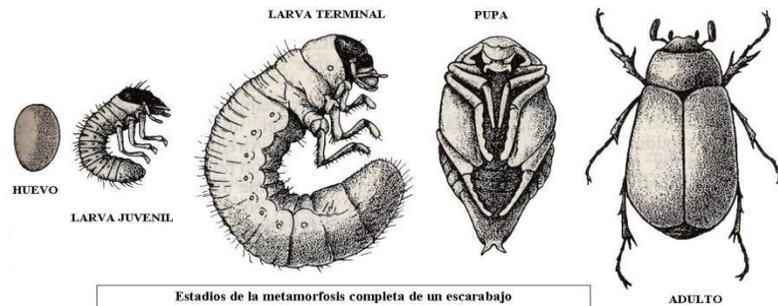


Metamorfosis intermedia: Si bien es parecido a la paurometabolía, se caracteriza por presentar uno o más periodos de quietud previo al estado adulto. Un insecto de metamorfosis intermedia, pasa por los estados de desarrollo de Huevo – Ninfa – Pseudopupa – Adulto.

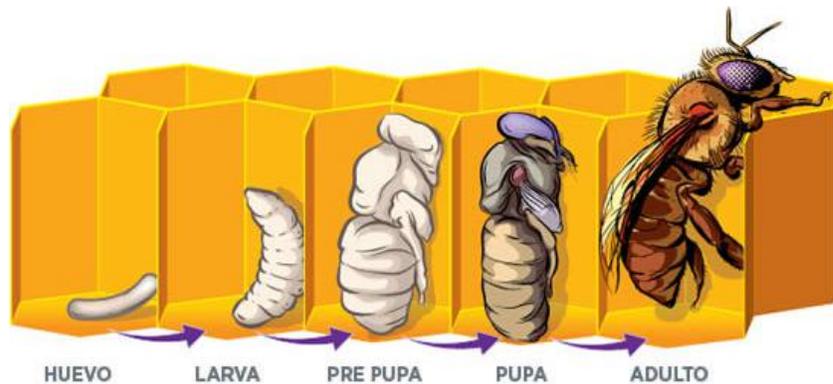


Metamorfosis completa: Cuando el estado que emerge del huevo es muy diferente al adulto, no solo en tamaño y forma, sino que muchas veces en hábitat y comportamiento. A la forma juvenil se la denomina Larva, las mismas tienen aparato bucal masticador, carecen de ojos compuestos, estando reemplazados por unidades visuales llamadas stemmata, las antenas son cortas o rudimentarias, y nunca presentan desarrollo gradual externo de genitalia ni esbozos alares. Toda la información necesaria para el desarrollo de los órganos definitivos del adulto está contenida en grupos de células blásticas, llamados discos imaginales. Un insecto de

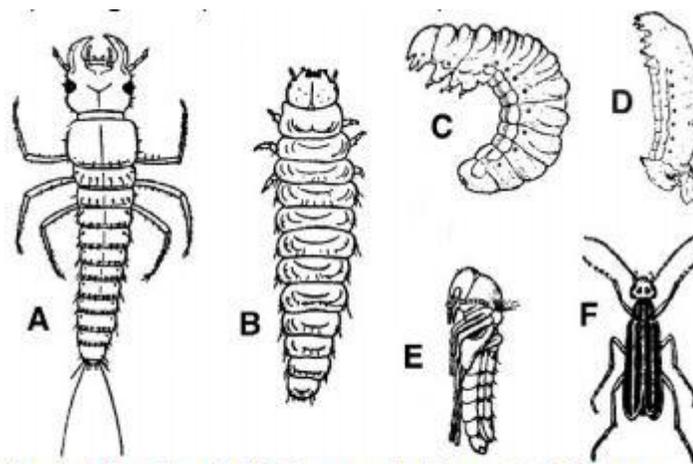
metamorfosis completa pasa por los estados de desarrollo de Huevo – Larva – Pupa – Adulto.



Metamorfosis holometabolía: Propia de insectos de metamorfosis completa en el que las larvas presentan cierta similitud morfológica en todos sus estadios.



Metamorfosis hipermetabolía: El primer estadio larval difiere notablemente de los siguientes.



Hipermetabolía. A: Triugulino, B: 1º Fase carabeiforme C: 2º Fase escarabeiforme, D Pseudopupa (larva en estado de quietud), E: Pupa, F: Adulto

### 1.3.) Propósito Específico de la Práctica

El alumno será capaz de identificar mediante claves los estados inmaduros de los insectos de los distintos órdenes a los cuáles pertenecen, así como reconocer el papel que desempeñan las larvas, náyades, pupas, ninfas y adultos en el ciclo biológico de los insectos, además será competente en diferenciar los tipos de metamorfosis que existen. El alumno será capaz de manejar una clave taxonómica para interpretar la clasificación de las larvas y las características morfológicas de cada una de ellas, por último elaborar un informe correspondiente. identificar de acuerdo el tipo de larva, huevo, pupa, náyade, ninfa y adulto que se observó.

### 1.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, artículos e internet, que te permitan describir a los insectos observados.
- Obtengas los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al reglamento correspondiente al inicio de la sesión.
- Realices la observación de los diferentes instares en el microscopio esteroscópico
- Clasificar de acuerdo a la clave taxonómica.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada instar observado, comparando mediante un cuadro las características de éstos en los diferentes tipos de metamorfosis. Los esquemas y fotografías deben ser claros.

### 1.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Irritación de piel, mucosa	Uso de mascara, lentes, guantes y manejo cuidadoso de soluciones	Lavado de área afectada, retiro de la fuente de contaminación
Contaminación con	Uso de guantes, cubrebocas	Lavado inmediato y desinfección

### 1.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Sustancias químicas como alcoholes y formol	Envases de cristal o plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos orgánicos (Restos de organismos)	Bolsa de plástico	Bote de residuos orgánicos
Desechos inorgánicos (Bolsas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

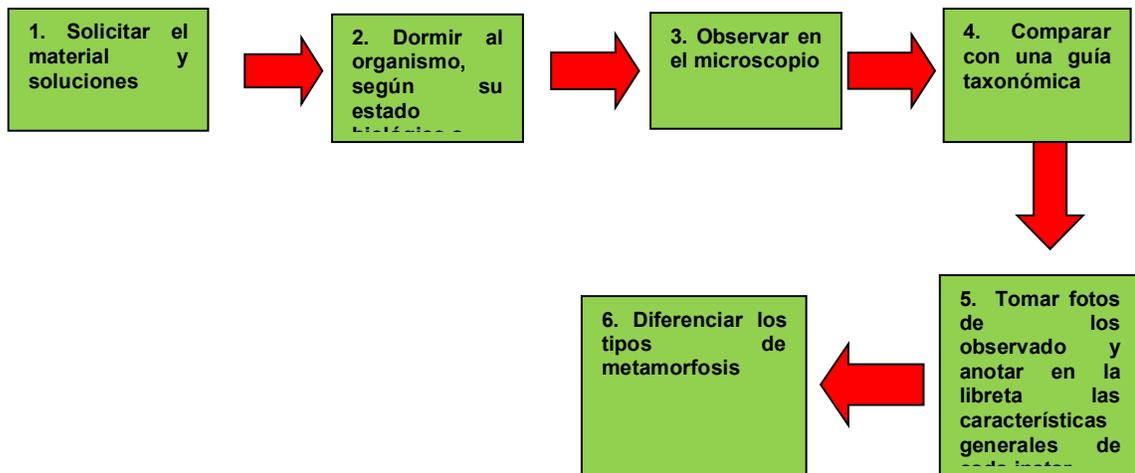
- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios

### 1.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debes tener experiencia relacionada con la taxonomía y distribución de seres, así como aplicar técnicas de laboratorio y manejo de correlaciones biológicas para establecer bases sobre la biodiversidad.

## 1.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:

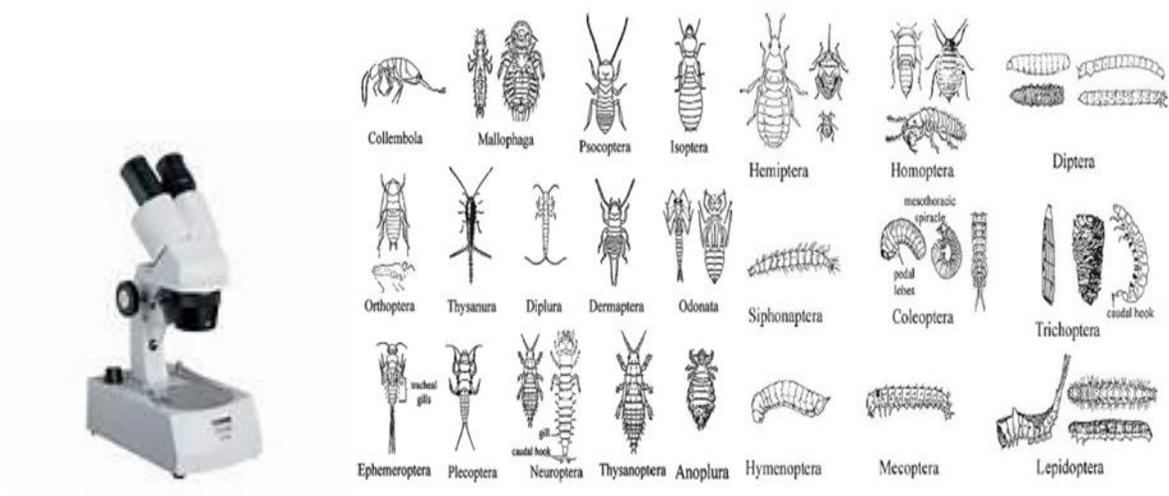


### 1.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

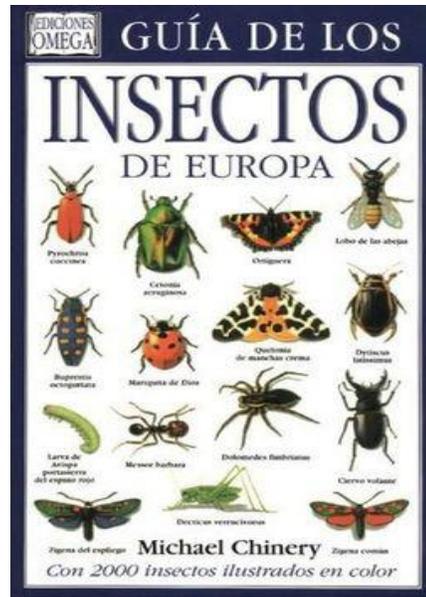
- Diferentes tipos de larvas, náyades, huevos, pupas, adultos
- Formolaldehido
- Alcohol al 70 %
- Microscopio estereoscópico
- Lupas
- Cristalería y limpieza
- Algodón y toallas desechables
- Frascos de vidrio de boca ancha con tapa de plástico de 250 ml.
- Material de limpieza (jabón, esponja)
- Cuaderno y lápiz

### 1.8.2.) Procedimiento

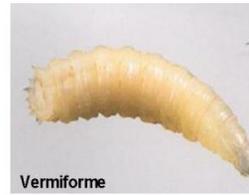
- Observe con la ayuda del microscopio estereoscópico los huevos, juveniles y náyades asociados los dos últimos con sus respectivos órdenes.



- Con la ayuda del microscopio estereoscópico y una guía taxonómica, se logra identificar diversos tipos de larvas de insectos



Escarabeiforme



Vermiforme

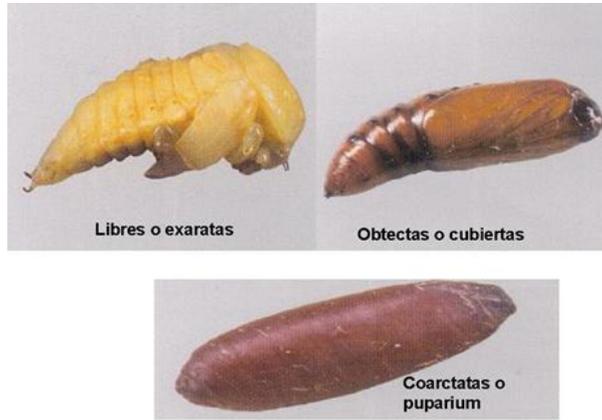


Campodeiforme

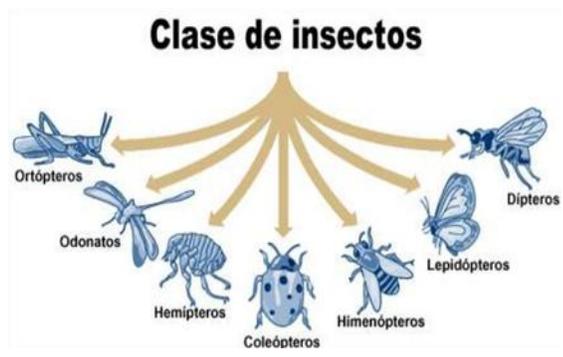
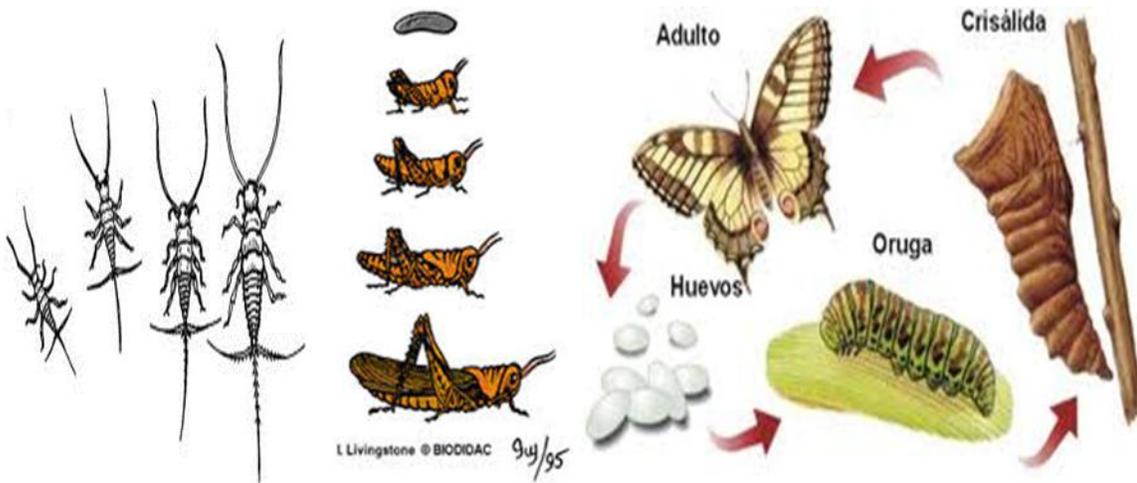


Eruciforme

- Identificar los diferentes tipos de pupas con la ayuda de una lupa para posteriormente relacionarlas con sus respectivos ordenes



▀ Diferenciar los tipos de metamorfosis según los órdenes de los insectos



▀ Realizar toma de fotografías y esquema de los tipos de larvas, pupas, ninfas, náyades,

adultos, analizados.

- Al final de la práctica se limpiará el área de trabajo y los materiales adecuadamente, mediante el uso de jabón y alcohol.
- Los desechos orgánicos e inorgánicos se dispondrá conforme a lo establecido en los lineamientos para las buenas prácticas de los laboratorios de docencia y la guía para la disposición de residuos.

### 1.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica.

Rúbrica para evaluar práctica de laboratorio

Docente:		
Estudiante:		
Semestre	Grupo	Asignatura

**Producto a evaluar:** Realización de la práctica de laboratorio “Metamorfosis y los estados inmaduros; así como el reporte escrito de la misma.

El trabajo se evaluará porcentualmente con la rúbrica que se detalla a continuación.

Aspectos a evaluar	Excelente 5	Bueno 3	Regular 2	Deficiente 0	puntuación
Desarrollo	Aplicó las medidas de seguridad, higiene y disciplina en el desarrollo de la práctica	Aplicó las medidas de seguridad y disciplina, pero no las de higiene en el desarrollo de la práctica	Aplicó las medidas de seguridad, pero no de higiene y disciplina en el desarrollo de la práctica	No aplicó medidas de seguridad, higiene y disciplina durante el desarrollo de la práctica	
Preparación del material para observación	Cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, preparó de manera adecuada las laminillas para observación y observó en el microscopio todas las preparaciones	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, preparó de manera adecuada las laminillas para observación y observó en el microscopio todas las preparaciones	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, no preparó de manera adecuada las laminillas para observación pero si observó en el microscopio todas las preparaciones	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, no preparó de manera adecuada las laminillas para observación y no observó en el microscopio todas las preparaciones	
Entrega de reporte	Entrega el	Entrega el	Entrega un	Entrega dos	

	trabajo el día y hora acordados	día, pero no a la hora acordados	día después	días después o más del tiempo indicados	
procedimientos	Los procedimientos están enlistados con pasos claros. Cada paso está enumerado y es una oración completa.	Los procedimientos están enlistados en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son oraciones completas.	Los procedimientos están enlistados, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir.	Los procedimientos no enlistan en forma precisa todos los pasos del experimento	
Materiales	Todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Los bosquejos de los aparatos y la preparación son ordenados, fáciles de leer y están completamente etiquetados	Casi todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Un bosquejo etiquetado de un aparato está incluido.	La mayoría de los materiales usados en el experimento o están descritos con precisión. La preparación del aparato está descrita con precisión	Muchos materiales están descritos sin precisión o no están del todo descritos.	
Apariencia/organización	El reporte de laboratorio está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material.	El reporte de laboratorio está escrito a mano con esmero y usa títulos para organizar visualmente el material	El reporte de laboratorio está escrito o mecanografiado con esmero, pero el formato no ayuda a organizar	El reporte de laboratorio está escrito a mano y se ve descuidado y con tachones, múltiples borradores y/o	

			visualmente el material.	desgarres y pliegues	
Ortografía y gramática	Uno o pocos errores de ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	Dos ó tres errores de ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	Cuatro errores de ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	Más de 4 errores de ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	
Dibujo/diagramas	Se incluye diagramas claros y precisos que facilitan la comprensión del experimento . Los diagramas están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye diagramas que están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye diagramas y éstos están etiquetados.	Faltan diagramas importantes o faltan etiquetas importantes .	
Conclusión	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis, posibles fuentes de error y lo que se aprendió del experimento .	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis y lo que se aprendió del experimento .	La conclusión incluye lo que fue aprendido del experimento o	No hay conclusión incluida en el informe.	

Porcentaje de competencia lograda

Nombre y firma del docente	Firma del estudiante	Lugar y fecha de aplicación
----------------------------	----------------------	-----------------------------

Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ*.

LISTA DE COTEJO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Asignatura:		Fecha:		
Semestre y carrera:		Nombre alumno:		
Instrucciones: Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados “Si”, cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque “No”. En la columna de observaciones ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
Valor del reactivo %	Características a cumplir	Cumple		Observaciones
		Si	No	
	Llega puntual a la práctica			
	Se registra en los formatos			
	Utiliza la indumentaria del laboratorio (Bata)			
	Limpia y ordena su espacio de trabajo antes de iniciar y finalizar la práctica.			
	Usa correctamente el material del laboratorio			
	Usa correctamente el equipo del laboratorio			
	Es ordenado durante la realización de la práctica			
	Trabaja en equipo			
	Cumple con los normas para el desechos de sus soluciones			

### **1.10.) Bibliografía**

Apablaza, H. Jaime. 1994. Introducción a la entomología general y agrícola. Manual de laboratorios. Facultad de agronomía. Ediciones Universidad Católica de Chile.

Apablaza, H. Jaime. 1994. Introducción a la entomología general y agrícola. Facultad de agronomía. Ediciones Universidad Católica de Chile.

Coronado, R. y Márquez A. 1981. Introducción a la entomología, morfología y taxonomía de los insectos. Editorial Limusa. México, D.F.

Davies, D. G. 1991. Introducción a la entomología. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España.

### **1.11.) Glosario de Términos**

*Definir los siguientes términos.* Oligópodos, esclerotizado, quetotaxia, palpíferos, tergitos, ecdisis, apólisis, instar, diapausa.

### **1.12.) Para saber más consulta:**

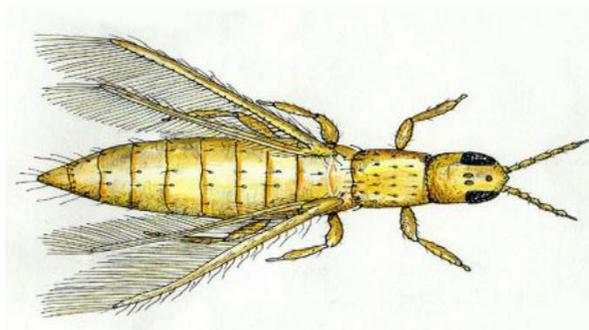
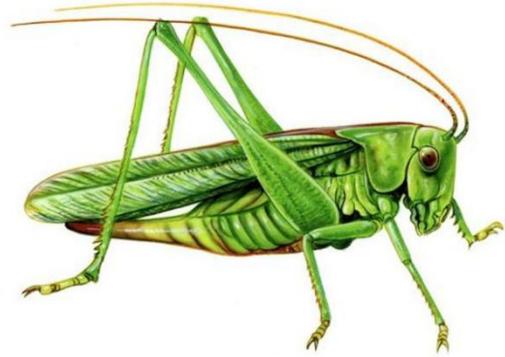
<http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v12n2/v12n2a16.pdf>

<https://entomologiacurla.files.wordpress.com/2010/11/capitulo-iv.pdf>

<http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/limnologia/tps/Claveacuaticos.pdf>

[http://sea-entomologia.org/PDF/M3M5/019\\_028\\_II\\_Estados.pdf](http://sea-entomologia.org/PDF/M3M5/019_028_II_Estados.pdf)

## PRACTICA No 2. MORFOLOGIA EXTERNA

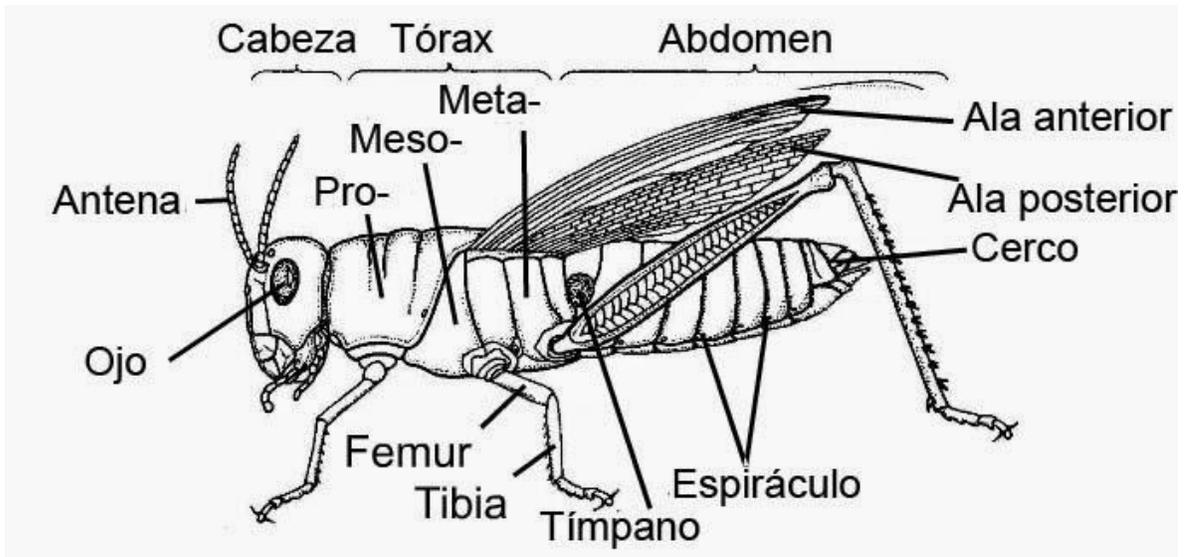


### **2.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica**

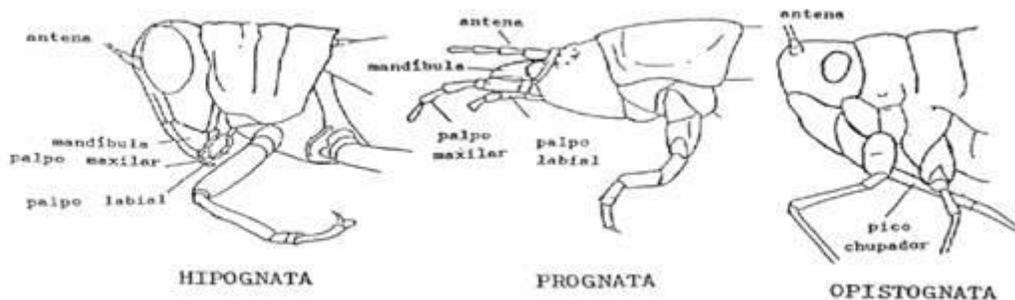
Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 15, estas deben formar equipos de 5 personas.

### **1.2.) Introducción**

El gran número de especies de insectos que hoy habitan el planeta, así como la enorme diversidad de ambientes y nichos que ocupan están indicando una gran variabilidad de estructuras y adaptaciones. Por pertenecer al grupo de los invertebrados tienen exoesqueleto quitinoso, formado por un polisacárido secretado por las células epiteliales de la epidermis, que brinda sostén externo y actúa como armadura protectora contra factores del ambiente, golpes, depredadores, parasitoides y agentes infecciosos. Poseen simetría bilateral, es decir, que si se traza un plano vertical que pasara por la mitad, las partes serían completamente iguales. El cuerpo segmentado, constituido por cabeza, tórax y abdomen, contienen tres pares de patas por lo que pertenecen a la clase hexápoda, son exclusivas del tórax, por medio de estos apéndices se distinguen dónde comienza y termina el segundo tagma (tórax), poseen un par de antenas que son apéndices segmentados que se encuentran en casi todos los insectos con algunas excepciones y por último uno o dos pares de alas, situadas en el tórax, característica principal que los diferencia de otros invertebrados

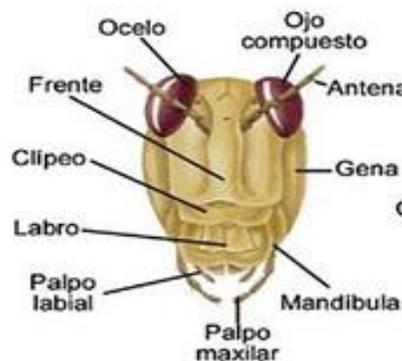


**CABEZA.** La posición de la cabeza y del aparato bucal con respecto al eje longitudinal del cuerpo, se puede dividir en tres formas: **Hipognata** es cuando la cabeza y el aparato bucal forman un ángulo casi recto con el eje longitudinal del cuerpo; es decir, las piezas bucales se dirigen hacia abajo y por debajo de la línea longitudinal. **Prognata** donde la cabeza y el aparato bucal se proyectan hacia delante siguiendo el eje longitudinal del cuerpo. **Opistognata**; la cabeza se proyecta hacia delante, la base del aparato bucal sigue la dirección de la línea longitudinal del cuerpo y la parte media y apical del mismo se dirigen hacia atrás por la parte ventral pasando por el medio del primer par de patas.



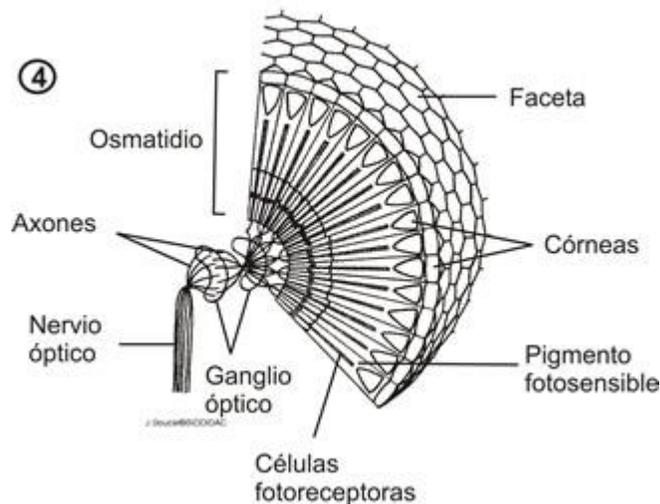
**La cápsula cefálica** ésta formada por escleritos delimitados por suturas. El principal esclerito y de mayor tamaño se conoce como vertex, que ocupa la parte dorsal

(superior) y lateral por entre y detrás de los ojos compuestos. El vertex se encuentra dividido en dos partes laterales, por la sutura epicránela y ecdysial. Delante del vertex se encuentra la frente, que es un esclerito de forma más o menos triangular, delimitado o separado del vertex por las suturas frontales. Debajo de la frente se encuentra el clipeo, que es un esclerito de forma más o menos trapezoidal, y limita con esta a través de la sutura fronto clypeal. Este labro actúa como labio superior cerrando la parte anterior de la cavidad preoral, (espacio limitado por las piezas bucales) A la parte anterior a la cabeza, formada por la frente y el clypeo se le denomina cara. Toda la parte de la capsula cefálica que queda detrás y a los lados de la cara, se conoce como Epicráneo. En la parte posterior del Epicráneo (vista lateral y posterior) se encuentra el occipucio, que es un esclerito delgado en forma de herraje, que recorre de un lado hacia el otro de la cabeza pasando por la parte superior del vertex. El occipucio esta separado del vertex y del epicráneo por la sutura occipital. Las áreas laterales anteriores a la sutura occipital, ubicadas debajo de los ojos compuestos, se conocen como genas, mejillas o cachetes y las áreas laterales del occipucio posteriores a la sutura occipital se conocen como postgenas.



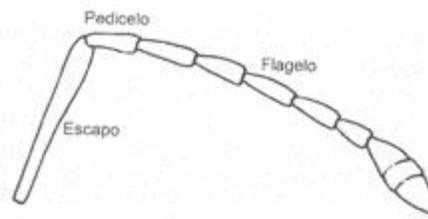
**Ojos compuestos.** Son órganos grandes y multifacetados, localizados a ambos lados de la cabeza, en la parte dorso-lateral de la cápsula, cada ojo está rodeado por un esclerito ocular en forma de anillo, que le sirve de sostén pues este es de formación dura, pueden presentar varias formas, ser partidos como en los girinidos (Coleóptera), pueden ser adecuados para ver dentro del agua o sobre la parte terrestre, en algunos pueden ser como turbantes (por su forma enroscada), en los

machos de los efímeros, en otros pueden ser rotos en varias unidades como en algunas homópteros. El tamaño se puede usar para relacionarlo con el Dimorfismo sexual: en la mosca casera el macho tiene los ojos grandes (Holópticos) y las hembras pequeños (Dicópticos). En los insectos adultos los ojos compuestos están conformados por un grupo de omatidios con gran número de facetas de forma hexagonal, algunos investigadores han encontrado en los ojos de las moscas domésticas hasta 4.000 facetas, en libélula 20.000 y en algunos escarabajos 25.000 ocelos.



**Antenas.** Son apéndices de gran importancia en los insectos, segmentados, movibles, se forman durante las divisiones embrionarias. En casos de metamorfosis incompleta, las ninfas las poseen, mientras que los de metamorfosis completa, el estado larval las poseen muy pequeñas y rudimentarias, son de forma variadas en los órdenes superiores, igualmente su longitud, número de segmentos del flagelo y tamaño, características que se utilizan en la clasificación de los insectos. Son los únicos apéndices prebucuales que salen de la cara, en algunas especies existe en estos apéndices dimorfismo sexual, en las antenas se distinguen dos clases: las segmentadas y las anilladas. Pueden ser extremadamente cortas, casi invisibles para el ojo humano, o más largas que el cuerpo. Las antenas se encuentran localizadas entre los ojos compuestos, en la parte dorso - lateral de la cabeza. Tiene funciones

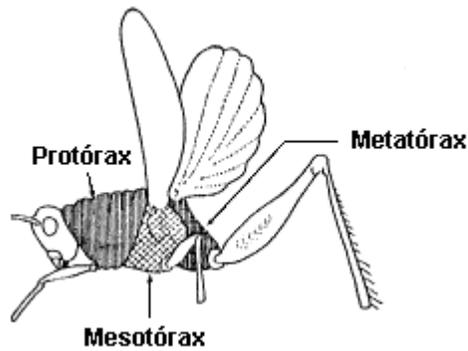
de órganos sensoriales, olfatorio y receptor. Ésta compuesta por Escapo, pedicelo y flagelo.



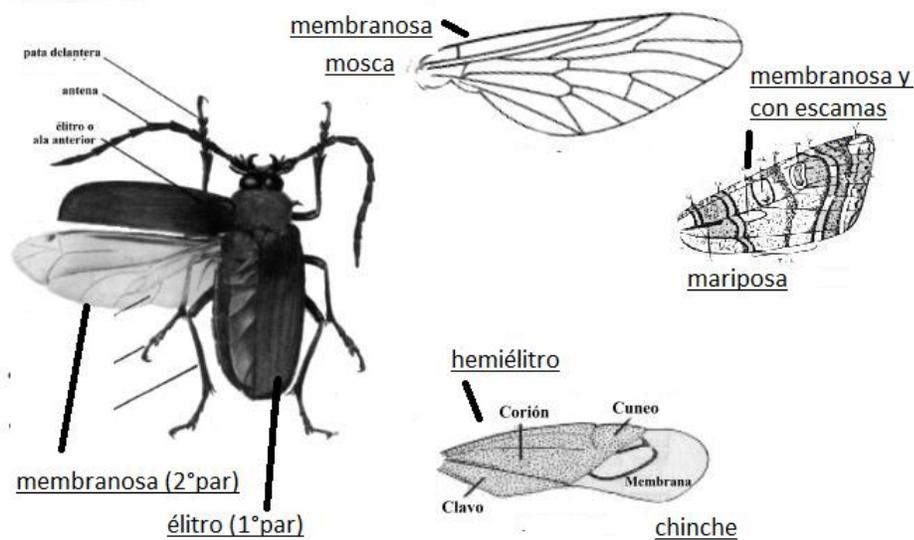
**Aparato bucal.** Son apéndices de la cabeza, ubicadas en el aspecto ventral, las piezas bucales sirven al insecto para tomar sus alimentos y es importante su estudio para conocer el tipo de daño que causan a los cultivos, como consecuencia de su alimentación. Las piezas bucales son: Un labro, dos mandíbulas, dos maxilas, un labium y una hipofaringe. Las piezas bucales tienen diferente forma y función de acuerdo al tipo de alimentación que tienen los insectos; es así que encontramos piezas masticadoras, picadores, chupadoras, lamedoras, etc.



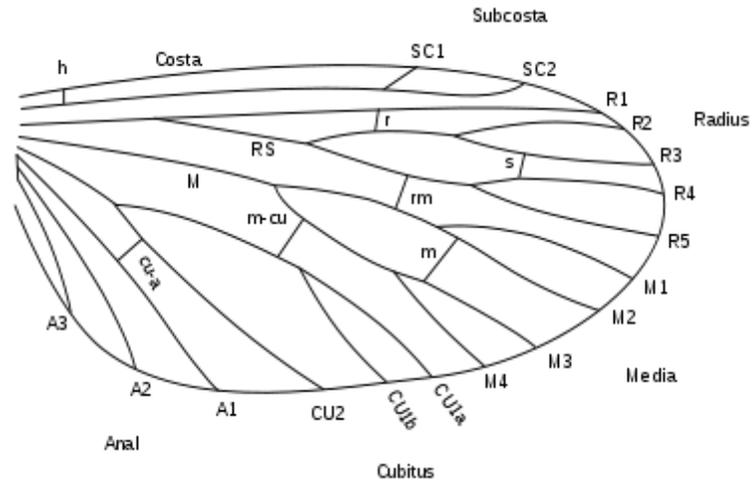
**TÓRAX.** El tórax se originó del quinto, sexto y séptimo segmentos anulares del gusano primitivo que dio origen a los insectos. Como está muy cerca del centro de masa del cuerpo, lleva los apéndices de locomoción (alas y patas), concentra el sistema muscular necesario para la marcha y el vuelo. La formación del tórax aclara porque se divide en tres segmentos verticales, porque es trisegmentado: Protórax, Mesotórax y Metatórax.



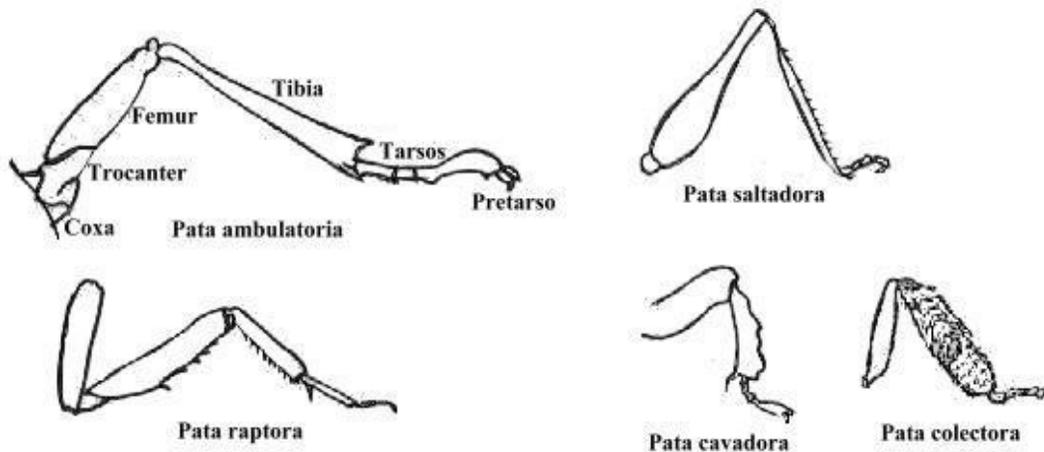
**Alas.** Los insectos alados (Pterigotos), llevan en forma general dos pares de alas, situadas en el mesotórax y metatórax; cuando llevan un solo par se sitúan en el mesotórax, el par atrofiado tiene forma de raqueta, toma el nombre de Halterios o Halteros.



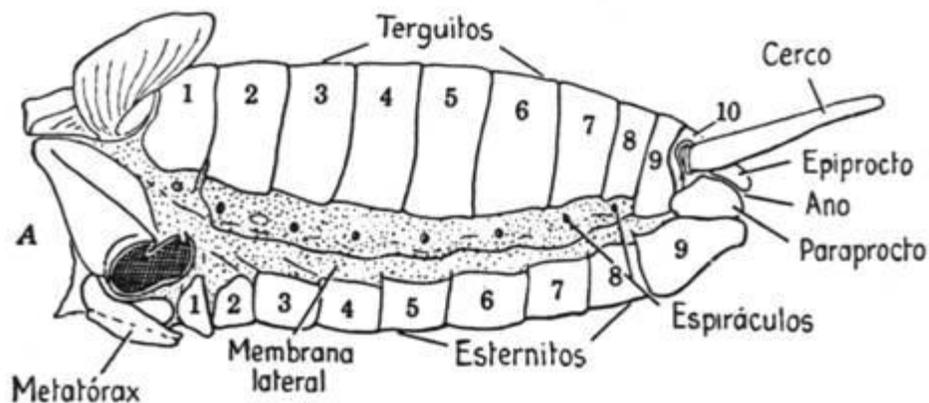
Están formadas por la unión de dos láminas membranosas, una superior y otra inferior y reforzadas internamente por ciertas fibras huecas y esclerosadas que las soportan y les dan dureza (venas o nervaduras), en su interior se encuentran nervios, tráqueas y sangre (hemolinfa). Las venas reciben nombres especiales y son muy útiles en la identificación de los insectos



**Patas.** Las patas se articulan a la altura de la pleura en la cavidad coxal, son apéndices articulados que poseen varios segmentos o artejos, el segmento basal llamado coxa, por medio del cual se articula la pata a la pleura, es un segmento robusto de forma generalmente tronco – cónica. Luego de la coxa se encuentra un segmento pequeño que se conoce como Trocater, que sirve de unión entre la coxa y el fémur. El fémur es el segmento de mayor tamaño y el más robusto por presentar gran cantidad de músculos. Luego del fémur se halla la tibia que es un segmento largo, delgado pero fuerte. Al final de la tibia se articulan unos pequeños segmento que se conocen como tarsomeros que en conjunto forma el tarso/pretarso está constituido por un par de apófisis llamado uñas. Hay diferentes tipos de patas como son las caminadores, saltadoras, cursoras, predadora, colgadora, nadadora, etc.



**ABDOMEN.** Es la tercera división del cuerpo de los insectos, en su interior contiene las vísceras, localizado a continuación del tórax, es de estructura más simple generalmente la más grande y alargada de las divisiones del cuerpo del insecto, muy grasoso, membranoso, no tiene partes muy esclerotizadas, en algunos insectos se pueden ver desarrollos apodermales a partir de la parte anterior del tergo de los segmentos abdominales, estos apodemas son pequeños o inexistentes. El abdomen se puede dividir longitudinalmente en tres secciones: una placa dorsal esclerosada o tergo, una ventral ó esterno unidas por la membrana pleural, sobre ésta y lateralmente en los primeros ocho segmentos, se encuentran una serie (un par en cada segmento) de pequeñas aberturas externas (Espiráculos) que están conectadas al aparato respiratorio y que están situados sobre un esclerito (Peritrema).



### 2.3.) Propósito Específico de la Práctica

El alumno será capaz de identificar, conocer y ubicar las principales regiones y estructuras externas de los insectos adultos así como las funciones de cada una de las partes del insecto.

### 2.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, artículos e internet, que te permitan describir a los insectos observados.

- Obtengas los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al reglamento correspondiente al inicio de la sesión.
- Realices la observación e identificación de las partes externas del insecto a través de un microscopio estereoscópico
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada parte del insecto observado, comparando mediante un cuadro las características de éstos. Los esquemas y fotografías deben ser claros.

## 2.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Irritación de piel, mucosa	Uso de mascara, lentes, guantes y manejo cuidadoso de soluciones	Lavado de área afectada, retiro de la fuente de contaminación
Contaminación con residuos biológicos	Uso de guantes, cubrebocas	Lavado inmediato y desinfección

## 2.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
<b>Sustancias químicas como alcoholes y cloroformo</b>	Envases de cristal o plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
<b>Desechos orgánicos (Restos de organismos)</b>	Bolsa de plástico	Bote de residuos orgánicos

<b>Desechos inorgánicos (Bolsas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)</b>	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
---	-------------------	--

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

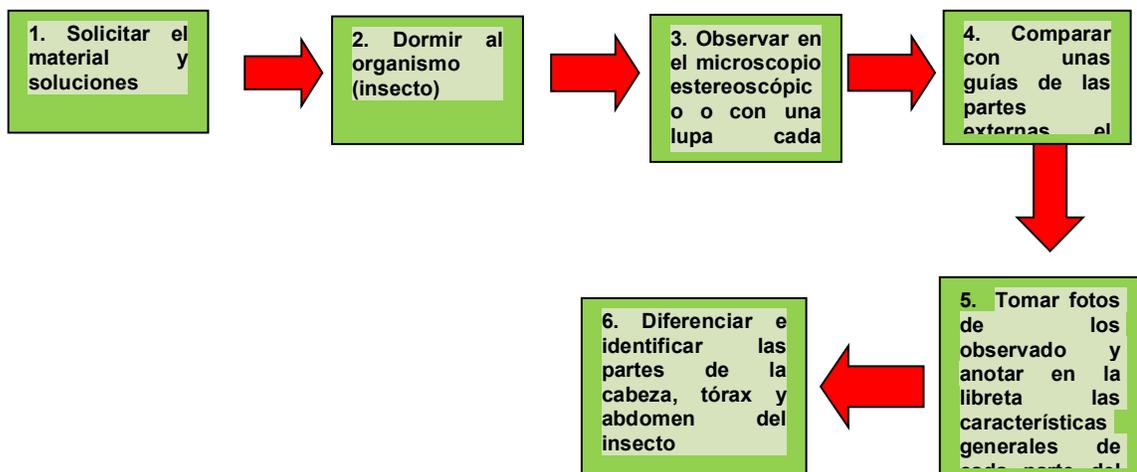
- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios

### 2.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debes tener experiencia relacionada con la taxonomía y distribución de seres, así como aplicar técnicas de laboratorio y manejo de correlaciones biológicas para establecer bases sobre la biodiversidad.

### 2.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



### 2.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

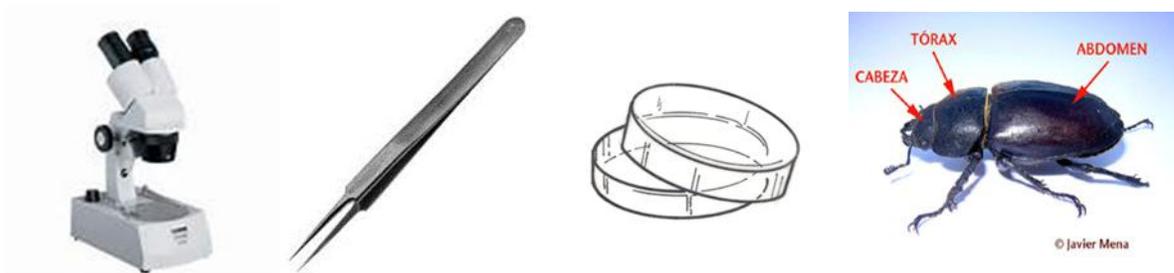
- Diferentes tipos de insectos en estado adulto
- cloroformo
- Alcohol al 70 %
- Microscopio estereoscópico
- Lupas
- Cristalería y limpieza
- Algodón y toallas desechables
- Frascos de vidrio de boca ancha con tapa de plástico de 250 ml.
- Material de limpieza (jabón, esponja)
- Cuaderno y lápiz

### 2.8.2.) Procedimiento

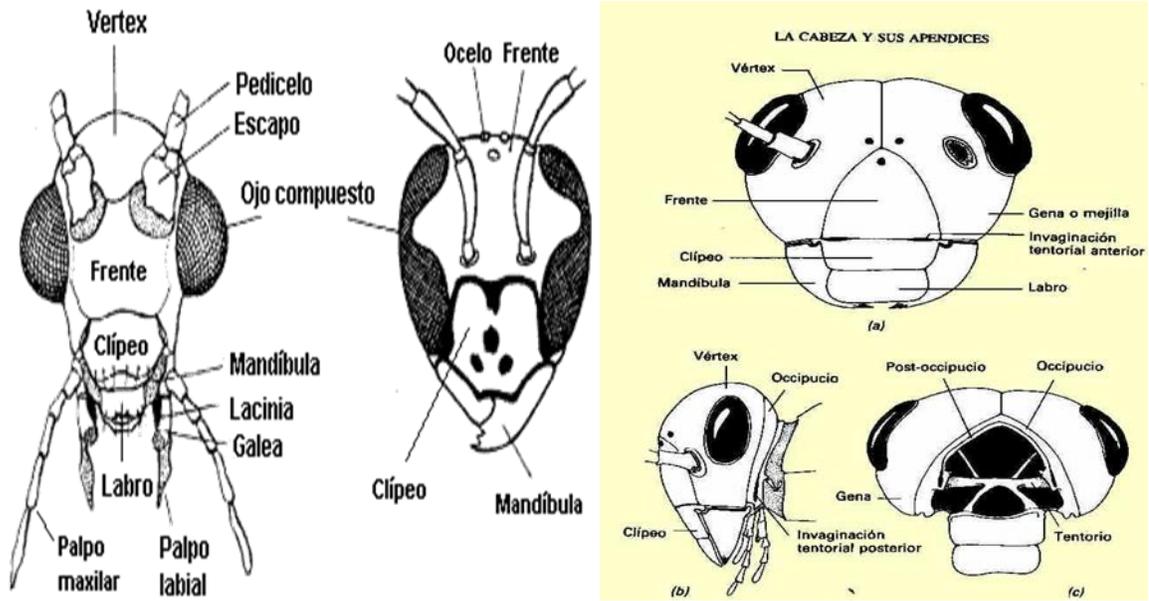
- Si el insecto ésta vivo hay que adormecerlo con cloroformo al 10% en una cámara letal cuidando agregar el químico en una campana de extracción de gases, una vez dormido se saca de la cámara letal y se lleva al laboratorio en donde se pueda manipular para la observación.



- Con la ayuda del microscopio estereoscópico, una pinza entomológica y una caja de petri, se observan las tres partes externas del insecto (cabeza, tórax y abdomen), así como cada estructura que integra el cuerpo del insecto.

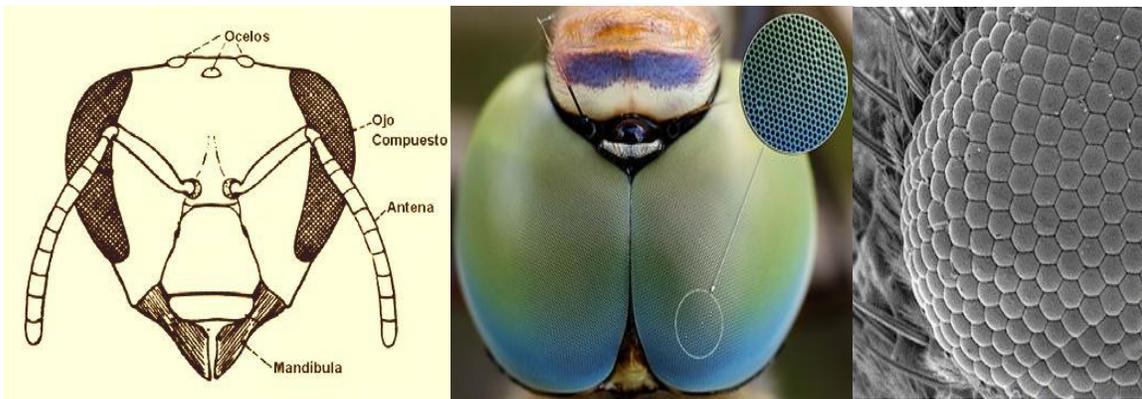


- Con un bisturí se corta con mucho cuidado la cabeza del insecto para conocer sus partes.



Parte de la cápsula cefálica del insecto

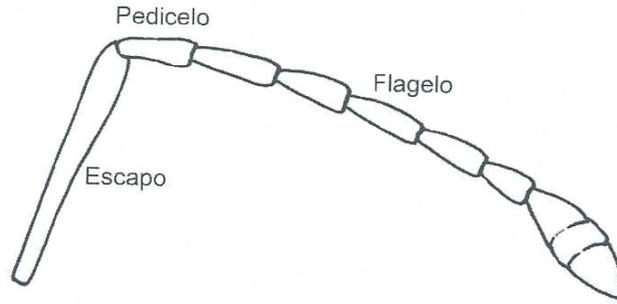
- Con el microscopio estereoscópico se observa la cabeza en donde se encuentran las siguientes partes como son los ojos, ocelos, antenas y piezas bucales



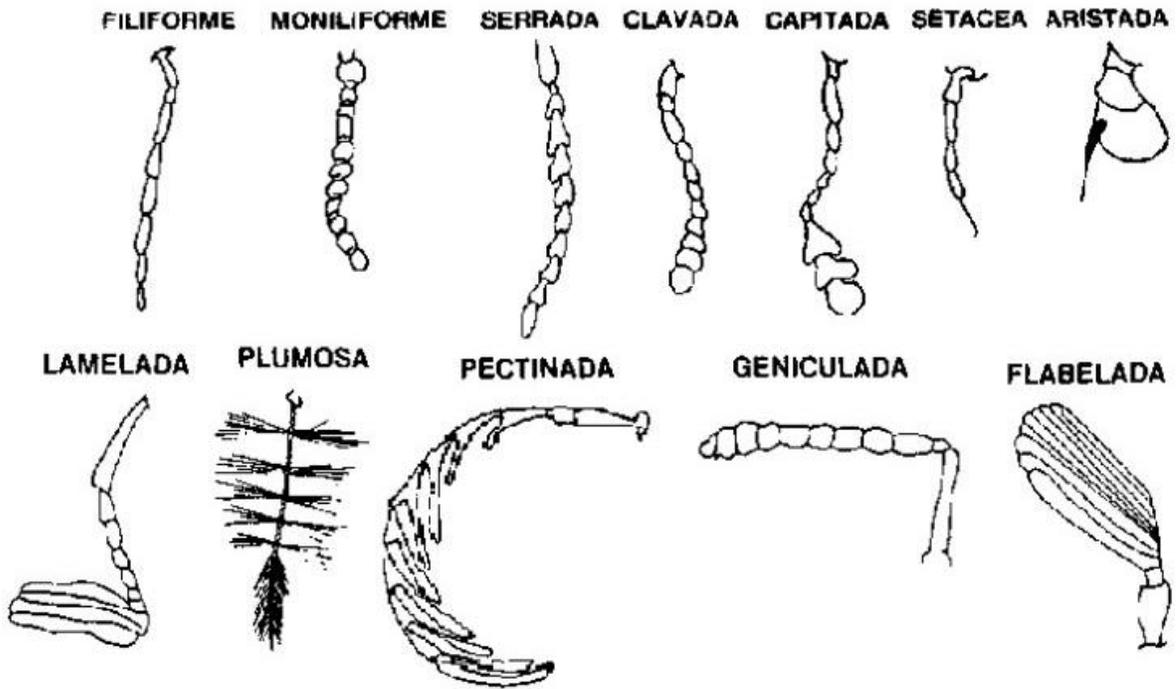
Tipos de ojos compuestos



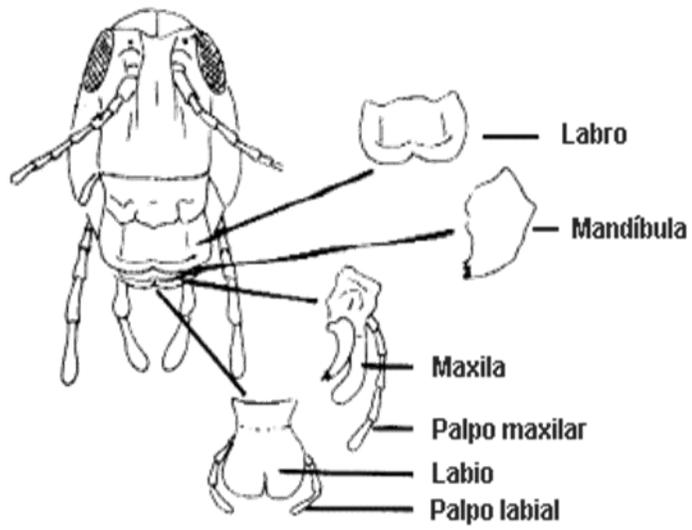
Tipos de ocelos



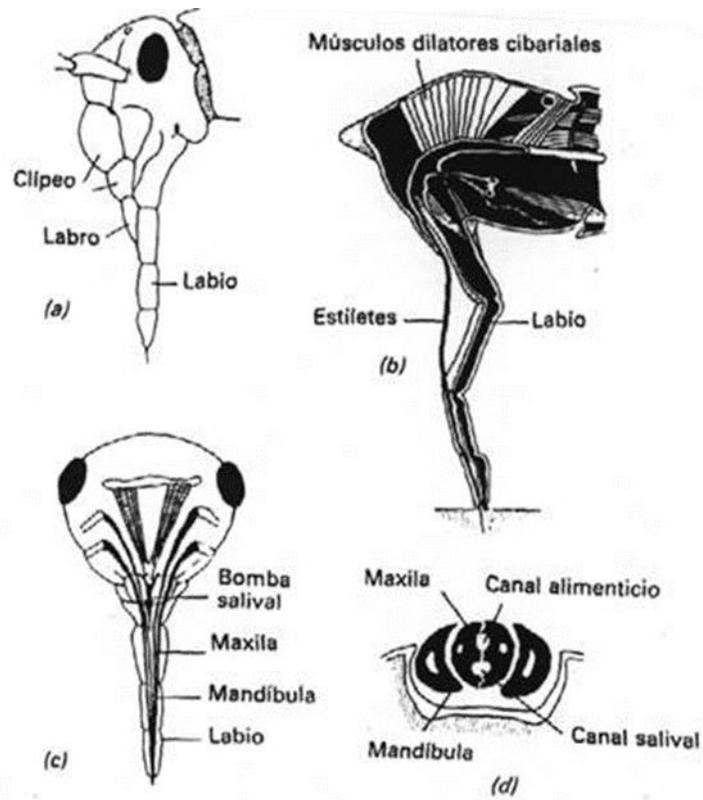
Estructura de una antena



Tipos de antenas



Tipo de aparato bucal masticador típico

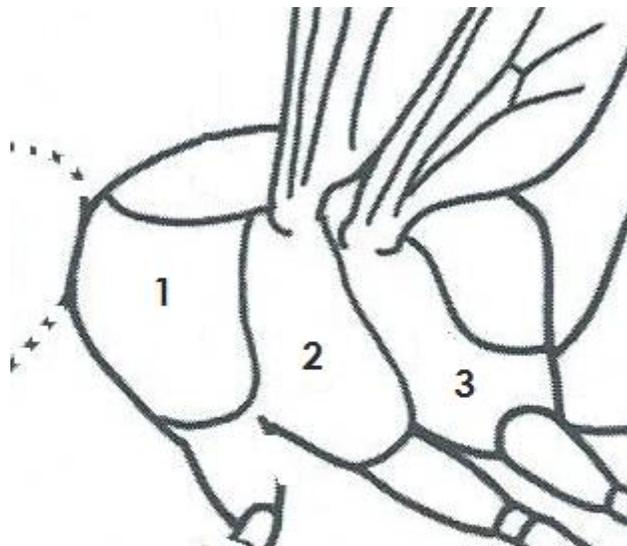


Tipo de aparato bucal chupador

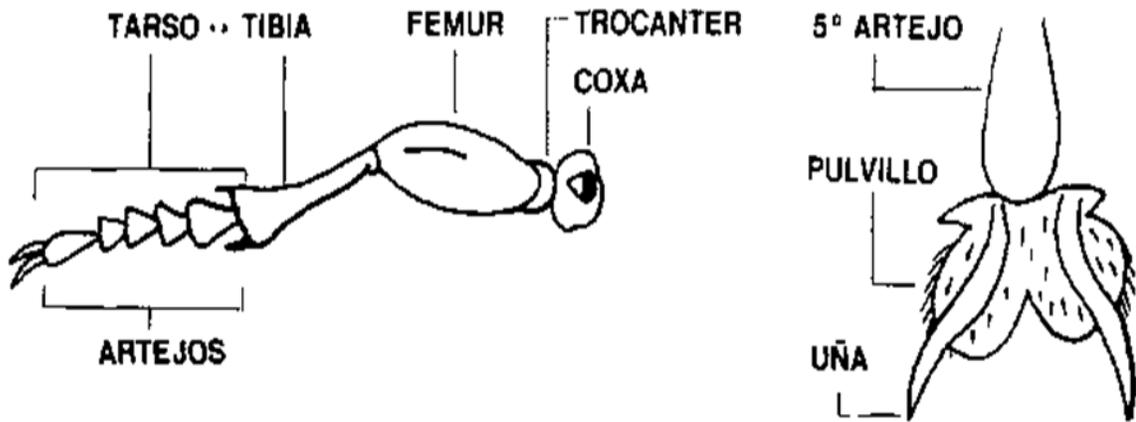


Subtipos de aparatos bucales de los insectos

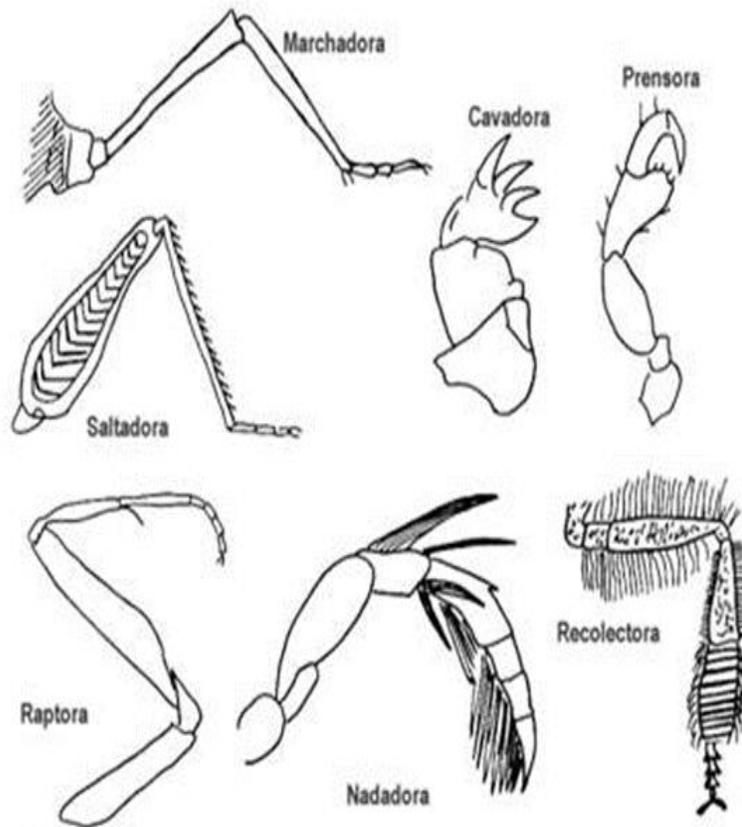
- Con el microscopio estereoscópico, se pueden observar las partes que conforman el tórax del insecto que se divide en protórax, mesotórax y metatórax, también se encuentran las patas y las alas.



1. Protórax
2. Mesotórax
3. Metatórax

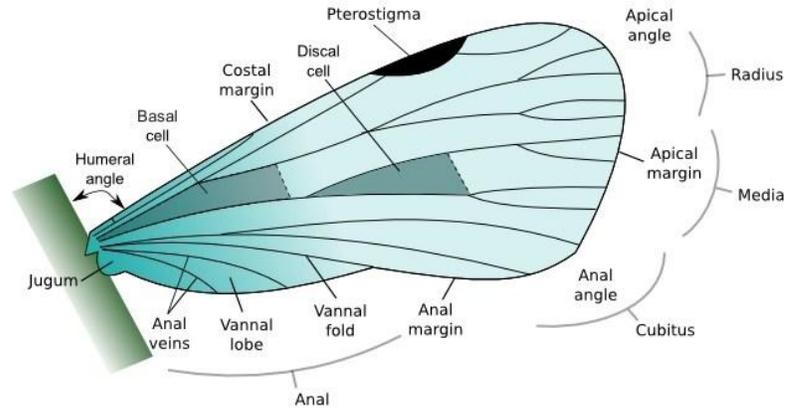


Estructura de las patas de los insectos

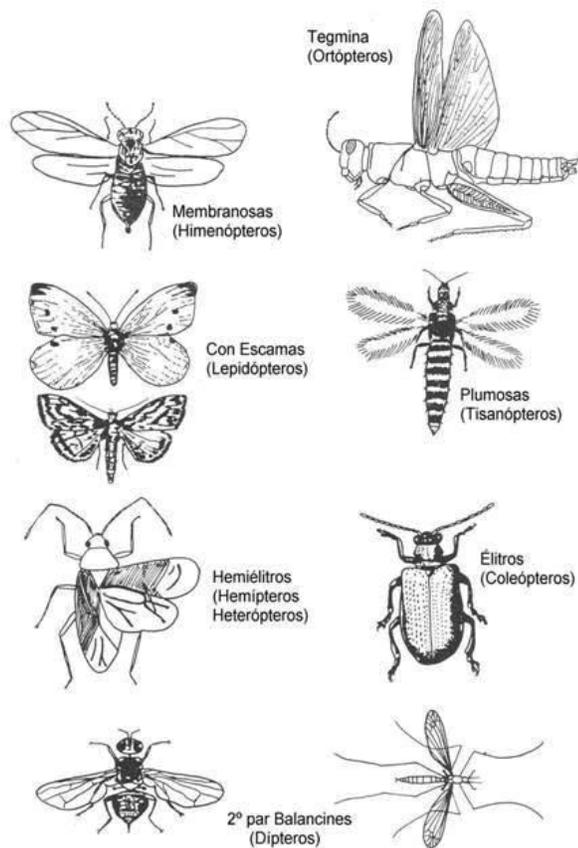


Tipos de patas

■ Con la ayuda de un bisturí se corta con mucha delicadeza las alas para posteriormente llevarlas al microscopio estereoscópico y observar las venas y formas de cada una de ellas.

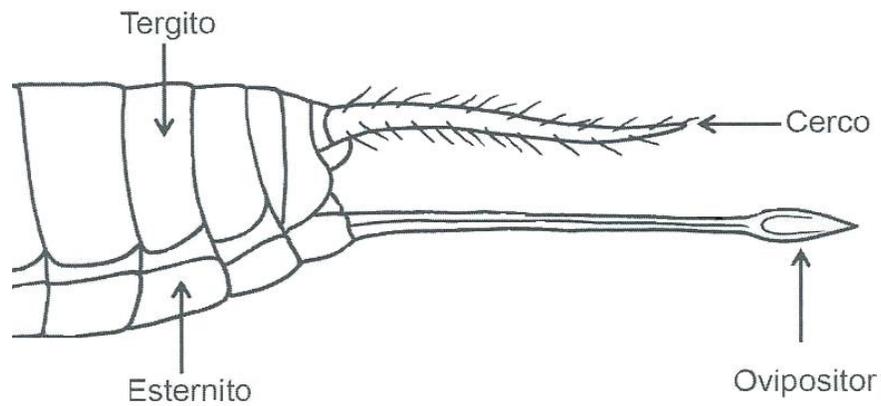
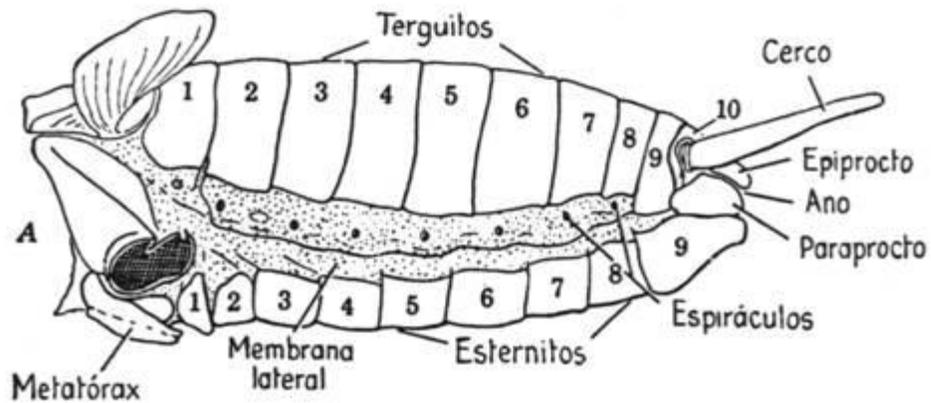


### Formas de venas principales



### Tipos de alas

- Con la ayuda de un bisturí se corta la parte del abdomen y se observa en el microscopio para la observación de sus partes.



#### Partes del abdomen

- Al final de la práctica se limpiará el área de trabajo y los materiales adecuadamente, mediante el uso de jabón y alcohol.
- Los desechos orgánicos e inorgánicos se dispondrá conforme a lo establecido en los lineamientos para las buenas prácticas de los laboratorios de docencia y la guía para la disposición de residuos.

### Rúbrica del reporte de laboratorio

Docente:		
Estudiante:		
Semestre	Grupo	Asignatura

**Producto a evaluar:** Realización de la práctica de laboratorio “Morfología externa” así como el reporte escrito de la misma.

El trabajo se evaluará porcentualmente con la rúbrica que se detalla a continuación.

Aspectos a evaluar	Excelente 5	Bueno 3	Regular 2	Deficiente 0	puntuación
Desarrollo	Aplicó las medidas de seguridad, higiene y disciplina en el desarrollo de la práctica	Aplicó las medidas de seguridad y disciplina, pero no las de higiene en el desarrollo de la práctica	Aplicó las medidas de seguridad, pero no de higiene y disciplina en el desarrollo de la práctica	No aplicó medidas de seguridad, higiene y disciplina durante el desarrollo de la práctica	
Preparación del material para observación	Cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, preparó de manera adecuada las laminillas para observación y observó en el microscopio todas las preparaciones	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, preparó de manera adecuada las laminillas para observación y observó en el microscopio todas las preparaciones	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, no preparó de manera adecuada las laminillas para observación pero si observó en el microscopio todas las preparaciones	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, no preparó de manera adecuada las laminillas para observación y no observó en el microscopio todas las preparaciones	
Entrega de reporte	Entrega el trabajo el día y hora acordados	Entrega el día, pero no a la hora acordados	Entrega un día después	Entrega dos días después o más del tiempo indicados	
procedimientos	Los	Los	Los	Los	

	procedimientos están enlistados con pasos claros. Cada paso está enumerado y es una oración completa.	procedimientos están enlistados en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son oraciones completas.	procedimientos están enlistados, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir.	procedimientos no enlistan en forma precisa todos los pasos del experimento	
Materiales	Todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Los bosquejos de los aparatos y la preparación son ordenados, fáciles de leer y están completamente etiquetados	Casi todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Un bosquejo etiquetado de un aparato está incluido.	La mayoría de los materiales usados en el experimento o están descritos con precisión. La preparación del aparato está descrita con precisión	Muchos materiales están descritos sin precisión o no están del todo descritos.	
Apariencia/organización	El reporte de laboratorio está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material.	El reporte de laboratorio está escrito a mano con esmero y usa títulos para organizar visualmente el material	El reporte de laboratorio está escrito o mecanografiado con esmero, pero el formato no ayuda a organizar visualmente el material.	El reporte de laboratorio está escrito a mano y se ve descuidado y con tachones, múltiples borrones y/o desgarres y pliegues	
Ortografía y gramática	Uno o pocos errores de ortografía,	Dos ó tres errores de ortografía,	Cuatro errores de ortografía,	Más de 4 errores de ortografía,	

	puntuación y gramática en el reporte.	puntuación y gramática en el reporte.	puntuación y gramática en el reporte.	puntuación y gramática en el reporte.	
Dibujo/diagramas	Se incluye diagramas claros y precisos que facilitan la comprensión del experimento . Los diagramas están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye diagramas que están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye diagramas y éstos están etiquetados.	Faltan diagramas importantes o faltan etiquetas importantes .	
Conclusión	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis, posibles fuentes de error y lo que se aprendió del experimento .	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis y lo que se aprendió del experimento .	La conclusión incluye lo que fue aprendido del experimento .	No hay conclusión incluida en el informe.	

Porcentaje de competencia lograda

Nombre y firma del docente	Firma del estudiante	Lugar y fecha de aplicación
----------------------------	----------------------	-----------------------------

Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ*.

LISTA DE COTEJO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Asignatura:		Fecha:		
Semestre y carrera:		Nombre alumno:		
Instrucciones: Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados “Si”, cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque “No”. En la columna de observaciones ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
Valor del reactivo %	Características a cumplir	Cumple		Observaciones
		Si	No	
	Llega puntual a la práctica			
	Se registra en los formatos			
	Utiliza la indumentaria del laboratorio (Bata)			
	Limpia y ordena su espacio de trabajo antes de iniciar y finalizar la práctica.			
	Usa correctamente el material del laboratorio			
	Usa correctamente el equipo del laboratorio			
	Es ordenado durante la realización de la práctica			
	Trabaja en equipo			
	Cumple con los normas para el desechos de sus soluciones			

**2.10.) Bibliografía**

Apablaza, H. Jaime. 1994. Introducción a la entomología general y agrícola.

Manual de laboratorios. Facultad de agronomía. Ediciones Universidad Católica de Chile.

Coronado, R. y Márquez A. 1981. Introducción a la entomología, morfología y taxonomía de los insectos. Editorial Limusa. México, D.F.

Davies, D. G. 1991. Introducción a la entomología. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España.

Urueta, E.J. 1991. Entomología. Universidad Católica de Oriente. Facultad de Administración Agropecuaria. Riónegro Antioquia. Colombia. 184 p.

### **2.11.) Glosario de Términos**

*Definir los siguientes términos:* Telson, sutura, occipucio, estigma, terguito, pretarso, pleura, palpos, ooteca, omatidio, mentón, holóptico, escapo, bulbo, pedicelo, axón.

### **2.12.) Para saber más consulta:**

<http://isthuando.edu.pe/archivos/entomologia.pdf>.

<http://elmodernoprometeo.blogspot.mx/2012/07/anatomia-de-insectos-abdomen.html>

<http://agro.unc.edu.ar/~zoologia/ARCHIVOS/morfologia%20externa%202014-1.pdf>

<http://entomologia.net/insecta.htm>

<http://www.bdigital.unal.edu.co/39805/1/6366273.2014.pdf>

### PRÁCTICA 3. MÉTODOS DE PRESERVACIÓN Y CONSERVACION DE INSECTOS.



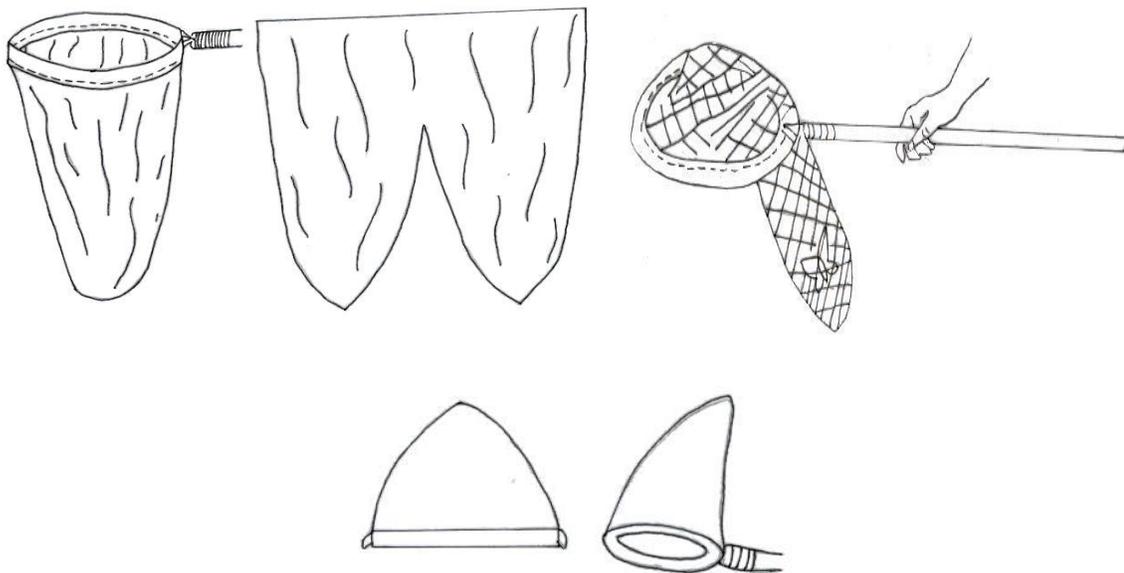
### 3.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 15, estas deben formar equipos de 5 personas.

### 2.2.) Introducción

Los estudios de diversidad, ecología, sistemática, biogeografía, comportamiento, y aquellos relacionados al control de plagas y a la agroecología requieren colectas planificadas. Los ejemplares montados y clasificados adquieren un valor adicional, ya que al ser depositados en colecciones son un respaldo del trabajo, especialmente si corresponden a ejemplares con los cuales se han hecho descripciones taxonómicas. Las técnicas que se discuten a continuación sirven para coleccionar, montar y preservar insectos correctamente. Los insectos debidamente preservados y montados también quedan como material comparativo permanente para futuros estudios.

**Redes.** Las redes para atrapar insectos pueden obtenerse en tiendas dedicadas al ramo o pueden hacerse con un pedazo de tela de nylon o muselina, un aro de alambre grueso y un palo de 3 a 4 pies de largo. Un palo de escoba puede usarse para el mango. La red se construye en forma de un colador grande de café, con un diámetro de 12 a 18 pulgadas y de 2 a 3 pies de profundidad. El borde superior de la red debe reforzarse con tela gruesa para evitar que se rompa.



En el mercado hay redes construidas especialmente para este fin. Estas son más cortas que las redes corrientes. Si se desea, pueden hacerse de tela metálica bien fina ya que duran más que las de algodón o nylon, que son las que normalmente se consiguen en el mercado.

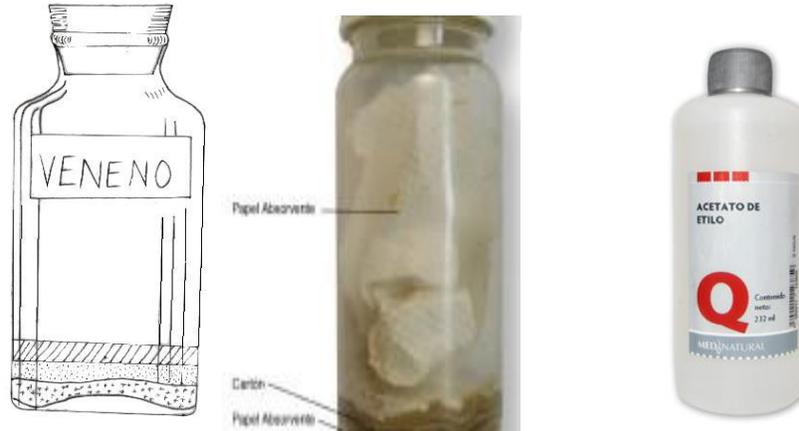


**Equipo para matar insectos adultos** Este puede comprarse ya hecho y preparado ó se puede hacer usando frascos de uso casero. Use frascos de cristal de boca ancha con tapa de rosca que cierren herméticamente. Para mariposas un frasco con una capacidad satisfactoria. Frascos más pequeños sirven para insectos de menor tamaño.



**Frascos de yeso y acetato etílico;** Mezcle 8 cucharaditas de yeso con 5 cucharaditas de agua hasta que obtenga una pasta bastante espesa y suave. Vierta esta mezcla en los frascos hasta que llene de  $\frac{1}{2}$  a una pulgada, golpee suavemente el frasco sobre una mesa ó sobre el suelo hasta que la superficie del yeso se note suave y nivelada. Déjelo destapado por 2 o 3 días hasta que éste completamente seco. Se prefiere esta substancia por ser uno de los más seguros y menos venenosos para los humanos, además es relativamente fácil de conseguir. Agregue el acetato etílico hasta empapar el yeso, teniendo cuidado de vaciar cualquier exceso del líquido.

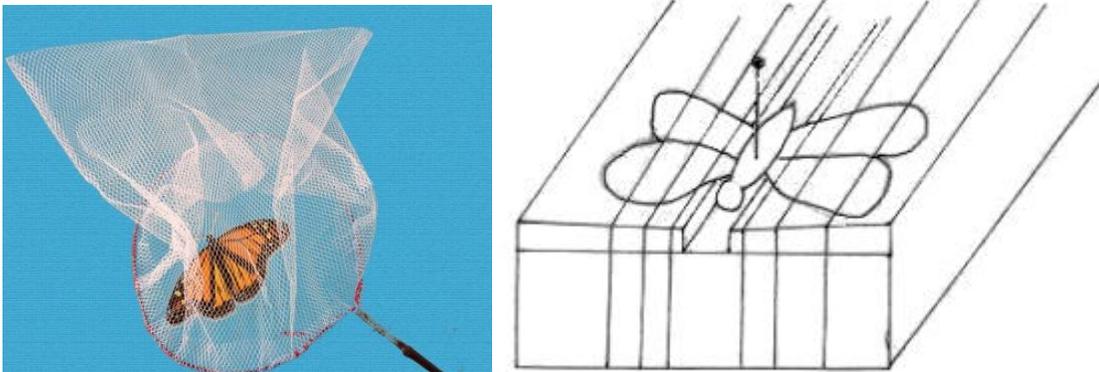
Haga esta operación en un lugar ventilado para evitar la inhalación de los gases que despiden el compuesto químico. No fume al usar esta sustancia. Mantenga el frasco siempre bien tapado porque este material es volátil. Después de añadir el acetato etílico, péguele al frasco un rotulo grande de: "PELIGRO-VENENO". Este compuesto puede estar activo de 1 a 2 semanas, dependiendo del uso que se le de. Coloque dentro del frasco varios pedazos de papel toalla para evitar el contacto directo de los insectos con el yeso húmedo. A medida que se coloquen los insectos colectados en el frasco, se pueden añadir pedazos de papel estrujados para evitar el contacto directo de los insectos entre si y evitar que las alas, antenas y patas se rompan.



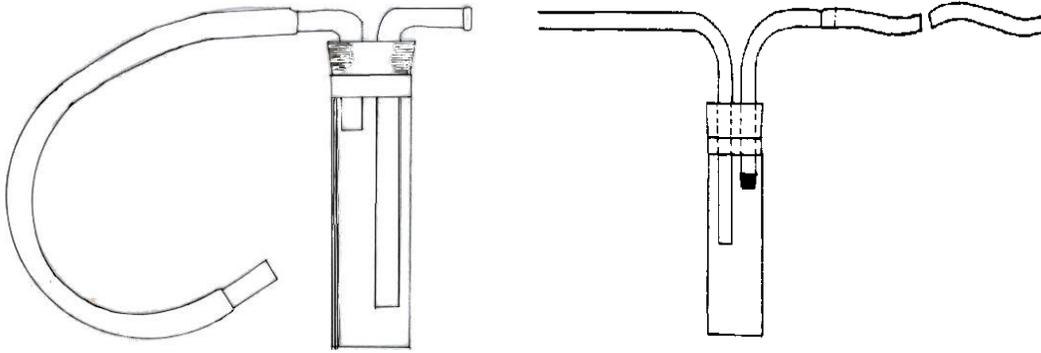
**Métodos para cazar y coleccionar insectos:** Existen muchas maneras de coleccionar insectos. La primera consideración que debe darse para el uso de cualquiera de estos métodos es la de mantener todos los especímenes coleccionados en las mejores condiciones posibles.

**Redes** Al usar las redes evite que se enreden en alambres de púas, espinas o cualquier otro material que pueda romperlas. Al coleccionar insectos con la red, muévela de manera que siempre esté abierta por encima de los yerbajos, malezas, etc., en un movimiento rápido y barrido, haciendo figuras en forma de "8" según camina por el área donde está coleccionando. Otra manera de atraparlos es caminando con la red lista para cazarlos tan pronto como los vea. Recoja los insectos de la red hacia adelante el ala trasera de manera que quede casi debajo del margen trasero del

ala delantera, Manténgala en su sitio con un alfiler. Si el abdomen del espécimen se desplaza hacia un lado cuando se ésta poniendo el ala en posición, manténgalo en posición con un alfiler al lado del abdomen haciéndole presión sobre el cuerpo y hacia abajo al mismo tiempo, ya que el alfiler debe quedar metido en la ranura de la tabla. El proceso se repite con las alas del lado opuesto. Después de arregladas las alas manténgalas prensadas sobre la tabla con tiras de papel sobre cada lado, manteniendo los alfileres que sujetan las tiras fuera de la zona de las alas. Ajuste la posición del abdomen y las antenas, estas últimas estiradas hacia adelante. Coloque una tarjeta temporera con toda la información de cada insecto. Los especímenes pueden dejarse en las tablas de 2 a 7 días, dependiendo del tamaño de cada uno y de la humedad relativa prevaleciente. Cuando los especímenes estén secos, remueva con mucho cuidado los papeles y los alfileres que los sujetan.



**Aspiradores** Hay dos tipos comunes de aspiradores para coleccionar insectos. Uno de estos consiste de un frasco pequeño y un tapón de corcho ó goma en su parte superior. El tapón tiene dos perforaciones; en una tiene un tubo para aspirar y en la otra tiene otro tubo por donde entran los insectos aspirados. El otro sistema es similar pero un poco más simple. Consiste de un cilindro con tubo grueso de cristal y plástico, abierto en ambos extremos con un corcho en cada abertura. Ambos corchos están perforados en el centro. En uno es más largo el tubo aspirador y en el otro el tubo recogedor por el cual pasaran los insectos que se desee atrapar al aspirar.

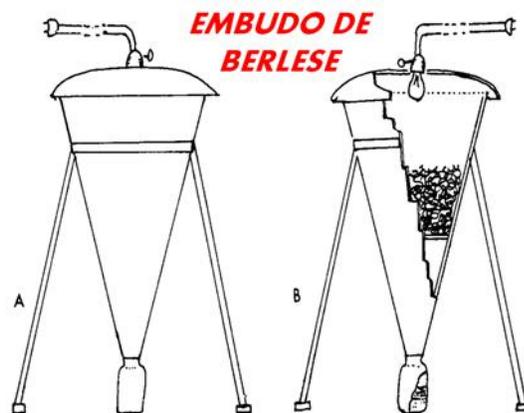


**A mano con pinceles o pinzas.** Muchos insectos, como áfidos, moscas blancas, comejenes, escamas, que se encuentran en tallos, hojas, flores, raíces, frutas y suelo son más fáciles de coleccionar con los dedos, pinzas ó pinceles. Cuando se usa el pincel los insectos se pueden recoger desprendiéndolos del hospedero en un recipiente usando un chorro de alcohol de un gotero de una botella de polietileno ya preparado para esto, entonces con el pincel se empujan dentro del frasco colector, se moja el pincel en alcohol y se pasa sobre el cuerpo del insecto. Estos inmediatamente se adhieren al pincel húmedo y entonces se colocan dentro del frasco que ya tiene la solución en que se van a preservar, usualmente alcohol al 70 u 80%.



**Embudo de Berlese.** Hay una gran variedad de aparatos en forma de embudo que se valen del calor para coleccionar insectos y ácaros que viven entre la hojarasca y otras materias similares. Consiste de un embudo grande de metal en forma de cono corto con una tapa en su parte superior. La tapa tiene por debajo una luz que a su vez

suple el calor necesario para la operación. El embudo tiene cerca de la mitad de su largo una malla que retiene la hojarasca, pero permite que los pequeños insectos y ácaros la atraviesen con facilidad y caigan a la parte inferior del aparato. En el fondo del embudo tiene una rosca de metal en donde se coloca un frasco grande de cristal con alcohol. Al encender la bombilla se genera calor, la hojarasca se va secando lentamente obligando a los pequeños insectos a pasar a las capas inferiores cerca de la malla de alambre de donde finalmente resbalan y caen dentro del frasco con alcohol.



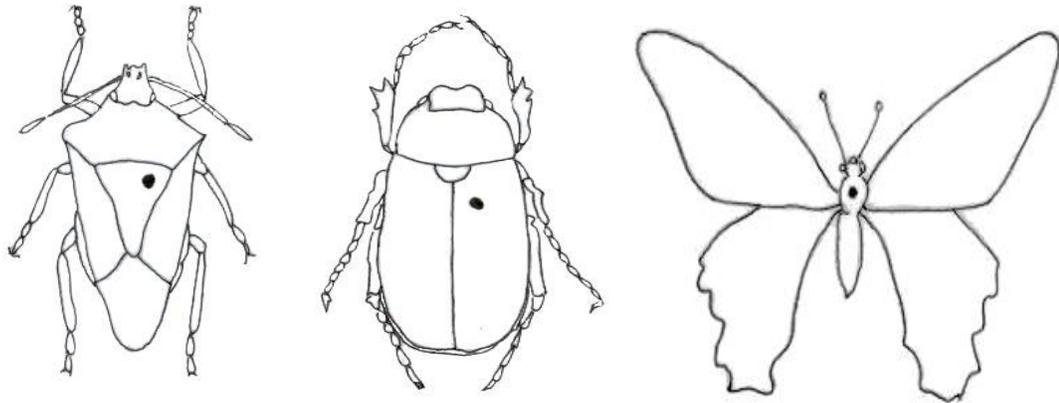
**Trampas.** Hay infinidad de trampas para atrapar insectos. Entre las favoritas están las de luz artificial como las que usan la bombilla casera ó de mercurio y las llamadas de "luz negra". Estas usan tubos de luz fluorescente de cierto largo de onda que atrae a los insectos. Hay trampas que no son de luz y que pueden usarse tanto de día como de noche. Entre estas, algunas usan cebos como atrayentes y otras más complejas que funcionan a base de feromonas y atrayentes sexuales.



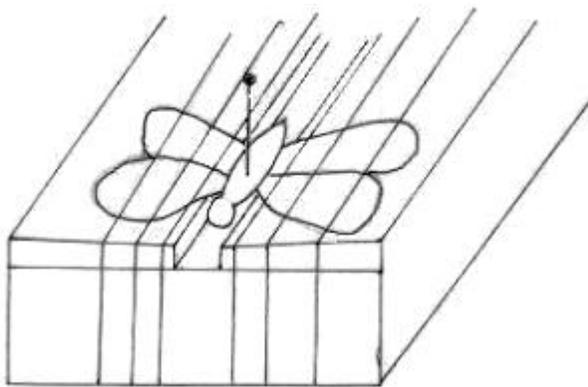
**Preservación de larvas.** En agua caliente, agregue las larvas por 1 a 5 minutos dentro de agua hirviendo, ya retirada del fuego, hasta que se enfríe más tarde saque las larvas del agua y páselas permanentemente a alcohol etílico al 70%.



**Preparaciones Fijas.** Un correcto montaje, una buena identificación y buenas condiciones de almacenamiento son fundamentales para mantener a largo plazo el valor de los insectos depositados en las colecciones. El alfiler debe ser introducido en el insecto verticalmente, cerca del centro de gravedad. En general, se clavan casi siempre en el mesotórax, con algunas excepciones. Los coleópteros deben pincharse en el ángulo superior del élitro derecho; el alfiler debe salir por la parte ventral entre el primer y el segundo par de patas. Los hemípteros, se clavan, en el escudete, un poco por delante de la línea media.

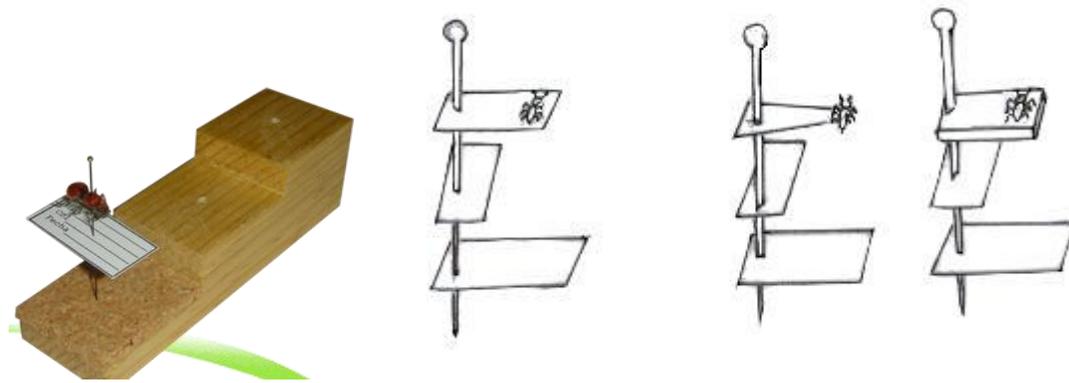


Para montar los lepidópteros es necesario efectuar previamente el extendido de las alas. Para esto se deben usar extensores de alas. Estos aparatos están contruidos de madera y formados por dos tablas de madera lisa y blanda, colocadas sobre otra tabla que hace de base. Entre las dos barras debe quedar un espacio, donde se ubica el cuerpo de la mariposa. Además deben estar colocadas en un cierto ángulo. El insecto se clava en el fondo de la ranura central, cuidando que las alas queden en un mismo plano con las tablas. Las alas se mantienen extendidas por tiras de papel sujetas con alfileres, cuidando de no pinchar las alas



**Montado doble:** a los insectos muy pequeños se les conserva en las colecciones en montado doble, el cual se realiza por medio de las tarjetas, sobre las que se coloca el insecto, pegándolo con goma o esmalte de uñas transparente. En las tarjetas rectangulares se coloca una gotita de pegamento y encima se deposita el insecto en las posiciones dorsal, ventral y lateral. En las tarjetas triangulares deben colocarse los especímenes en el ángulo opuesto al alfiler, pegado por su parte inferior. Los insectos que se han preparado con minucias, también necesitan doble montado; en

este caso se clava la minucia con el insecto ya preparado sobre un taquito (corcho) y en el extremo opuesto se coloca el alfiler entomológico. Disposición de apéndices: las patas del primer par deben ir dirigidas hacia adelante y los otros dos pares hacia atrás. Las alas de los lepidópteros, himenópteros y dípteros se colocan de tal manera que el borde posterior del ala anterior forme un ángulo recto con el eje del cuerpo. Las antenas deben ir hacia atrás.



**ETIQUETAS.** Todo ejemplar debe ir acompañado de etiquetas de consistencia de cartulina en forma de rectángulo de 8 ó 13 mm. En éstas se escriben todos los datos posibles referentes al insecto

Localidad

Planta hospedera

Fecha

Colector

Altura

Nombre científico

Estas etiquetas se colocan cerca del insecto, pinchándolos con el mismo alfiler que sostiene el mismo, pero debe evitarse que los toque, no sólo por razones de estética, sino para impedir que con el roce se desprenda alguna parte de aquél. Las preparaciones microscópicas usan tarjetas cuadradas de 24 mm. Colocadas a cada lado de la preparación. Dentro de las cajas, los insectos se ordenan de acuerdo con su clasificación (familia, género y especie).

Los insectos deben montarse lo más pronto posible después de su muerte para evitar que se resequen demasiado. si éste hubiera ocurrido ya, es necesario colocarlos en cámara húmeda

**Cámara húmeda.** Ésta cámara se fabrica con un frasco de boca ancha al que se le ha colocado en el fondo arena mojada con agua y ácido fenico o ácido acético (vinagre). Se cubre con un disco de papel que evite el contacto directo de los insectos con el agua. El frasco debe cerrarse, esto se facilita colocando una capa de vaselina en la boca del frasco. Al cabo de una semana más o menos, el material está blando



### 3.3.) Propósito Específico de la Práctica

El alumno será capaz de conocer, identificar y realizar diferentes tipos de montaje para la preservación de los insectos de la región.

### 3.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, artículos e internet, que te permitan conocer los diferentes tipos de conservación y preservación de insectos.
- Obtengas los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al reglamento correspondiente al inicio de la sesión.

- Realices la preservación y conservación de insectos.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada tipo de conservación y preservación de los insectos, además compara mediante un cuadro cada característica de los métodos. Los esquemas y fotografías deben ser claros.

### 3.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Irritación de piel, mucosa	Uso de mascara, lentes, guantes y manejo cuidadoso de soluciones	Lavado de área afectada, retiro de la fuente de contaminación
Contaminación con residuos biológicos	Uso de guantes, cubrebocas	Lavado inmediato y desinfección

### 3.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Sustancias químicas como alcoholes, ácido acético, acetato etílico	Envases de cristal o plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos orgánicos (Restos de organismos)	Bolsa de plástico	Bote de residuos orgánicos
Desechos inorgánicos		Disposición final de

(Bolsas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)

Bolsa de plástico

acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

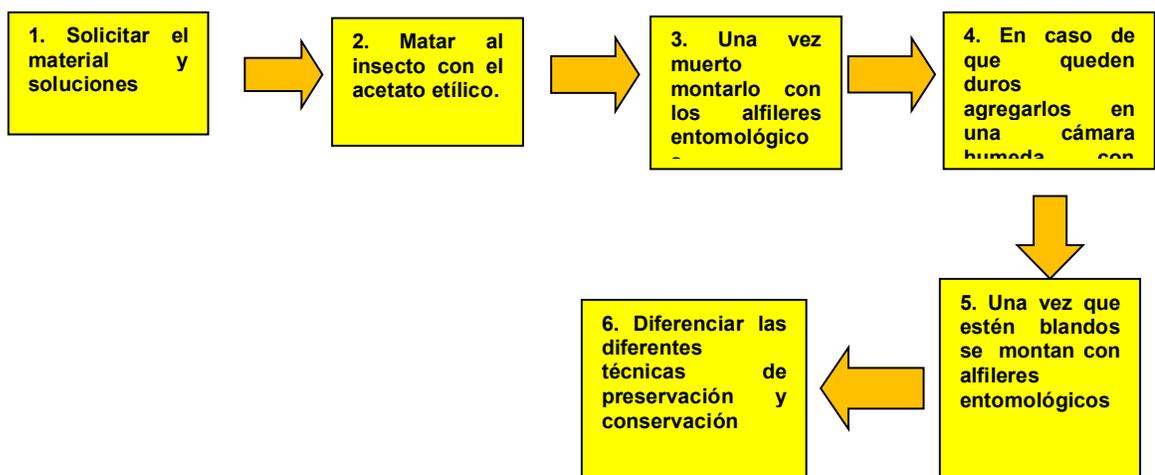
- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios

### 3.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debes tener experiencia relacionada con la taxonomía y distribución de seres, así como aplicar técnicas de laboratorio y manejo de correlaciones biológicas para establecer bases sobre la biodiversidad.

### 3.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



### 3.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

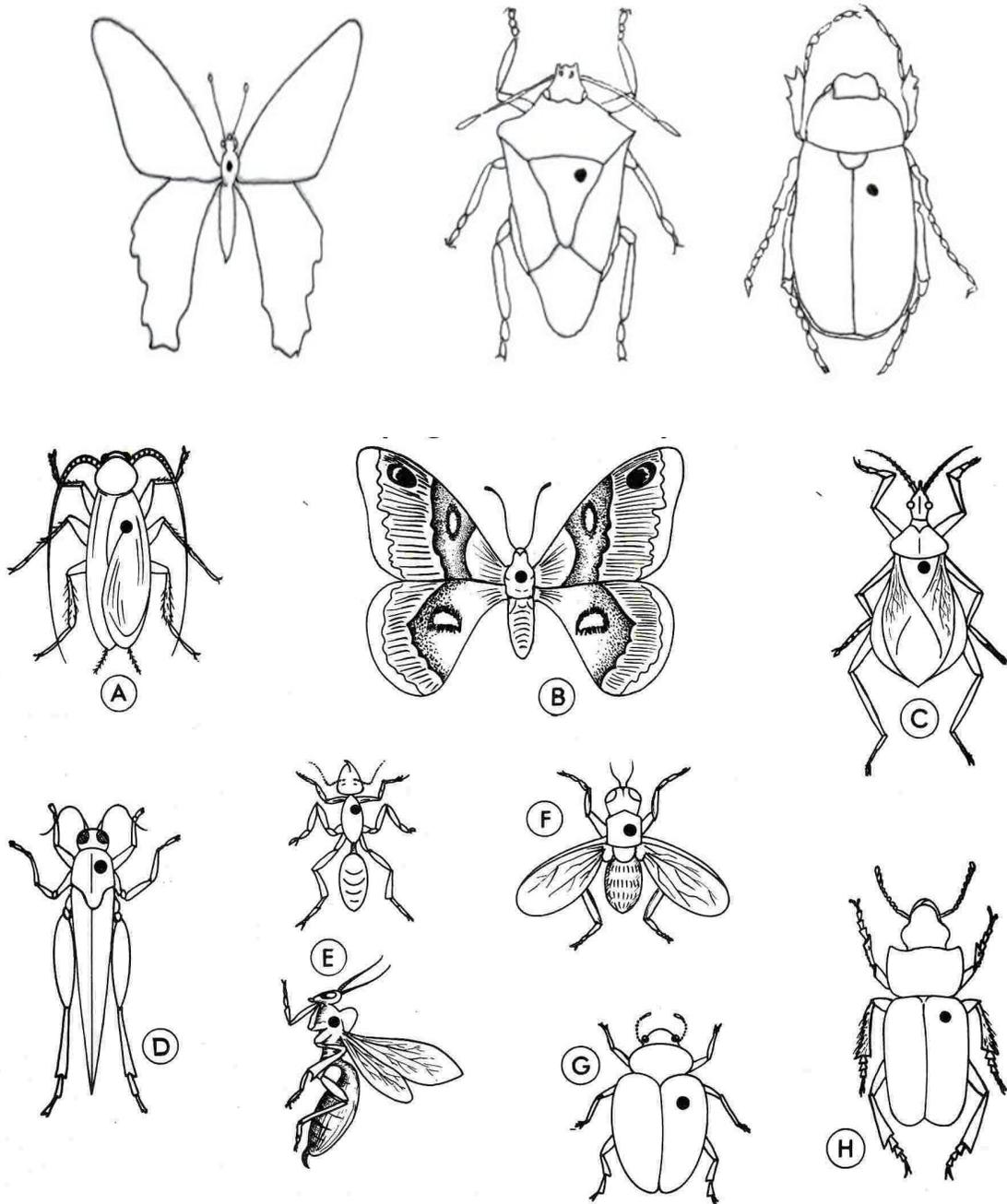
- Diferentes tamaños y ordenes de insectos adultos, así como también larvas
- Ácido acético
- Acetato etílico
- Alcohol al 70 %
- Microscopio estereoscópico
- Lupas
- Cristalería y limpieza
- Algodón y toallas desechables
- Frascos de vidrio de boca ancha con tapa de plástico de 250 ml.
- Material de limpieza (jabón, esponja)
- Cuaderno y lápiz

### 3.8.2.) Procedimiento

- Conservación: Cajas de latón, cartón o madera: si se desea conservar el material colectado vivo, ya sean larvas o imagos, las cajas deben poseer un orificio tapado con rejilla, permitiendo un buen intercambio gaseoso, conviene colocar algunas ramitas u hojas donde el insecto pueda posarse. Cuando son larvas se debe poner alimento, el material de donde ha sido colectado. Los insectos ya muertos se colocan en cajas que contengan papel picado, ya que con el movimiento se quiebran los apéndices, no se aconseja el uso de algodón, porque se pega en el cuerpo de los insectos. Lo más conveniente es distribuirlos en sobres hechos de papel absorbente. Para la conservación de estados inmaduros se puede poner agua a hervir y cuando este a su punto de ebullición se introducen las larvas y se apaga el fuego, se deja de 2 a 3 minutos, después se sacan las larvas y se introducen al alcohol al 70%.

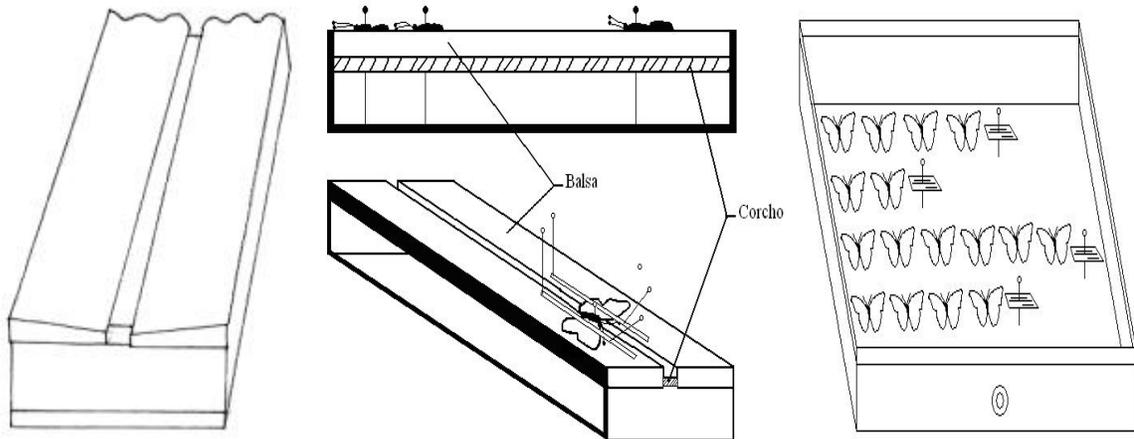


- Montaje de insectos: Existen dos tipos de montajes el simple y el doble. El montaje simple: el alfiler debe ser introducido en el insecto verticalmente, cerca del centro de gravedad. en general, se clavan casi siempre en el mesotórax, con algunas excepciones. Los coleópteros deben pincharse en el ángulo superior del élitro derecho; el alfiler debe salir por la parte ventral entre el primer y el segundo par de patas. Los hemípteros, se clavan, en el escudete, un poco por delante de la línea media.

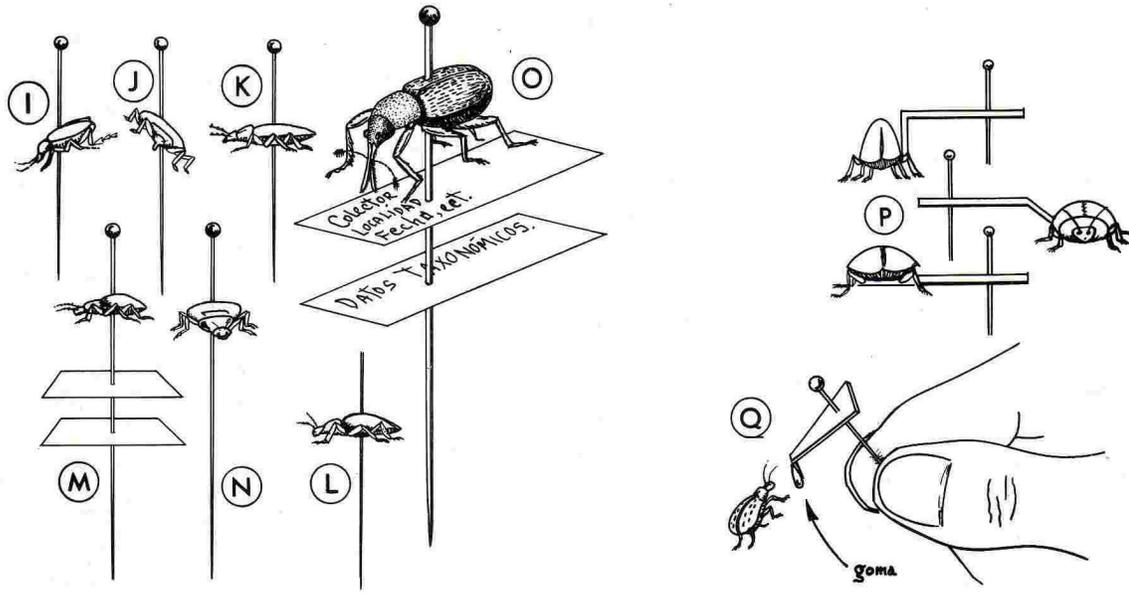


Para montar los lepidópteros es necesario efectuar previamente el extendido de las alas. Para esto se deben usar extensores de alas. Estos aparatos están contruidos de madera y formados por dos tablas de madera lisa y blanda, colocadas sobre otra tabla que hace de base. Entre las dos barras debe quedar un espacio, donde se ubica el cuerpo de la mariposa. Además deben estar colocadas en un cierto ángulo, el insecto se clava en el fondo de la ranura central, cuidando que las alas queden en un

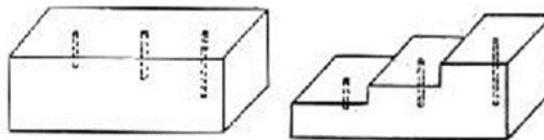
mismo plano con las tablas. Las alas se mantienen extendidas por tiras de papel sujetas con alfileres, cuidando de no pinchar las alas.



- El montado doble: a los insectos muy pequeños se les conserva en las colecciones en montado doble, el cual se realiza por medio de las tarjetas, sobre las que se coloca el insecto, pegándolo con goma o esmalte de uñas transparente. En las tarjetas rectangulares se coloca una gotita de pegamento y encima se deposita el insecto en las posiciones dorsal, ventral y lateral. En las tarjetas triangulares deben colocarse los especímenes en el ángulo opuesto al alfiler, pegado por su parte inferior. Los insectos que se han preparado con minucias, también necesitan doble montado; en este caso se clava la minucia con el insecto ya preparado sobre un taquito (corcho) y en el extremo opuesto se coloca el alfiler entomológico. La disposición de apéndices, las patas del primer par deben ir dirigidas hacia adelante y los otros dos pares hacia atrás. Las alas de los lepidópteros, himenópteros y dípteros se colocan de tal manera que el borde posterior del ala anterior forme un ángulo recto con el eje del cuerpo. Las antenas deben ir hacia atrás.



- La etiquetación de insectos es indispensable ya que cada insecto recolectado debe llevar todos los datos en sus etiquetas, para que quede claramente identificado. Estas etiquetas deben tener 20mm. de largo y 10 mm de ancho. Se utilizan tres por cada insecto, cada una con distinta información. Tanto las etiquetas como los insectos deben ir a una altura uniforme de los alfileres, lo cual se logra utilizando un bloque de altura. Las etiquetas deben pincharse al centro del extremo derecho.



- Etiqueta de identificación: En ésta se debe indicar el Orden, Familia, especie entomológica y el nombre de quien efectuó la identificación del insecto.

Col.: Cerambycidae <u>Acanthinodera cummingi</u> Det.: Luis Cepeda
--

- Etiqueta de colecta: En ésta se especifica el país, localidad, fecha de la colecta y el nombre del colector.

México, Tizimin, Yucatan 04/Septiembre/13 Col.: Luis Cepeda
---

- Etiqueta de hábitat ecológico: Esta indica datos tales como altitud, huésped, etc., que especifiquen las características y condiciones de la colecta.

50 m.s.n.m Caminando en plantación de maíz
--

- Realizar toma de fotografías y esquema de los tipos de larvas preservadas y los insectos montados.
- Al final de la práctica se limpiará el área de trabajo y los materiales adecuadamente, mediante el uso de jabón y alcohol.
- Los desechos orgánicos e inorgánicos se dispondrá conforme a lo establecido en los lineamientos para las buenas prácticas de los laboratorios de docencia y la guía para la disposición de residuos.

### 3.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica.

Rúbrica para evaluar práctica de laboratorio

Docente:		
Estudiante:		
Semestre	Grupo	Asignatura

**Producto a evaluar:** Realización de la práctica de laboratorio “Métodos de preservación y conservación de insectos”; así como el reporte escrito de la misma. El trabajo se evaluará porcentualmente con la rúbrica que se detalla a continuación.

Aspectos a evaluar	Excelente 5	Bueno 3	Regular 2	Deficiente 0	puntuación
Desarrollo	Aplicó las medidas de seguridad, higiene y disciplina en el desarrollo de la práctica	Aplicó las medidas de seguridad y disciplina, pero no las de higiene en el desarrollo de la práctica	Aplicó las medidas de seguridad, pero no de higiene y disciplina en el desarrollo de la práctica	No aplicó medidas de seguridad, higiene y disciplina durante el desarrollo de la práctica	
Preparación del material para observación	Cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, preparó de manera adecuada los insectos para observación y preservación	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, preparó de manera adecuada los insectos para la observación y preservación	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, no preparó de manera adecuada los insectos para la observación y preservación	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, no preparó de manera adecuada los insectos para la observación y preservación	
Entrega de reporte	Entrega el trabajo el día y hora acordados	Entrega el día, pero no a la hora acordados	Entrega un día después	Entrega dos días después o más del tiempo indicados	

procedimientos	Los procedimientos están enlistados con pasos claros. Cada paso está enumerado y es una oración completa.	Los procedimientos están enlistados en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son oraciones completas.	Los procedimientos están enlistados, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir.	Los procedimientos no enlistan en forma precisa todos los pasos del experimento	
Materiales	Todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Los bosquejos de los aparatos y la preparación son ordenados, fáciles de leer y están completamente etiquetados	Casi todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Un bosquejo etiquetado de un aparato está incluido.	La mayoría de los materiales usados en el experimento están descritos con precisión. La preparación del aparato está descrita con precisión	Muchos materiales están descritos sin precisión o no están del todo descritos.	
Apariencia/organización	El reporte de laboratorio está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material.	El reporte de laboratorio está escrito a mano con esmero y usa títulos para organizar visualmente el material	El reporte de laboratorio está escrito o mecanografiado con esmero, pero el formato no ayuda a organizar visualmente el material.	El reporte de laboratorio está escrito a mano y se ve descuidado y con tachones, múltiples borrones y/o desgarres y pliegues	
Ortografía y gramática	Uno o pocos errores de	Dos ó tres errores de	Cuatro errores de	Más de 4 errores de	

	ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	
Dibujo/diagramas	Se incluye diagramas claros y precisos que facilitan la comprensión del experimento . Los diagramas están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye diagramas que están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye diagramas y éstos están etiquetados.	Faltan diagramas importantes o faltan etiquetas importantes .	
Conclusión	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis, posibles fuentes de error y lo que se aprendió del experimento .	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis y lo que se aprendió del experimento .	La conclusión incluye lo que fue aprendido del experimento .	No hay conclusión incluida en el informe.	

Porcentaje de competencia lograda

Nombre y firma del docente	Firma del estudiante	Lugar y fecha de aplicación
----------------------------	----------------------	-----------------------------

Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ*.

LISTA DE COTEJO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Asignatura:		Fecha:		
Semestre y carrera:		Nombre alumno:		
Instrucciones: Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados “Si”, cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque “No”. En la columna de observaciones ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
Valor del reactivo %	Características a cumplir	Cumple		Observaciones
		Si	No	
	Llega puntual a la práctica			
	Se registra en los formatos			
	Utiliza la indumentaria del laboratorio (Bata)			
	Limpia y ordena su espacio de trabajo antes de iniciar y finalizar la práctica.			
	Usa correctamente el material del laboratorio			
	Usa correctamente el equipo del laboratorio			
	Es ordenado durante la realización de la práctica			
	Trabaja en equipo			
	Cumple con los normas para el desechos de sus soluciones			

**3.10.) Bibliografía**

Apablaza, H. Jaime. 1994. Introducción a la entomología general y agrícola. Manual de laboratorios. Facultad de agronomía. Ediciones Universidad Católica de Chile.

Coronado, R. y Márquez A. 1981. Introducción a la entomología, morfología y taxonomía de los insectos. Editorial Limusa. México, D.F.

Pacheco, M. F. (1984). Plagas de los cultivos del noreste de México. México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Domínguez, R. R. (1992). Taxonomía de insectos. México: Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma de Chapingo

Davies, D. G. 1991. Introducción a la entomología. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España.

### **3.11.) Glosario de Términos**

*Definir los siguientes términos. Preservación, conservación, portaobjetos, alfiler entomológico, trampa, montaje, datos biológicos.*

### **3.12.) Para saber más consulta:**

<http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v37n144/v37n144a04.pdf>

[https://www.researchgate.net/publication/265553158\\_TECNICAS\\_Y\\_PROCESAMIENTO\\_PARA\\_LA\\_RECOLECCION\\_PRESERVACION\\_Y\\_MONTAJE\\_DE\\_MARIPOSAS](https://www.researchgate.net/publication/265553158_TECNICAS_Y_PROCESAMIENTO_PARA_LA_RECOLECCION_PRESERVACION_Y_MONTAJE_DE_MARIPOSAS)

<http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/DUG/article/viewFile/3729/3504>

<https://juanvidela.files.wordpress.com/2010/03/insectario1.pdf>

## PRACTICA No 4. TAXONOMIA DE LOS INSECTOS



#### **4.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica**

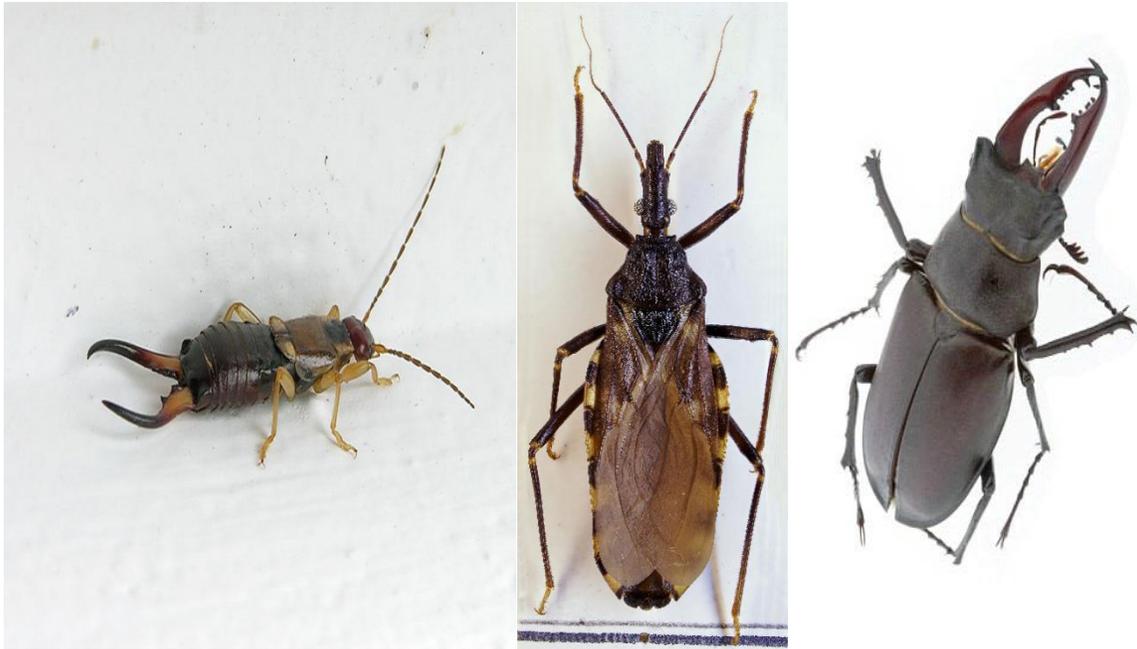
Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 15, estas deben formar equipos de 5 personas.

#### **4.2.) Introducción**

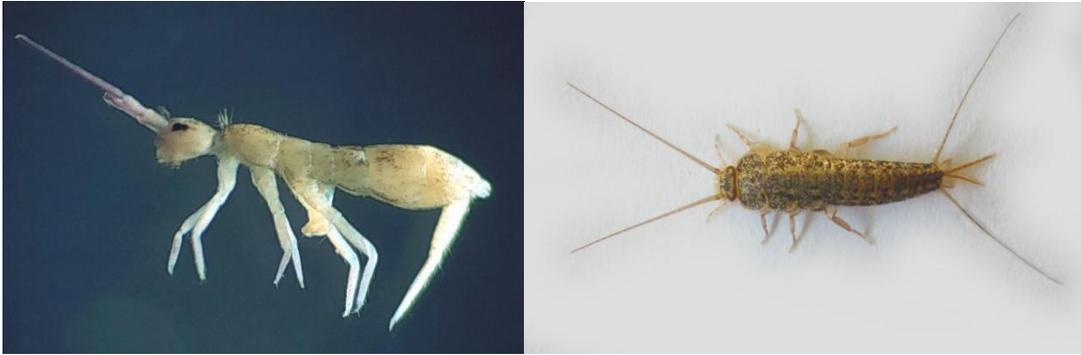
La clasificación de los insectos ha variado a lo largo de los años, al mismo tiempo que lo hacían las ideas filogenéticas y a medida que la información sobre insectos iba en aumento. En la actualidad esta clasificación está aún lejos de estar establecida firmemente, es decir, hay variaciones que surgen de la diferente valoración dada a los mismos hechos observables y que dependen de las ideas filogenéticas de los diferentes autores. Los insectos se dividen en veintinueve grupos distintos (órdenes) distribuidos en dos subclases.

Subclase	División	Orden	Ejemplos
Apterigota		Thysanura	Pececillo de plata
		Diplura	Pequeños insectos que viven en el suelo
		Protura	Pequeños insectos que viven en el suelo
Pterigota	Hemimetabola	Collembola	Podura
		Ephemeroptera	Efímeras
		Odonata	Libélulas
		Plecoptera	Mosca de la piedra
		Grylloblattodea	Insectos sin alas, del suelo
		Phasmida	Insectos que mimetizan hojas y tallos
		Orthoptera	Langostas, grillos y cigarras
		Dermaptera	Tijeretas
		Embioptera	Hiladores de países tropicales
		Dictyoptera	Cucarachas y mamboretá
		Isoptera	Termes
		Zoraptera	Insectos poco conocidos. Viven en el suelo y debajo de la corteza de los árboles
		Psocoptera	Piojos de los libros, maderas, etc. Insectos del tipo de los áfidos (que viven sobre los árboles)
		Mallophaga	Piojos masticadores, de las aves
		Siphunculata	Piojos chupadores, de los mamíferos
		Hemiptera	Chinches de cama, pulgones y corixa
	Thysanoptera	Tripidos, pequeños insectos de las flores	
	Holometabola	Neuroptera	Chrysopa y hormigas león
		Mecoptera	Mosca escorpión
Lepidoptera		Mariposas y polillas	
Trichoptera		Mosca carcaj	
Diptera		Mosquitos, moscas caseras	
Siphonaptera		Pulgas	
Hymenoptera	Hormigas, abejas y avispas		
Coleoptera	Escarabajos		
Strepsitera	Stylops - parásitos de las abejas		

La primera de éstas —*Apterygota*— comprende insectos pequeños, sin alas. La mayoría vive en el suelo o entre las hojas en putrefacción, aunque el pececillo de plata, que vive dentro de las casas, está incluido en esta subclase. La subclase *Pterygota* tiene dos divisiones: los hemimetábolos (insectos con metamorfosis incompleta) y los holometábolos (insectos con metamorfosis completa). Los hemimetábolos comprenden dieciséis órdenes.

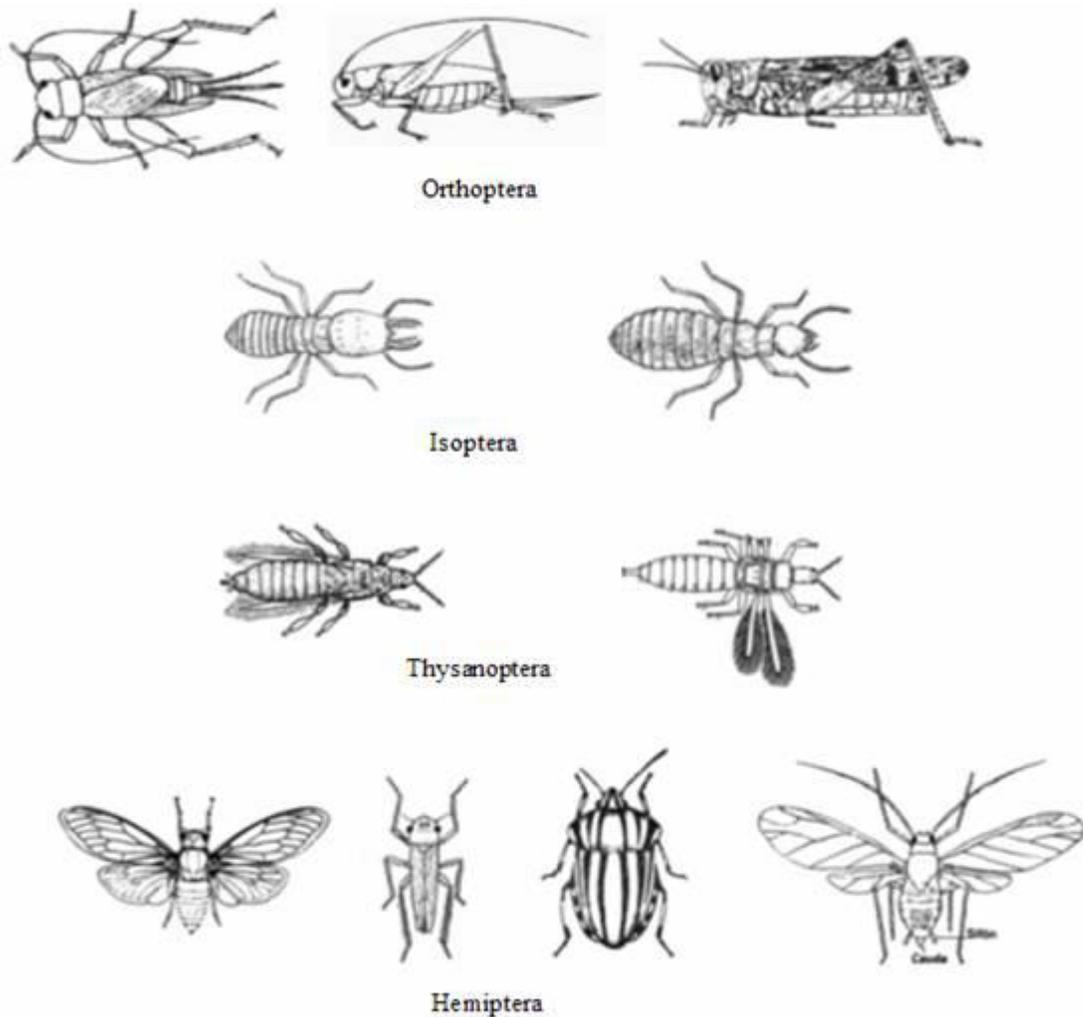


Las características de los insectos de la subclase Apterygotos son: Son ápteros en todas sus fases, sin que se tenga constancia de que hubieran desarrollado alas en épocas anteriores; no poseen metamorfosis, o ésta es muy sencilla. Es lo que se conoce como insectos de desarrollo ametábolo; realizan sucesivas mudas en estado inmaduro, pero cuando alcanzan el estado adulto también realizan alguna muda. Presentan diferentes apéndices pregenitales; el tipo de inseminación es indirecta, donde los machos depositan una bolsa con el esperma, que la hembra recoge y se lo introduce por su abertura genital. Las mandíbulas reposan en una cavidad de la cabeza: cabeza entognata (aunque los Thysanura son ectognatos), y además presentan un sólo punto de articulación. Aquí se encuentran 4 órdenes, y de éstos destacamos dos: Collembola y Thysanura



Las características de los insectos de la subclase pterigota son: Son insectos alados, o puede haber especies secundariamente ápteras, es decir, que en su evolución han perdido las alas que tenían inicialmente. Metamorfosis es más o menos complicada, no tienen apéndices abdominales, aparte de cercos y armadura genital, aunque éstos han podido sufrir muchas variaciones, e incluso han podido desaparecer. Las mandíbulas son ectognatas y están articuladas en dos puntos en la cabeza. La subclase Pterygota se divide en dos grupos o divisiones: Exopterygota y Endopterygota, que a grandes rasgos coinciden con los insectos que tiene metamorfosis sencilla (hemimetábolos) o metamorfosis completa (holometábolos) respectivamente. Las características de los exopterigotos son: Presentan metamorfosis simple, es decir, son de desarrollo hemimetábolo. Algunos órdenes pueden tener desarrollos algo más complejos, similares al holometábolo. Las alas se desarrollan externamente en la fase de ninfa, especialmente en las últimas, donde se puede apreciar su aparición y crecimiento con cada muda. Los estados inmaduros (las llamadas ninfas) son parecidas a los respectivos adultos. Se consideran 15 órdenes en este grupo.

- ⊖ **Orthoptera:** aquí se incluyen los saltamontes, langostas, grillos, cigarras, etc.
- ⊖ **Isoptera:** son conocidas como termitas.
- ⊖ **Thysanoptera:** reciben el nombre común de trips.
- ⊖ **Hemiptera:** amplísimo orden de gran importancia, donde se encuentran gran cantidad de grupos de insectos, que reciben nombres como pulgones, cóccidos, moscas blancas, chinches, chicharras, etc.



Las características de este grupo endopterygota son: Presentan metamorfosis complicada o completa, es decir, son holometábolos. El estado inmaduro (llamado larva) es totalmente diferente al adulto en forma y costumbres. Las alas se desarrollan internamente, en una fase de desarrollo entre el estado inmaduro y el adulto, entre el último estadio larvario y el adulto se encuentra el estado de *pupa*, en donde se produce la transformación final para que aparezca el adulto. Existen nueve 9 órdenes en este grupo, con más del 85 % de las especies de insectos, lo que refleja el gran valor adaptativo de la división del trabajo y el empleo de diferentes recursos por parte de la larva y el adulto que caracteriza a este grupo.

- ≡ **Hymenoptera:** son insectos que suelen recibir nombres como abejas, avispas, hormigas.
- ≡ **Diptera:** son insectos conocidos de forma genérica como moscas, mosquitos, tábanos.

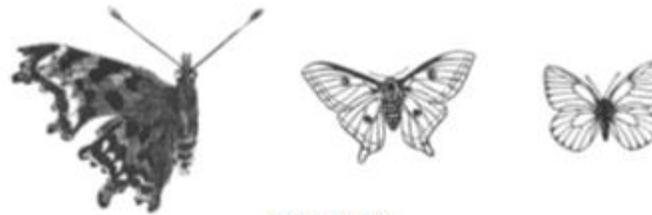
- ☞ **Lepidoptera:** aquí se encuentran los insectos conocidos como mariposas diurnas y nocturnas o polillas.
- ☞ **Coleoptera:** de forma general se conocen como escarabajos, pero aquí se encuentran otros muchos grupos de insectos que reciben nombres como coccinélidos o mariquitas, gorgojos, etc.



Hymenoptera



Diptera



Lepidoptera



Coleoptera

### 4.3.) Propósito Específico de la Práctica

El alumno será capaz de identificar mediante claves taxonómicas los órdenes y familias de cada insecto para establecer las diferencias entre ellas; así mismo elaborar un informe de acuerdo al insecto identificado de acuerdo a su taxonomía observada.

### 4.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, artículos e internet, que te permitan describir a los insectos observados.
- Obtengas los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al reglamento correspondiente al inicio de la sesión.
- Realices la observación de los diferentes insectos en el microscopio estereoscópico para una adecuada clasificación según el orden y familia
- Clasificar de acuerdo a la clave taxonómica.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada instar observado, comparando mediante un cuadro las características de éstos en los diferentes tipos de metamorfosis. Los esquemas y fotografías deben ser claros

### 4.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Irritación de piel, mucosa	Uso de mascara, lentes, guantes y manejo	Lavado de área afectada, retiro de la fuente de contaminación.

	cuidadoso de soluciones	
Contaminación con residuos biológicos	Uso de guantes, cubrebocas	Lavado inmediato y desinfección

#### 4.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Sustancias químicas como alcoholes y formol	Envases de cristal o plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos orgánicos (Restos de organismos)	Bolsa de plástico	Bote de residuos orgánicos
Desechos inorgánicos (Bolsas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

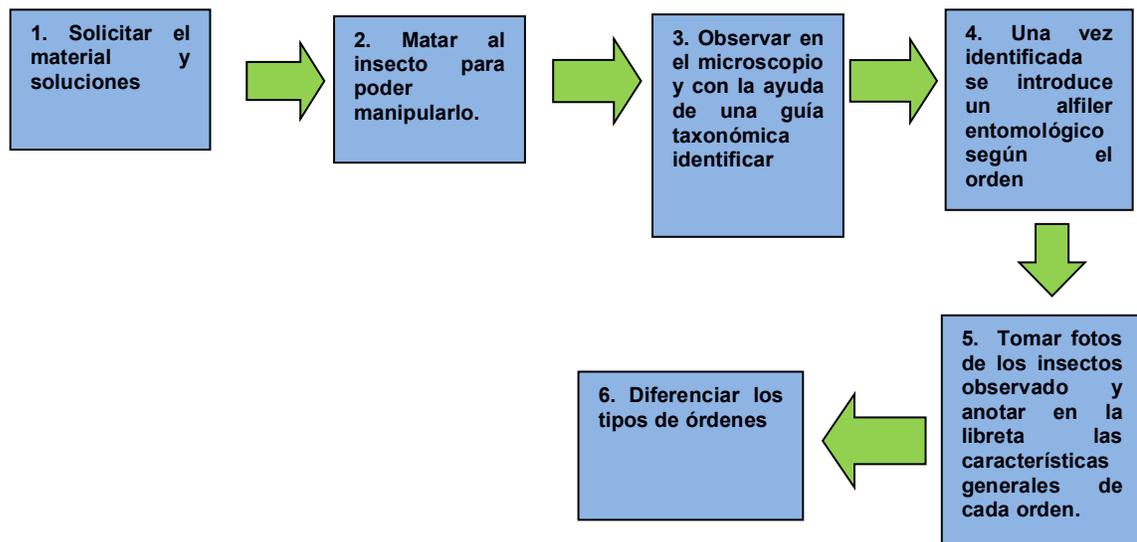
- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios

#### 4.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debes tener experiencia relacionada con la taxonomía y distribución de seres, así como aplicar técnicas de laboratorio y manejo de correlaciones biológicas para establecer bases sobre la biodiversidad.

#### 4.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



##### 4.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

- Diferentes órdenes y familias de insectos adultos
- Alcohol al 70 %
- Microscopio estereoscópico
- Lupas
- Cristalería y limpieza

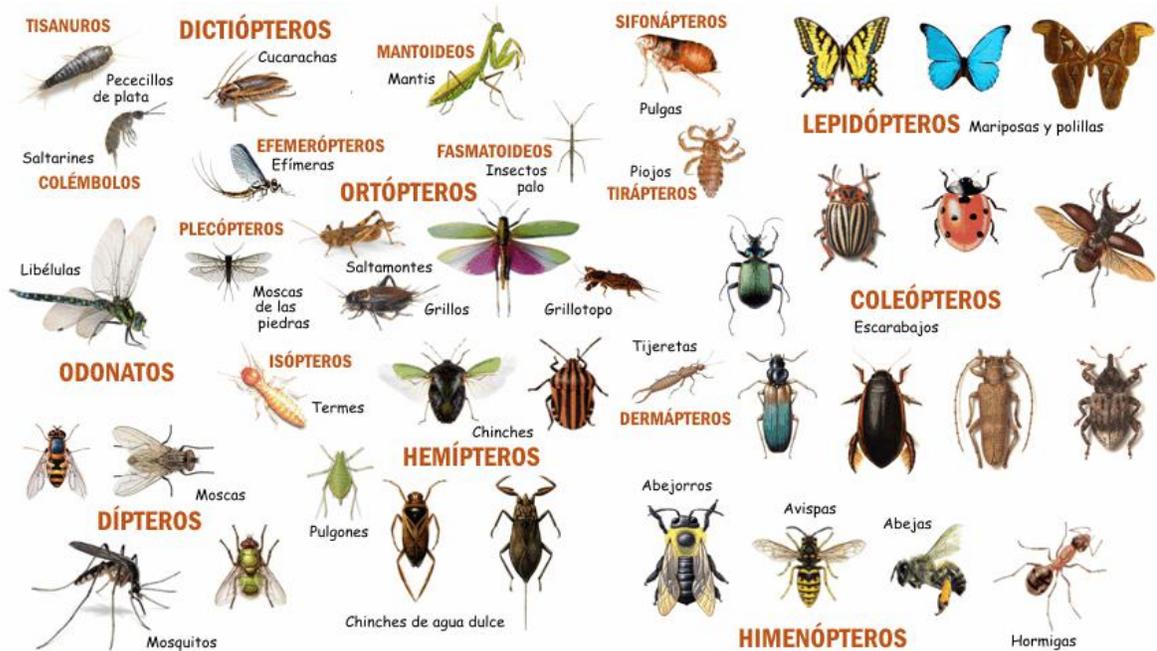
- Algodón y toallas desechables
- Frascos de vidrio de boca ancha con tapa de plástico de 250 ml.
- Material de limpieza (jabón, esponja)
- Cuaderno y lápiz

#### 4.8.2.) Procedimiento

- Los estudiantes saldrán a campo para capturar a los insectos con la ayuda de la red entomológica y una cámara letal.

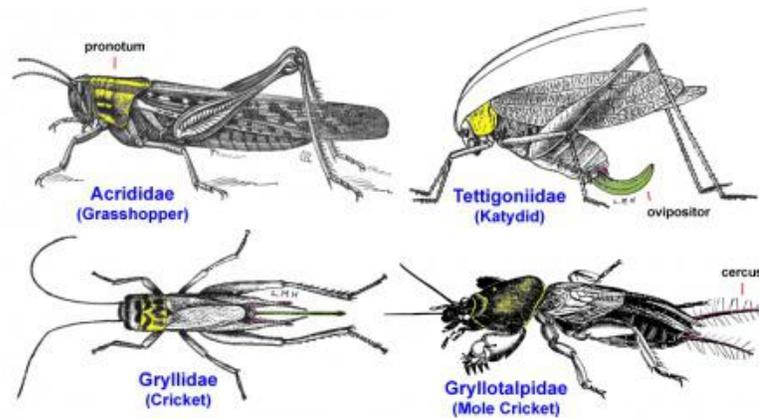


- Una vez capturados y muertos los insectos hemimetábolos y holometábolos, se les identifica por órdenes para poder realizar el montaje.



**Orthoptera.** Vulgarmente conocidos como chapulines, langostas, grillos, grillotopo, etc. Su cuerpo es alargado, cilíndrico robusto de tamaño medio a grande, son más de 22,500 especies, aparato bucal masticador bien desarrollado, ojos compuestos, dos o

tres ocelos. antenas filiformes largas o cortas, dos pares de alas, el primero tegminas y el segundo es membranoso que son las que utilizan para el vuelo. Abdomen de 10 segmentos; cerco corto y ovopositor curvo o recta, en algunos casos muy largo, metamorfosis incompleta, muchas especies son fitófagas pero también hay depredadoras.



**Thysanoptera.** Se llaman Trips o piojillos de las plantas. Cabeza libre sin cuello y ojos compuestos grandes y redondos, aparato bucal asimétrico del tipo raspador chupador, abdomen de 10 segmentos, alas angostas y largas con pocas venas y una franja de pelos largos (flecós). Se conocen alrededor de 5,500 especies, metamorfosis incompleta. (metamorfosis media), especies fitófagas, polífagas y otras que se alimentan de insectos, ejemplo: Trips de la soya, maíz. Etc. Los ataques severos pueden producir defoliación, aborto de flores y deformación de hojas y frutos; Las especies plaga que causan mayores problemas en cultivos de flores, frutales y hortalizas.

## Order THYSANOPTERA (Thrips)

**Characteristics:**

1. Intermediate (between simple & complete) metamorphosis
2. Sucking mouthparts
3. Four wings fringed with long hairs, few veins
4. Tiny, slender bodied insects
5. Mostly plant feeding, a few predatory species

**Typical Examples:**



THYSANOPTERA, *Tarniothrips simplex*  
(Morison) (thrips) (redrawn & mod. fr.  
Borror et al., 1981 of drawing by Utah  
Agr. Expt. Sta.)



THYSANOPTERA, *Macrothrips maculosa* Hood  
(thrips) (redrawn & mod. fr. Borror et al.,  
1981 of drawing by L. J. Stannard)



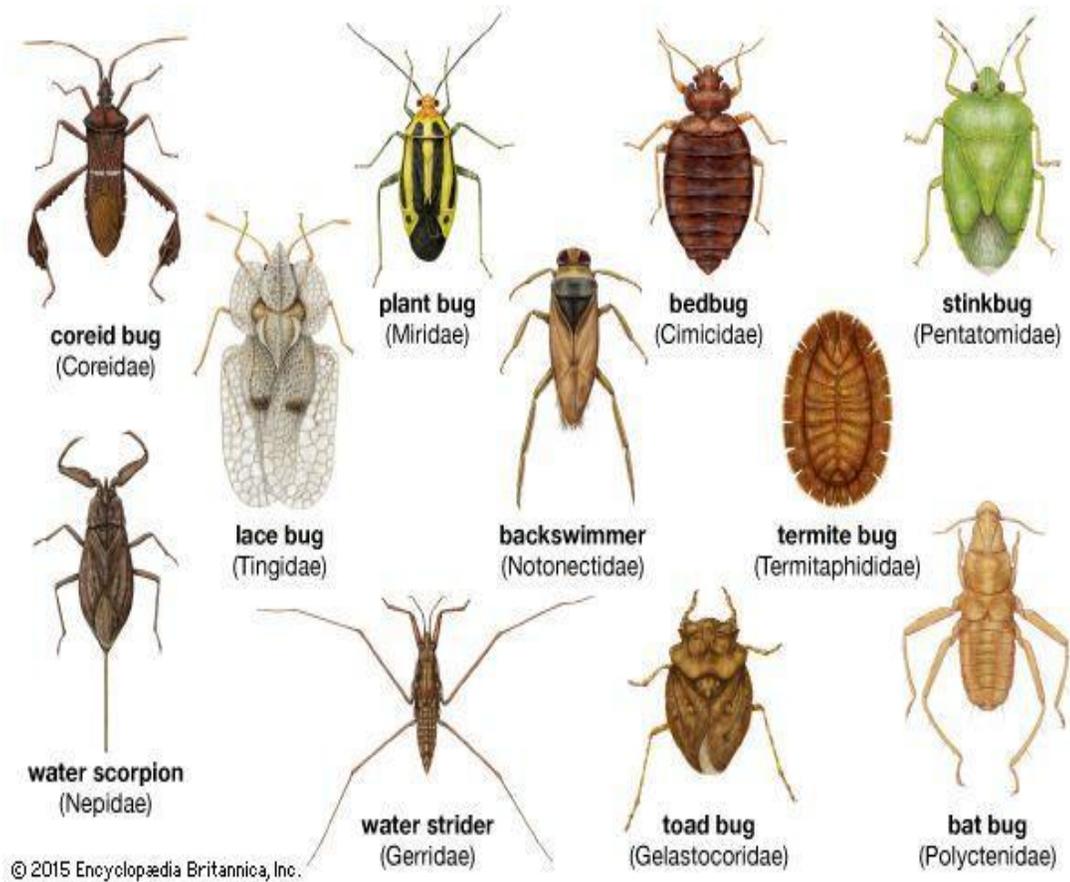
THYSANOPTERA, Genus sp. (adult thrips)  
(redrawn & mod. fr. Borror et al., 1981 of  
drawing supplied by Ill. Nat. Hist. Survey)



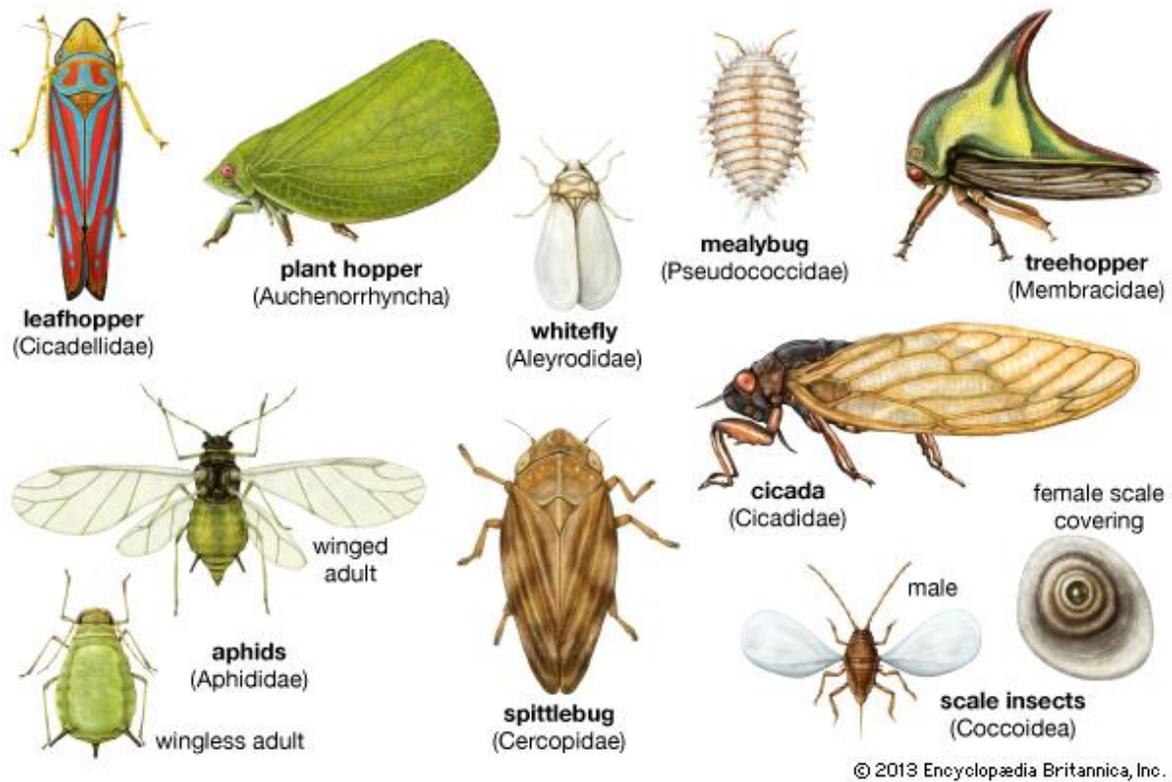
THYSANOPTERA, *Heliothrips haemorrhoidalis*  
(Bouché) (thrips) (redrawn & mod. fr.  
Borror et al., 1981 of drawing by U. S.  
Dept. Agr.)

**Hemíptera.** Los hemípteros (que significa alas mitad, porque algunas especies poseen el ala dividida en una mitad dura y otra membranosa). Vulgarmente se le conoce como chinches, orden con más de 23,000 especies. Tamaño de pequeño a grande, cuerpo cilíndrico, oval, aplanado o en forma de escudo, aparato bucal chupador corto en especies depredadoras y largo en especies fitófagas, ojos compuestos bien desarrollados, antenas cortas y largas, dos pares de alas bien desarrolladas, el primer par hemélitros y segundo membranoso, abdomen de 10

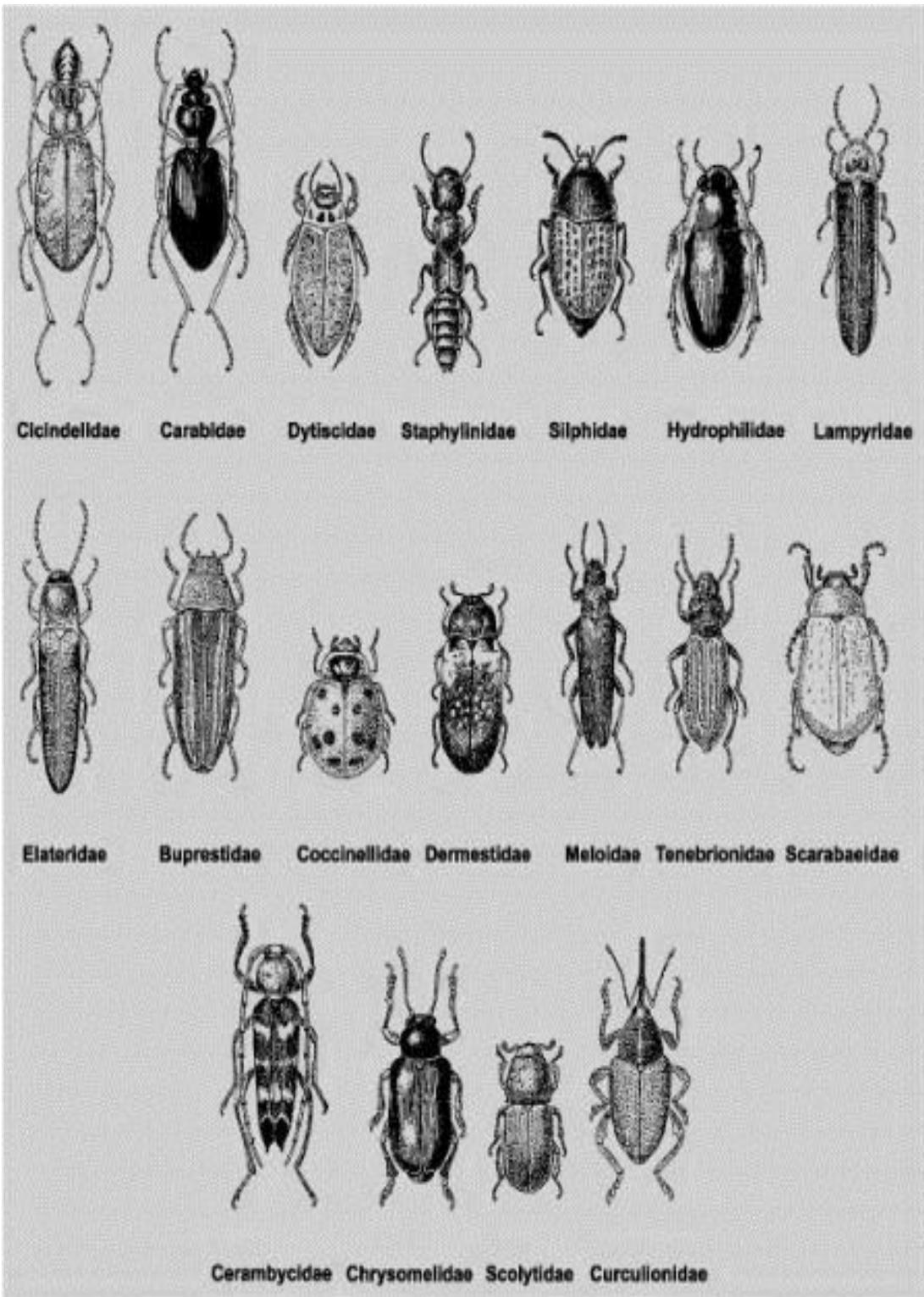
segmentos, ovopositor bien desarrollado y metamorfosis incompleta, muchas especies son fitófagas, carnívoras, etc.



**Homoptera.** Se conocen más de 32,000 especies, son vulgarmente como periquitos, cigarras, chicharras. Pulgones, afidos, etc. Cuerpo suave, delicado o duro y con pelos o cubiertos de cera. Aparato bucal chupador, ojos bien desarrollados, dos o tres ocelos; antenas setáceas, dos pares de alas, el primer par semejante a las tegminas, el segundo membranoso, sin embargo en los cóccidos machos solo hay un par (tegminas) y el segundo ésta representado por un par de balancines, abdomen de 9 a 11 segmentos, algunas especies tienen tubos excretores de miel y glándulas cericíferas. Insectos de metamorfosis incompleta, ero los machos de los cóccidos son una excepción así como los aleyródidos y psillidos pues varían en su metamorfosis, hay insectos sexuales, partenogénicos, ovíparos y vivíparos. Todas las especies son fitófagas, tiene una amplia distribución en el mundo.



**Coleoptera.** Generalmente de cuerpo endurecido se llaman mayates, escarabajos, pulgas, catarinas, vaquitas, gorgojos, picudos, etc. Tamaño de pequeño hasta muy grande. Aparato bucal tipo masticador, antenas de diferentes tipos, ojos bien desarrollados, no tienen ocelos, dos pares de alas, el primer par endurecido llamado élitros y es como estuche que protege al segundo que es de consistencia membranosa, abdomen de 10 segmentos, cerco ausente, Larvas con patas torácicas o sin ellas, son insectos de metamorfosis completa y algunos con hipermetamorfosis. Se alimentan de materia vegetal y animal viva o muerta; orden de mucha importancia.

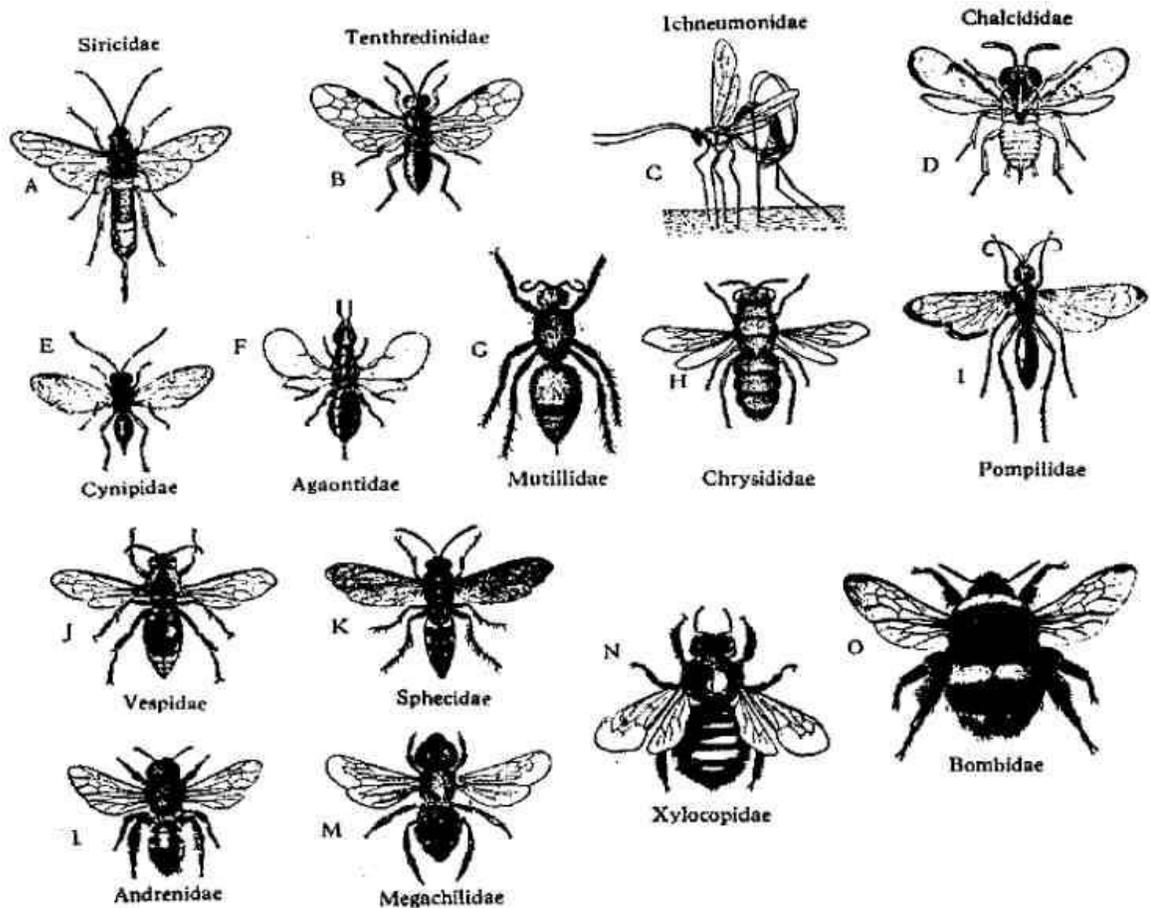


**Lepidoptera.** Especies típicas debido a que su cuerpo y alas están cubiertos de escamas y pelos. Insectos llamativos por sus colores y su forma. Se conocen como polillas, palomillas y mariposas, aparato bucal tipo chupador corto o largo y enrollado, adaptado para succionar el néctar de las flores, ojos compuestos bien desarrollados, primer par de patas reducidas, abdomen de 10 segmentos, larvas de tipo eruciforme. Metamorfosis completa, muchas especies son diurnas, otras crepusculares o nocturnas, algunas especies son cosmopolitas.

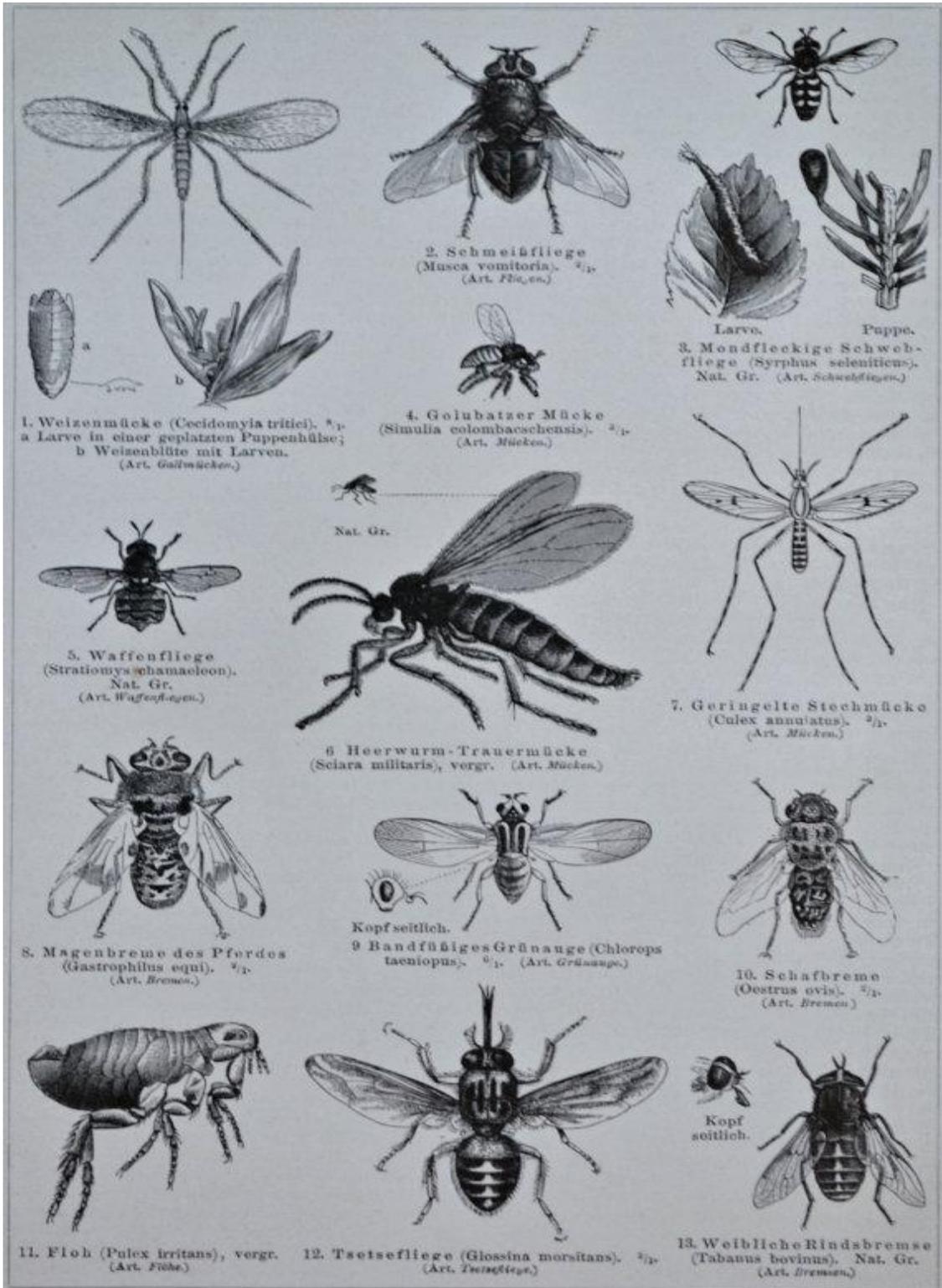




**Hymenoptera.** Son insectos de cuerpos robusto o alargado, en ocasiones cubiertos de pelos, tamaño de pequeño a mediano, se les conoce con el nombre de avispas, jicotes, abejas, hormigas, etc. Cabeza bien desarrollada con aparato bucal tipo masticador con adaptaciones para morder, lamer y chupar, antenas de diferentes formas, setáceas, filiformes, pectinada, dos pares de alas membranosas, abdomen de 6 a 7 segmentos, metamorfosis completa, mechas de sus especies son benéficas



**Diptera.** Conocidos como moscas, mosquitos, jejenes, rodadores, zancudos, tábanos, etc. La cabeza presenta una sutura frontal en forma de U invertida y un esclerito llamado lúnula frontal, aparato bucal tipo chupador con diversas modificaciones, ojos compuestos de tamaño grande, antenas filiformes o plumosas, un par de alas membranosas y el segundo son halterios o balancines, las larvas son degeneradas de cuerpo alargado y el extremo anterior termina en punta, tienen metamorfosis completa, numerosas especies atacan al hombre y los animales y les transmiten enfermedades, otras atacan a plantas cultivadas y silvestres, pero también hay muchas que parasitan o depredan sobre insectos perjudiciales considerándolas entonces como benéficas



1. Weizenmücke (*Cocidomyia tritici*).  $\frac{3}{4}$ .  
 a Larve in einer geplatzten Puppenhülle;  
 b Weizenblüte mit Larven.  
 (Art. Gallmücken.)



2. Schmeißfliege (*Musca vomitoria*).  $\frac{2}{3}$ .  
 (Art. Fliegen.)



4. Golubatzler Mücke (*Simulia colombacschensis*).  $\frac{2}{3}$ .  
 (Art. Mücken.)



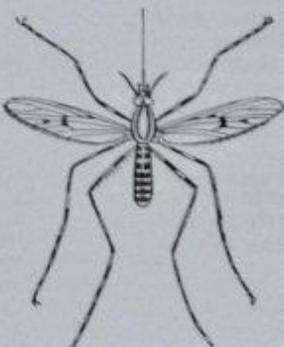
3. Mondfleckige Schwebfliege (*Syrphus seleniticus*).  
 Nat. Gr. (Art. Schwebfliegen.)  
 Larve. Puppe.



5. Waffenfliege (*Stratiomys schamaelon*).  
 Nat. Gr.  
 (Art. Waffenfliegen.)



6. Heerwurm-Trauernücke (*Sciara militaris*, vergr.). (Art. Mücken.)



7. Geringelte Stechmücke (*Culex annulatus*).  $\frac{2}{3}$ .  
 (Art. Mücken.)



8. Magenbremse des Pferdes (*Gastrophilus equi*).  $\frac{2}{3}$ .  
 (Art. Bremsen.)



9. Bandförmiges Grünauge (*Chlorops taeniopus*).  $\frac{2}{3}$ . (Art. Grünauge.)  
 Kopf seitlich.



10. Schafbremse (*Oestrus ovis*).  $\frac{2}{3}$ .  
 (Art. Bremsen.)



11. Floh (*Pulex irritans*), vergr. (Art. Flöhe.)



12. Tsetsefliege (*Glossina morsitans*).  $\frac{2}{3}$ .  
 (Art. Tsetsefliegen.)



13. Weibliche Rindsbremse (*Tabanus bovinus*). Nat. Gr. (Art. Bremsen.)  
 Kopf seitlich.

■ Una vez identificados los insectos por órdenes, se les agrega un alfiler entomológico para poder manipularlo en el microscopio y con la ayuda de una clave taxonómica se identificarán a que familia pertenece.



**Clave 2. Clave taxonómica para la determinación de familias, géneros  
y especies del orden Lamniformes**

1 (2) Lóbulo dorsal extremadamente desarrollado, respecto al ventral; su longitud más de seis veces la altura del lóbulo ventral. Lóbulo terminal angosto. Ángulo de inclinación de la aleta caudal entre 19° y 28° .....	Alopiidae: 3
2 (1) Lóbulo dorsal más grande que el ventral, pero no excesivamente desarrollado; su longitud menos de seis veces la altura del lóbulo ventral. Lóbulo terminal ancho. Ángulo de inclinación de la aleta caudal menor de 28° .....	5
3 (4) Margen subterminal corto. Extremo posterior hacia abajo. Ángulo de inclinación de la aleta caudal de 28° .....	<i>Alopias superciliosus</i> (Fig. 3 g).
4 (3) Sin margen subterminal. Extremo posterior derecho. Ángulo de inclinación de la aleta caudal de 19° .....	<i>Alopias vulpinus</i> (Fig. 3 h).
5 (6) Margen postventral inferior corto. Margen terminal sinuoso. Ángulo de inclinación de la aleta caudal de 26° .....	Pseudocarchariidae: <i>Pseudocarcharias kamoharai</i> (Fig. 3 a).
6 (5) Margen postventral inferior largo. Margen terminal recto. Ángulo de inclinación de la aleta caudal mayor a 26° .....	7
7 (8) Margen preventral recto. Ángulo de inclinación de la aleta caudal de 44° .....	Cetorhinidae: <i>Cetorhinus maximus</i> (Fig. 3 f).
8 (7) Margen preventral redondeado. Ángulo de inclinación de la aleta caudal entre 26° y 53° .....	Lamnidae: 9
9 (10) Lóbulo dorsal más angosto que el ventral. Margen postventral inferior recto y angosto .....	11
10 (9) Lóbulo dorsal más ancho que el ventral. Margen postventral inferior sinuoso. Ángulo de inclinación de la aleta caudal de 46° .....	<i>Lamna nasus</i> (Fig. 3 e).
11 (12) Con muesca subterminal. Ángulo de inclinación de la aleta caudal entre 44° y 53° .....	<i>Isurus</i> : 13
12 (11) Sin muesca subterminal. Ángulo de inclinación de la aleta caudal de 41° .....	<i>Carcharodon carcharias</i> (Fig. 3 b).
13 (14) Margen terminal recto. Margen subterminal contenido tres veces en el margen terminal. Margen postventral inferior recto. Ángulo de inclinación de la aleta caudal de 44° .....	<i>Isurus paucus</i> (Fig. 3 d).
14 (13) Margen terminal cóncavo. Margen subterminal contenido cuatro o más veces en el margen terminal. Margen post ventral inferior redondeado. Ángulo de inclinación de la aleta caudal de 53° .....	<i>I. oxyrinchus</i> (Fig. 3 c).

- Realizar toma de fotografías y esquema de los insectos montados en alfileres.
- Al final de la práctica se limpiará el área de trabajo y los materiales adecuadamente, mediante el uso de jabón y alcohol.
- Los desechos orgánicos e inorgánicos se dispondrá conforme a lo establecido en los lineamientos para las buenas prácticas de los laboratorios de docencia y la guía para la disposición de residuos.

### 3.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica.

Rúbrica para evaluar práctica de laboratorio

Docente:		
Estudiante:		
Semestre	Grupo	Asignatura

**Producto a evaluar:** Realización de la práctica de laboratorio “Taxonomía de insectos”; así como el reporte escrito de la misma.

El trabajo se evaluará porcentualmente con la rúbrica que se detalla a continuación.

Aspectos a evaluar	Excelente 5	Bueno 3	Regular 2	Deficiente 0	puntuación
Desarrollo	Aplicó las medidas de seguridad, higiene y disciplina en el desarrollo de la práctica	Aplicó las medidas de seguridad y disciplina, pero no las de higiene en el desarrollo de la práctica	Aplicó las medidas de seguridad, pero no de higiene y disciplina en el desarrollo de la práctica	No aplicó medidas de seguridad, higiene y disciplina durante el desarrollo de la práctica	
Preparación del material para observación	Cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, preparó de manera adecuada los insectos para su identificación taxonómica y montaje	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, preparó de manera adecuada los insectos para su identificación taxonómica y montaje	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, no preparó de manera adecuada los insectos para su identificación taxonómica y montaje	No cumplió con el material solicitado para la elaboración de la práctica, no preparó de manera adecuada los insectos para su identificación taxonómica y montaje	
Entrega de reporte	Entrega el trabajo el día y hora acordados	Entrega el día, pero no a la hora acordados	Entrega un día después	Entrega dos días después o más del tiempo indicados	

procedimientos	Los procedimientos están enlistados con pasos claros. Cada paso está enumerado y es una oración completa.	Los procedimientos están enlistados en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son oraciones completas.	Los procedimientos están enlistados, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir.	Los procedimientos no enlistan en forma precisa todos los pasos del experimento	
Materiales	Todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Los bosquejos de los aparatos y la preparación son ordenados, fáciles de leer y están completamente etiquetados	Casi todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Un bosquejo etiquetado de un aparato está incluido.	La mayoría de los materiales usados en el experimento están descritos con precisión. La preparación del aparato está descrita con precisión	Muchos materiales están descritos sin precisión o no están del todo descritos.	
Apariencia/organización	El reporte de laboratorio está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material.	El reporte de laboratorio está escrito a mano con esmero y usa títulos para organizar visualmente el material	El reporte de laboratorio está escrito o mecanografiado con esmero, pero el formato no ayuda a organizar visualmente el material.	El reporte de laboratorio está escrito a mano y se ve descuidado y con tachones, múltiples borrones y/o desgarres y pliegues	
Ortografía y gramática	Uno o pocos errores de	Dos ó tres errores de	Cuatro errores de	Más de 4 errores de	

	ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	ortografía, puntuación y gramática en el reporte.	
Dibujo/diagramas	Se incluye diagramas claros y precisos que facilitan la comprensión del experimento . Los diagramas están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye diagramas que están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye diagramas y éstos están etiquetados.	Faltan diagramas importantes o faltan etiquetas importantes .	
Conclusión	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis, posibles fuentes de error y lo que se aprendió del experimento .	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis y lo que se aprendió del experimento .	La conclusión incluye lo que fue aprendido del experimento .	No hay conclusión incluida en el informe.	

Porcentaje de competencia lograda

Nombre y firma del docente	Firma del estudiante	Lugar y fecha de aplicación
----------------------------	----------------------	-----------------------------

Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ*.

LISTA DE COTEJO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Asignatura:		Fecha:		
Semestre y carrera:		Nombre alumno:		
Instrucciones: Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados “Si”, cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque “No”. En la columna de observaciones ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
Valor del reactivo %	Características a cumplir	Cumple		Observaciones
		Si	No	
	Llega puntual a la práctica			
	Se registra en los formatos			
	Utiliza la indumentaria del laboratorio (Bata)			
	Limpia y ordena su espacio de trabajo antes de iniciar y finalizar la práctica.			
	Usa correctamente el material del laboratorio			
	Usa correctamente el equipo del laboratorio			
	Es ordenado durante la realización de la práctica			
	Trabaja en equipo			
	Cumple con los normas para el desechos de sus soluciones			

**4.10.) Bibliografía**

Apablaza, H. Jaime. 1994. Introducción a la entomología general y agrícola. Manual de laboratorios. Facultad de agronomía. Ediciones Universidad Católica de Chile.

Coronado, R. y Márquez A. 1981. Introducción a la entomología, morfología y taxonomía de los insectos. Editorial Limusa. México, D.F.

Ayala, O. J. L. (1992). Importancia económica de los insectos en las plantas. México: Editada por El Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma de Chapingo

Pacheco, M. F. (1984). Plagas de los cultivos del noreste de México. México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

#### **4.11.) Glosario de Términos**

*Definir los siguientes términos. Paurometábolos, holometábolos, orden, phylum, postembrionario, histogénesis.*

#### **4.12.) Para saber más consulta:**

[http://ocwus.us.es/produccion-vegetal/sanidad-vegetal/tema\\_6/page\\_06.htm](http://ocwus.us.es/produccion-vegetal/sanidad-vegetal/tema_6/page_06.htm)

[http://historiaybiografias.com/clasificacion\\_insectos/](http://historiaybiografias.com/clasificacion_insectos/)

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/xmlui/bitstream/handle/123456789/551/T-E-16361.pdf?sequence=1>

<http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v30n1/v30n1a14.pdf>

<https://natusansol.files.wordpress.com/2015/02/clave-insectos.pdf>

<http://sipan.inta.gov.ar/productos/ssd/nqn/ecologiadeinsectos/dicotomics.html>

<http://es.calameo.com/books/0026549773928b9c6ae3f>

<http://www.bio-nica.info/biblioteca/InsectosDatanli2007.pdf>