

089412722

1993 - 1997 - E

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



“MANUAL DE PRÁCTICAS Y MATERIAL DIDÁCTICO
PARA LA MATERIA DE ARTRÓPODOS”.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA
P R E S E N T A
JOSÉ EFRÉN CERDA GONZÁLEZ
ZAPOPAN, JALISCO., JULIO 2000



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

C. JOSE EFREN CERDA GONZALEZ
P R E S E N T E.

Manifestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulacion en la modalidad de ELABORACION DE MATERIAL DIDACTICO con el título "MANUAL DE PRACTICAS Y MATERIAL DIDACTICO PARA LA MATERIA DE ARTRÓPODOS", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicho trabajo al M.C. JOSE LUIS NAVARRETE HEREDIA, y como Asesor al BIOL. MARGARITO MORA NUÑEZ.

A T E N T A M E N T E
" PIENSA Y TRABAJA "
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL., ABRIL 28 DE 1998

M. EN C. ARTURO OROZCO BAROCIO
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACION

M. EN C. JOSE LUIS NAVARRETE HEREDIA
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACION

COMITE DE
TITULACION



c.c.p. M.C. JOSE LUIS NAVARRETE HEREDIA.- Director del trabajo.
c.c.p. BIOL. MARGARITO MORA NUÑEZ.- Asesor del trabajo.
c.c.p. El expediente del alumno.

AOB/JLNH/memn*

C. DRA. MONICA ELIZABETH RIOJAS LOPEZ
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION
DE LA DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E.

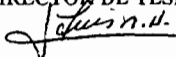
Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) pasante: C. JOSE EFREN CERDA GONZALEZ con el título : MANUAL DE PRACTICAS Y MATERIAL DIDACTICO PARA LA MATERIA DE ARTRÓPODOS

consideramos que ha quedado debidamente concluído, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
Las Agujas, Zapopan, Jal., a 5 DE JULIO del 2000.

EL DIRECTOR DE TESIS



M. en C. JOSE LUIS NAVARRETE HEREDIA
NOMBRE Y FIRMA

EL ASESOR


Biol. Margarito Mora Méndez
NOMBRE Y FIRMA

SINODALES

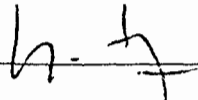
1.- Biol. GEORGINA ADRIANA QUIROZ ROCHA
NOMBRE COMPLETO


FIRMA

2.- Biol. HUGO EDUARDO FIERROS LOPEZ
NOMBRE COMPLETO

Hugo E. Fierros López
FIRMA

3.- Dr. GUSTAVO MOYA RAYGOZA
NOMBRE COMPLETO


FIRMA

DEDICATORIAS.....

A **DIOS**, Gracias por todo mi Dios.

A **MI MADRE**, Por todo el apoyo y cariño que siempre me ha brindado, por su comprensión y aguante. Gracias Mamá. Esto es por ti y para ti Te Quiero. Dios te Bendiga.

A **LA MEMORIA DE MI PADRE**, Por enseñarme los verdaderos valores de una familia, por su lucha hasta el final y por todo el amor que nos brindaste.

A **MIS HERMANOS**, Nena, Pascual, Carlos y Manuel, por apoyarme en mis estudios, por aconsejarme y guiarme en mis decisiones en cualquier momento. Y también a sus respectivas.

A **LOS ENANOS**, A toda la fuente de mi alegría, a mis sobrinos consentidos, Nena, Alejandra, Oswaldo, Daniel, Yoaly, Mariel, Paloma, Akira, Harune y a los que están en camino.

A **MI PRIMO EL GÜERO**, Promesa cumplida.

A **LA BANDA**, A mis carnales Héctor y Miguel. Alfredo, Celso y a **TODOS** con quien compartí esta historia y a los que creyeron en mí.

A **LOS DE LA CUADRA**, Al Chava, Gabriel, Pablo, Oscar, Tony y el Coyo.

A **YOALY**, Por todo el amor que me has dado, por aguantarme, por compartir tu vida conmigo, por ser la mujer más linda que conozco, Gracias, esto es nuestro, Te amo, Te quieres casar conmigo?.

AGRADECIMIENTOS

A JOSÉ LUIS NAVARRETE. Por su dirección y apoyo a éste trabajo y por guiarme en mi superación como persona.

A MARGARITO MORA (TITO). Por apoyarme como un gran asesor en la realización de éste trabajo.

A MIS SINODALES, GEORGINA QUIRÓZ, HUGO FIERROS Y GUSTAVO MOYA. Por sus valiosas aportaciones y por enriquecer éste trabajo.

A INEGI. Por el apoyo recibido en la realización de éste trabajo y a todo su personal.

El presente trabajo de tesis fue realizado en la Colección Entomológica, Centro de Estudios en Zoología, División de Ciencias Biológicas y Ambientales, bajo la dirección del Maestro en Ciencias José Luis Navarrete Heredia y con la asesoría del Biólogo Margarito Mora Nuñez.

CONTENIDO

RESUMEN.....	i
INTRODUCCIÓN.....	ii
ANTECEDENTES.....	iii
JUSTIFICACIÓN.....	iv
OBJETIVOS.....	v
MATERIAL Y MÉTODOS.....	vi
MANUAL DE LABORATORIO.....	1
PRÁCTICA 1. Diversidad del Phylum Arthropoda.....	2
PRÁCTICA 2. Cubierta del Cuerpo (Cutícula).....	5
PRÁCTICA 3. Metamerización, Apéndices y Diferenciación Apendicular.....	10
PRÁCTICA 4. Aparato Bucal en Artrópodos.....	19
PRÁCTICA 5. Morfología Interna.....	25
PRÁCTICA 6. Órganos de los Sentidos.....	35
PRÁCTICA 7. Reproducción, Desarrollo y Metamorfosis.....	37
PRÁCTICA 8. Phyla Onychophora, Tardigrada y Pentastomida.....	42
PRÁCTICA 9. Clase Trilobita y Merostomata.....	45
PRÁCTICA 10. Clase Arachnida.....	50
PRÁCTICA 11. Clase Crustacea.....	54
PRÁCTICA 12. Clase Diplopoda y Chilopoda.....	60
PRÁCTICA 13. Clase Insecta.....	63
MATERIAL DIDÁCTICO.....	69
CUTÍCULA DE ARTRÓPODOS.....	70

APÉNDICES DE ARTRÓPODOS.....	80
MORFOLOGÍA INTERNA.....	94
ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS.....	103
DESARROLLO Y METAMORFOSIS.....	108
LITERATURA CITADA.....	119

RESUMEN

La cátedra de artrópodos, como asignatura, se imparte dentro de la Licenciatura en Biología en la Universidad de Guadalajara. El presente trabajo de tesis abarca dos aspectos: un manual de prácticas y material didáctico de apoyo al curso.

El manual respalda el curso teórico con 13 prácticas presentadas en la siguiente forma:

1. Diversidad del Phylum Arthropoda.
2. Cubierta del cuerpo (Cutícula).
3. Metamerización, Apéndices y Diferenciación Apendicular.
4. Aparato bucal en Artrópodos.
5. Morfología interna.
6. Órganos de los sentidos.
7. Reproducción, Desarrollo y Metamorfosis.
8. Phyla Onychophora, Tardigrada y Pentastomida.
9. Clase Trilobita y Merostomata.
10. Clase Arachnida.
11. Clase Crustácea.
12. Clase Diplopoda y Chilopoda.
13. Clase Insecta.

La segunda parte se compone de una serie de paquetes didácticos elaborados con esquemas, los temas que se incluyen son:

1. Cutícula de artrópodos
2. Apéndices del Phylum Arthropoda.
3. Morfología Interna del Phylum Arthropoda.
4. Órganos de los sentidos de artrópodos.
5. Desarrollo y Metamorfosis.

Además de ejercicios complementarios de investigación extraclase de las prácticas de laboratorio.

INTRODUCCIÓN

Los artrópodos son el grupo más numeroso y diverso del reino animal, con un número de especies conocidas mayor al 75% del total de las mencionadas para todos los animales y de acuerdo con Wilson (1988) se han descrito cerca de 874,161 especies de artrópodos; de los cuales 751,000 pertenecen a la clase Insecta y el resto corresponde a los otros grupos. Este éxito se manifiesta en su abundancia, riqueza de especies, el amplio campo de hábitats que ocupan, además de que se han extendido por todas las formaciones terrestres y acuáticas.

Los artrópodos están integrados por tres grupos: los Trilobitomorfos (extintos), los Quelicerados y los Mandibulados (Meglitsch, 1978).

Morfológicamente el cuerpo de los artrópodos está constituido por segmentos, típicamente heterónomos, tanto externa como internamente aunque a veces esta segmentación presenta modificaciones considerables. Externamente están provistos de una cutícula quitinosa, sus apéndices están articulados (carácter que da nombre al Phylum), cuyo nombre deriva de dos raíces griegas; *arthrom* = articulación y *podus* = pie o pata, término que fue acuñado por el zoólogo Alemán Karl Von Siebold (1804-1885) (De la Fuente, 1994).

El valor de los artrópodos incluye los aspectos económico, biológico, ecológico, médico, cultural, evolutivo, etc. Por citar sólo algunos ejemplos, en nuestro país podemos encontrar granjas de cultivo de camarón en las zonas costeras (Secretaría de Pesca, 1987), lo que genera una derrama económica muy importante, al igual que la producción de miel en la industria alimenticia, como en la zona centro de la república (Ramos, 1987) o el caso de plagas que dejan pérdidas considerables también en este sector (Deloya y Valenzuela, 1994), otro aspecto no mencionado es la gastronomía que no excluye a los artrópodos, pues existe una gran variedad de alimentos que son preparados con ellos. Por ejemplo en el sur de nuestro país, los insectos son los ingredientes principales (Ramos, 1987). En el aspecto biológico con su participación como polinizadores de algunas plantas que los requieren para su reproducción (Morón *et al.*, 1998) o en el aspecto médico al generar algunos tipos de medicamentos de importancia considerable para la salud humana (García, 1994), en el aspecto ecológico como degradadores de materia o como eslabones de cadenas tróficas (Morón *et al.*, 1998), en el aspecto cultural los encontramos como trabajos didácticos para niños (Fierros-López *et al.*, 1994) y es también muy común encontrarlos como adornos, ornamentaciones, caricaturas, etc. Por lo anterior el estudio de los artrópodos es un aspecto importante dentro de la carrera de biología con la finalidad de proporcionar los conocimientos generales que permitan el mejor manejo y aprovechamiento de este recurso.

ANTECEDENTES

Los manuales de prácticas como herramientas didácticas juegan un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que facilitan el desarrollo de habilidades en el trabajo de laboratorio, estableciendo una relación directa entre teoría y práctica.

Dentro de la carrera de Biología que se imparte en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), existen sólo 4 manuales que son: Prácticas de Laboratorio y Campo de Biología Animal II (Díaz, 1992); Programa de Estudios, Manual de Prácticas y Literatura Selecta para la materia de Paleobiología (Mora-Núñez, 1996); Manual de Prácticas de Biología Celular (Rivera *et al.*, 1999) y Manual de Prácticas de Microbiología (Domínguez *et al.*, 1998).

Existe un manual de prácticas de laboratorio de artrópodos elaborado por García (1996), que se utilizaba en parte en la Facultad de Ciencias de la UNAM dentro del plan de estudios pasado (Comunicación personal Navarrete-Heredia). Otros manuales son: Manual para determinación de artrópodos no insecta (Del Toro *et al.*, 1992) de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León; Introducción al estudio de los artrópodos (Padilla *et al.*, 1995) publicación especial del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México; además de guiones de prácticas inéditas de Héctor Pérez-Ruiz y José Luis Navarrete-Heredia.

En el área de artrópodos en el CUCBA existen sólo dos trabajos: Flores *et al.*, (1992) que lleva por título Apoyo bibliográfico para la cátedra de entomología general y entomología económica. El otro trabajo es el de Cortés (1992) que se titula Apoyo bibliográfico para la cátedra de entomología general cuarto semestre. Ambos trabajos fueron hechos por alumnos de la facultad de agronomía, con fines específicos en aspectos económicos y de manejo de insectos, pero se carece de un manual para la materia de artrópodos de la carrera de Biología, por tal motivo se plantea la realización de este trabajo, para generar un documento que se emplee en el laboratorio.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo surge por la necesidad de contar con un manual de prácticas de laboratorio que apoye y respalde al curso teórico de artrópodos, así como también contar con material didáctico que refuerce los conocimientos adquiridos durante las horas teoría en las aulas.

Debido a que no se tiene disponible un manual de prácticas que ayude al alumno para el entendimiento de esta rama, fue necesario implementar y diseñar este trabajo de tesis, así como la actualización de los diferentes paquetes didácticos que contribuyen a aprovechar de la mejor manera el curso de artrópodos.

Ya que el estudio de los artrópodos debe ser más profunda, se considera que este trabajo permite alcanzar otras metas para la cátedra, pues se conocerá de la mejor manera la biología de los artrópodos y no sólo la teoría que por sí sola es buena, pero complementada con este trabajo práctico puede ser más comprensible.

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar un Manual de Prácticas de Laboratorio y elaborar Material Didáctico adecuado para el curso de artrópodos en la Licenciatura de Biología de la Universidad de Guadalajara.

OBJETIVOS PARTICULARES:

1. Implementar un programa de prácticas de laboratorio orientadas a reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. Elaborar paquetes didácticos para los temas del curso de artrópodos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la elaboración del presente trabajo se llevaron a cabo las siguientes actividades:

1. *Revisión bibliográfica.*

Se consultaron diversas fuentes bibliográficas en la literatura existente en la Biblioteca Central del C.U.C.B.A y del Laboratorio de Entomología de la misma institución. Se realizaron consultas de trabajos elaborados en la U.N.A.M, otras universidades y de especialistas que se encargan del tema debido a que existe poca literatura en nuestro medio que se especializa en los temas. Con todo el material recopilado se realizó una selección cuidadosa para cada uno de los aspectos que componen esta tesis.

2. *Elaboración del manual de prácticas.*

Para este objetivo se diseñaron 13 prácticas que tratan en lo posible, de mantener una secuencia que apoye los conceptos teóricos.

3. *Elaboración del material didáctico.*

Con base en la revisión bibliográfica se creó una serie de paquetes didácticos de apoyo para cada uno de los temas mencionados, se eligieron los esquemas más apropiados y explícitos.

4. *Elaboración de trabajos complementarios extra clase.*

En la prácticas de órganos de los sentidos y en las de diversidad se incluyen preguntas para desarrollar como actividad extraclase poniendo énfasis en aspectos de la importancia de los diferentes grupos de artrópodos.

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA MATERIA DE ARTRÓPODOS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES.

PRÁCTICA 1.- DIVERSIDAD DEL PHYLUM ARTHROPODA

INTRODUCCIÓN :

El phylum Arthropoda tiene una singular posición en el reino animal, no solo por el gran número de especies hasta hoy conocidas, sino por la rica variedad de formas, de estructuras y de posibilidades adaptativas. Se señalan 4,800 especies de trilobites, 60,000 de quelicerados y 780,000 de mandibulados, es decir, cerca de 850,000 especies de artrópodos.

Independientemente de su gran diversidad, éstos poseen rasgos fundamentales que permiten diferenciarlos de los demás grupos de invertebrados los cuales son: presencia de una cutícula quitinosa que cubre su cuerpo; cuerpo formado por segmentos heterómos unidos entre sí por membranas intersegmentales, patas articuladas (carácter que le da nombre al Phylum).

El desarrollo se efectúa por metamorfosis y el crecimiento es discontinuo y se manifiesta por mudas sucesivas o ecdisis.

Al observar con detenimiento un arácnido y un insecto se percata de que existen diferencias notables en la morfología externa, como por ejemplo, en las regiones del cuerpo, el número de patas, en la ausencia o presencia de alas, mandíbulas o queliceros y presencia o ausencia de la segmentación del cuerpo. Se encontrará una variedad tanto en lo estructural como en lo funcional y esto es una manifestación de la enorme diversidad que existe entre los artrópodos.

Sin duda alguna, los artrópodos son considerados como uno de los grupos que más se han adaptado a los diferentes medios en el que habitan y estas adaptaciones son consideradas en los cambios morfológicos y fisiológicos principalmente.

OBJETIVOS:

1. Conocer y ubicar dentro del Phylum a los principales grupos a partir de características distintivas.
2. Reconocer en los diferentes grupos de artrópodos las características que los unifica como Phylum.

GLOSARIO: Cutícula, Apéndice articulado, Segmento.

MATERIAL:

- Microscopio estereoscópico.
- Caja de Petri.
- Agujas de disección.
- Pinzas de disección.
- Charola de disección.
- Lupa.

- Moldes de trilobites y ejemplares de cacerolita de mar, araña, alacrán, camarón, cangrejo, chapulín, mariposa, avispa, ciempiés y milpiés.

DESARROLLO:

1. Analice cuidadosamente bajo el microscopio estereoscopio a cada uno de los ejemplares proporcionados y descríbalos con sus palabras. Identifique las regiones corporales de cada uno de ellos.
2. Elija y compare a cinco ejemplares que describió. ¿Que características poseen en común? y ¿Qué características los diferencian? Justifique con base en lo observado.
3. Elabore los dibujos de un insecto, una araña y un trilobite e indique en el mismo ¿Qué semejanzas y diferencias encuentra a nivel morfológico?.
4. Complete el siguiente cuadro comparativo de los ejemplares proporcionados señalando las características morfológicas que se piden. (Utilice al chapulín y vea las repuestas del ejemplo) (Página siguiente).
5. Esquematice lo observado en la práctica.

CUESTIONARIO :

1. ¿Qué características le permiten unificar a las arañas, a los insectos y trilobites como miembros del Phylum Arthropoda?.
2. ¿Qué estructuras se presentan con mayor frecuencia? y mencione en que ejemplares.
3. Con base en lo observado elabore con sus propias palabras una descripción del Phylum Arthropoda.

Bibliografía recomendada.

DIVERSIDAD.

-De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana- Mcgraw-Hill, Madrid.

-Gullan P. J. and P. S. Cranston. 1994. *The Insects on Outline of Entomology*. Chapman and Hall. Oxford.

-Meglistch, P. A. 1978. *Zoología de Invertebrados*. H. Blume ediciones. Madrid.

-Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

PRÁCTICA 2.- CUBIERTA DEL CUERPO (CUTICULA).

INTRODUCCIÓN:

Una de las características fundamentales de los artrópodos es el tegumento, que es una estructura compleja que consiste en una capa de células vivas y una serie de capas no vivas colectivamente referidas como *cutícula*. El tejido vivo está compuesto de una monocapa de células epiteliales que descansan sobre una capa delgada de tejido conectivo denominada membrana basal. Muchas de las células epiteliales se especializan como células glandulares que secretan los productos químicos a partir de los cuales se forma la cutícula.

La porción no viva del tegumento se divide en dos capas principales, una que se encuentra en la parte interna y que es relativamente gruesa llamada *procutícula* y la otra que es externa y delgada conocida como *epicutícula*. La procutícula está constituida por una capa oscura externa denominada *exocutícula* y una capa interna clara llamada *endocutícula* que casi siempre da la apariencia de estar formada por una serie de finas laminillas que semejan hojas. La epicutícula se compone de varias capas y generalmente son tres, una capa delgada de lipoproteínas llamada cuticulina, sobre ésta se encuentra la de lípidos o ceras que a su vez está cubierta por un material similar a la resina que se conoce como capa de cementos. Cada una de estas capas cuticulares son químicamente distintas y cumplen con una función determinada.

El tegumento de los artrópodos debe ofrecer protección contra la desecación, también tiene que funcionar como un exoesqueleto que permita la fijación de los músculos y que ofrezca defensa contra daños físicos como golpes, caídas, etc., por lo que necesita ser rígida, pero al mismo tiempo requiere cierta flexibilidad para que los organismos puedan gozar de determinados movimientos, todo esto se logra básicamente por la presencia en la procutícula de tres sustancias que son la quitina (flexibilidad), la esclerotina (dureza) y la resilina (elasticidad). Su disposición a lo largo del cuerpo no es igual y se presenta dispuesta a manera de placas duras llamadas escleritos, interconectadas por áreas membranosas flexibles. Además la superficie puede llevar fuertes espinas, sedas sensitivas largas, capas densas de seda o escamas u otras protuberancias especializadas y varias de estas proyecciones pueden servir como receptores sensoriales, además las alas que son formaciones cuticulares originadas por la unión del pleuron y el tergum, son en realidad una doble membrana que aprisiona las venas y constituye una especie de armazón, los tipos de alas son hemielitros, elitros, tegminas, balancines, membranosas y escamosas que se diferencian entre sí por su consistencia, derivados cuticulares así como el grado de desarrollo de la venación.

El artrópodo incrementa su tamaño de una manera lenta; cada estadio de crecimiento empieza con la expansión de una nueva cutícula no curtida y finaliza con la eventual eliminación de la vieja cubierta, este fenómeno es conocido como muda o ecdisis. Durante la muda, los artrópodos son altamente vulnerables a ataques y son susceptibles a daños.

Uno de los aspectos más sobresalientes de los artrópodos son sus colores, teniendo una variación que va desde los opacos hasta los más brillantes (coloración física) por fenómenos como la interferencia y la difracción, entre otros y de pigmentos distribuidos sobre la cutícula o en las células epidérmicas (coloración química) y en pocos casos son debido a la hemolinfa. Relacionado con esto, existen algunos mecanismos de defensa que

ejemplo, criptosis y mimetismo. En terminos generales la criptosis es la imitación de ciertas características ambientales que involucran por lo menos la forma, el color y el patrón de coloración. El mimetismo es la semejanza de un organismo (el imitador) por lo general en color, patrón de coloración, forma y comportamiento con otro organismo (el modelo).

OBJETIVOS:

1. Reconocer las estructuras que componen la cubierta del cuerpo. Mediante su observación en cortes histológicos.
2. Reconocer y diferenciar algunas formaciones cuticulares presentes en artrópodos.
3. Reconocer los diferentes tipos de coloración e interpretar sus ventajas adaptativas, como mecanismo de defensa.

GLOSARIO: Cutícula, Tegumento, Procutícula, Epicutícula, Exocutícula, Endocutícula, Epidermis, Muda, Apodema, Exuvia, Coloración aposematica, Criptosis, Mimesis, Mimetismo Muleriano, Mimetismo Batesiano, Coloración disruptiva, Homocromia.

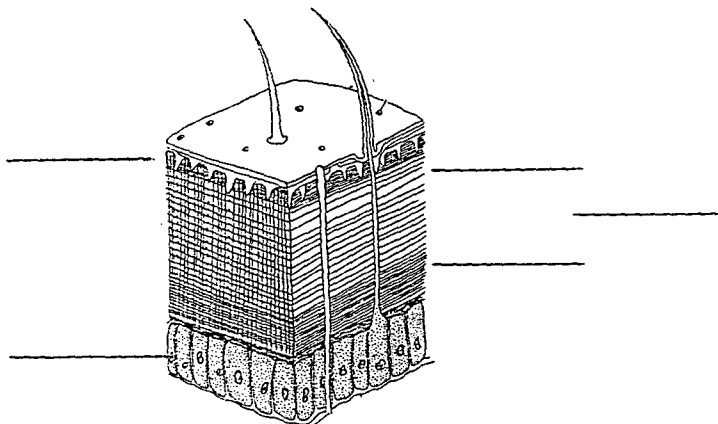
MATERIAL:

- Preparación de cortes histológicos de la cubierta del cuerpo de artrópodos.
- Exuvias de artrópodos.
- Microscopio estereoscópico y óptico.
- Cajas de exposición de tipos de alas y mecanismos de defensa.
- Charola de disección.
- Caja de Petri.
- Pinzas de disección.
- Agujas de disección.
- Lupa.
- Ejemplares preservados de cacerolita de mar, escorpión, araña, cangrejo, camarón, chapulín, escarabajo, chinche, mariposa, mosca, ciempiés y milpiés.

DESARROLLO:

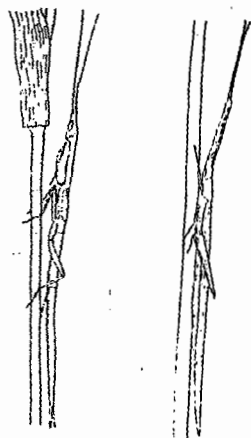
1. Observe bajo el microscopio óptico un corte histológico de la pared del cuerpo y distinga los elementos de la misma. Elabore un esquema de lo observado señalando los componentes que reconozca.
2. Observe las exuvias proporcionadas, reconozca la línea ecdisial y la cubierta de los ojos (córnea).
3. En los ejemplares proporcionados reconozca algunas formaciones cuticulares como: sedas, cerdas, espinas, escamas, "dientes".

4. Con ayuda de la caja de exposición de alas reconozca en los ejemplares de insectos que se le proporcionaron los tipos de alas. Esquematice los y señale sus características.
5. De la caja de exposición de mecanismos de defensa, describa brevemente cada uno de los ejemplos, estableciendo la relación entre la coloración el mecanismo de defensa utilizado y sus ventajas.
6. En los esquemas anexos señale lo que se pide.



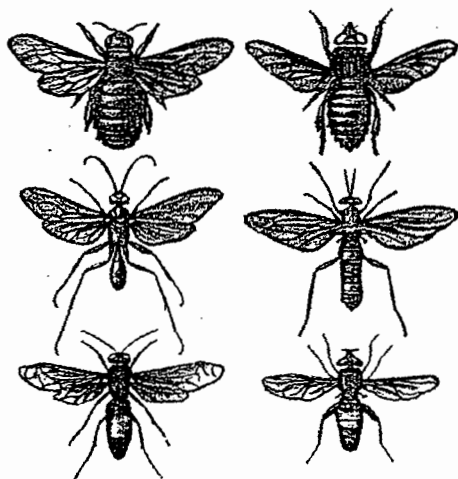
Escriba sobre la línea la parte del tegumento que se señala.

(Tomado de Brusca y Brusca, 1990)



MODELOS TÓXICOS

IMITADORES TÓXICOS



MODELO

IMITADOR

Mencione que tipos de mecanismos de defensa presentan los esquemas.

CUESTIONARIO:

1. Mencione cuál es el origen embrionario y quien forma la cutícula.
2. Compare el esquema del corte histológico de la pared del cuerpo observado con el esquema proporcionado, ¿qué semejanzas y diferencias encuentra entre ellas y a que cree que se debe?.
3. Describa que función desempeñan 5 de las formaciones cuticulares que observó en los ejemplares.
4. ¿Por qué se da el proceso de muda en los artrópodos? explíquelo.

5. Explique con sus palabras como una especie puede llegar a imitar a otra.
6. Señale las consecuencias que tiene en los artrópodos la presencia de un exoesqueleto.

Bibliografía recomendada.

CUBIERTA DEL CUERPO (CUTICULA).

-De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana- Mcgraw-Hill, Madrid.

-Gullan, P. J. and P. S. Cranston. 1994. *The Insects on Outline of Entomology*. Chapman and Hall. Oxford.

-Hadley, N. F. 1986. Cutícula. [pp.1-9]. En: *s/a. Artrópodos*. Vol. I. Ciencias por una educación popular, Ciudad de México.

-Meglistch, P. A. 1978. *Zoología de Invertebrados*. H. Blume ediciones. Madrid.

-Padilla, R. J., S. Stanford., M. Ibarra., A. Morales., R. Montoya y J. Barral. 1995. *Introducción al estudio de los artrópodos*. Vol. I. Publicación Especial del Museo de Historia Natural, Ciudad de México.

-Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

PRÁCTICA 3.- METAMERIZACIÓN, APÉNDICES Y DIFERENCIACIÓN APENDICULAR

INTRODUCCIÓN:

El cuerpo de los artrópodos está formado por una serie de segmentos colocados uno en seguida del otro llamados metámeros o segmentos. Externamente cada segmento se encuentra cubierto por escleritos dorsales (terguitos), laterales (pleuritos) y ventrales (esternitos).

La unión de varios segmentos con una función similar constituyen los tagmas, los cuales son muy variados en este Phylum. Dicha tagmosis (regionalización corporal), es el resultado de la especialización de los apéndices.

Los apéndices de los artrópodos están organizados, por una serie de artejos o podómeros colocados uno en seguida del otro, que difieren en forma, tamaño y función. Existen apéndices cefálicos (sensoriales y tróficos), torácicos y abdominales (locomoción) y en algunos casos los abdominales en funciones de respiración y reproducción.

En los apéndices de los artrópodos existen modificaciones muy variadas para distintos fines, los cuales se componen básicamente de dos regiones distintas: una proximal (coxito, protopodito o simpodito) que lo conectan con el cuerpo y otra distal (telopodito). De acuerdo a la morfología de los apéndices es posible agruparlos en dos tipos que son el apéndice monorrámeo que es el que está formado por un eje o telopodito que parte de una porción basal o coxito y el apéndice birrámeo que está formado por dos ramas que parten de una base llamada protopodito, la rama externa se denomina exopodito y la interna endopodito.

OBJETIVOS:

1. Reconocer la tagmosis de algunos grupos de artrópodos (Merostomata, Crustacea, Arachnida, Insecta, Chilopoda y Trilobita).
2. Reconocer la composición del tagma de un artrópodo, su función y los apéndices asociados a éste.
3. Reconocer e interpretar la estrecha relación entre forma-función-posición de los apéndices.
4. Reconocer los 2 tipos básicos de apéndices.

GLOSARIO: Metámero, Tagma, Esclerito, Terguito, Pleurito, Esternito, Acrón, Soma, Pigidio, Artejo, Cefalón, Apéndice, Apéndice monorrámeo, Apéndice birrámeo, Endopodito, Exopodito, Telopodito, Prosoma, Opistosoma, Cabeza, Tórax, Abdomen, Cefalotórax, Pleón, Pereión, Estructuras homólogas, Estructuras análogas.

MATERIAL:

- Charola de disección.
- Caja de Petri.
- Agujas de disección.
- Microscopio estereoscópico.
- Lupa.
- Moldes de trilobites, ejemplares preservados de artrópodos (cacerolita de mar, araña, escorpión, ácaro, camarón, cangrejo, artemia, ciempiés y chapulín).

DESARROLLO:

1. Observe los ejemplares proporcionados y reconozca los tagmas, coloque los nombres en los esquemas correspondientes (anexos al final de esta práctica).
2. Complete la siguiente tabla comparativa como se señala en el ejemplo con Anostraca (Artemia).

TAGMOSIS EN DIFERENTES GRUPOS DE ARTROPODOS.

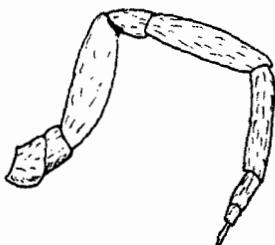
	Anostraca	Trilobita	Merostomata	Scorpionida	Araneae	Decapoda	Insecta
1ra Región	Cabeza						
2da Región	Tórax						
3ra Región	Abdomen						

3. Observe cada uno de los ejemplares y distinga las estructuras apendiculares que se encuentran en cada tagma.
4. Complete la siguiente cuadro comparativo como se señala en el ejemplo con Insecta.

APENDICES EN DIFERENTES GRUPOS DE ARTROPODOS.

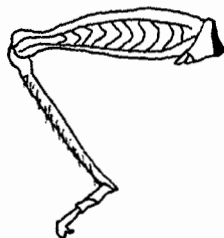
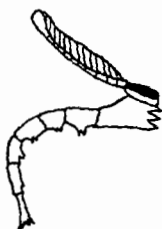
	Insecta	Trilobita	Merostomata	Escorpionida	Araneae	Decápoda	Anostraca
1ra. Región	Antenas Mandíbulas Maxilas Labio						
2da. Región	3 pares de patas						
3ra. Región	Aparato Reproductor						

5. Compare los artejos de los apéndices locomotores de los siguientes artrópodos con los esquemas que se proporcionan. Y mencione a que Clase de artrópodos pertenecen.



CLASE _____

CLASE _____



CLASE _____

CLASE _____

- Busque en sus ejemplares apéndices adaptados para las siguientes funciones: sensorial, reproductor, prensor, brincador, nadador, respiratorio y locomotor; mencione su posición en los tagmas anotando sus características.
- Compare un apéndice monorrámeo con uno birrámeo y anote las diferencias. Mencione en cuales de los ejemplares proporcionados se presentan los apéndices monorrámeos y apéndices birrámeos.
- Reconozca los artejos del pedipalpo de un escorpión y el quelípodo de un cangrejo. Mencione sus diferencias y/o semejanzas. ¿Son estructuras homólogas o análogas y porqué?.

CUESTIONARIO:

1. ¿Cómo se forma un tagma?
2. ¿Qué ventajas tiene la tagmosis en los artrópodos.
3. De los ejemplares observados considera que alguno(s) tienen mayor eficacia en su arreglo morfológico. ¿Explique porqué?
4. Compare la tagmosis de un crustáceo superior (cangrejo) con la de un crustáceo inferior (artemia), mencionando sus características y diferencias.
5. ¿Que tipo de apéndices presentan los ejemplares proporcionados?. Mencíónelos.
6. En los esquemas de la siguiente página mencione en que consisten las principales modificaciones y que artejos están especializados señale con sus nombres los artejos de cada apéndice.

Bibliografía recomendada.

METAMERIZACIÓN, APÉNDICES Y DIFERENCIACIÓN APENDICULAR.

-Borror, D. J., C. A. Triplehorn and N. F. Johnson. 1989. *An introduction to the study of insects*. Saunders college publishing. Fort Worth.

-De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana- Mcgraw-Hill, Madrid.

-Foelix, R. F. 1982. *Biology of Spiders*. Harvard University Press. Cambridge.

-Gullan, P. J. and P. S. Cranston. 1994. *The Insects on Outline of Entomology*. Chapman and Hall. Oxford.

-Padilla, R. J., S. Stanford., G. M. Ibarra., A. Morales., R. Montoya y J. Barral. 1995. *Introducción al estudio de los artrópodos*. Vol. I. Publicación Especial del Museo de Historia Natural de México. Ciudad de México.

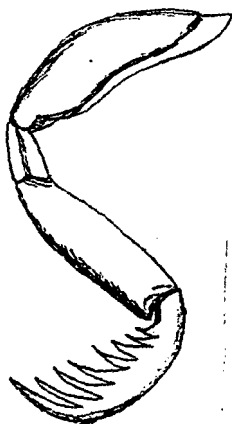
-Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

CUCEBA



BIBLIOTECA CENTRAL

APÉNDICES ESPECIALIZADOS EN DIFERENTES ORGANISMOS DE
ARTRÓPODOS



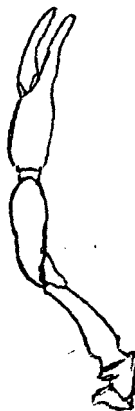
a) Camarón mantis



b) Mantis religiosa

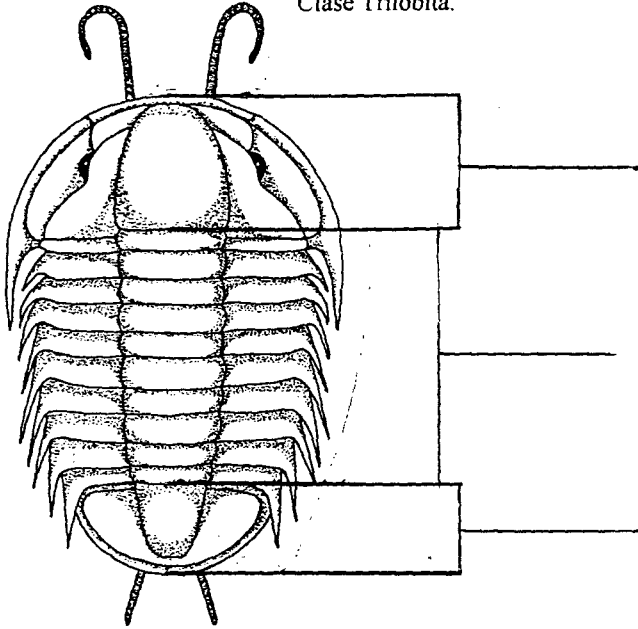


c) Cangrejo

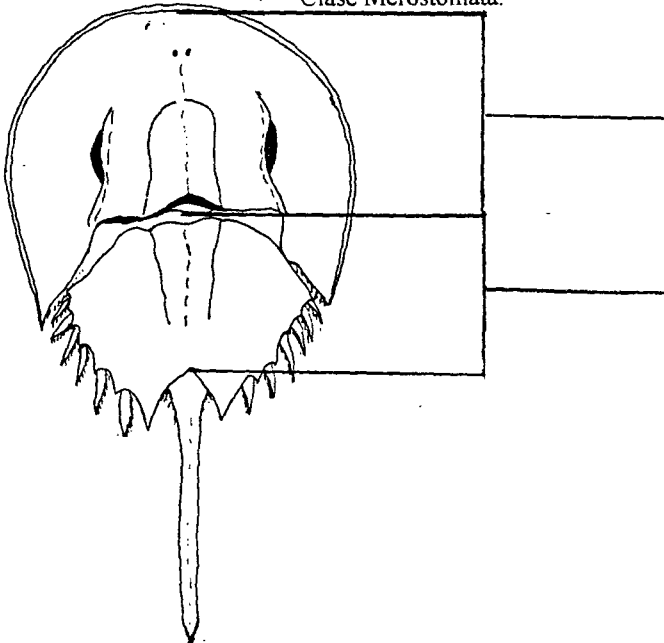


d) Escorpión

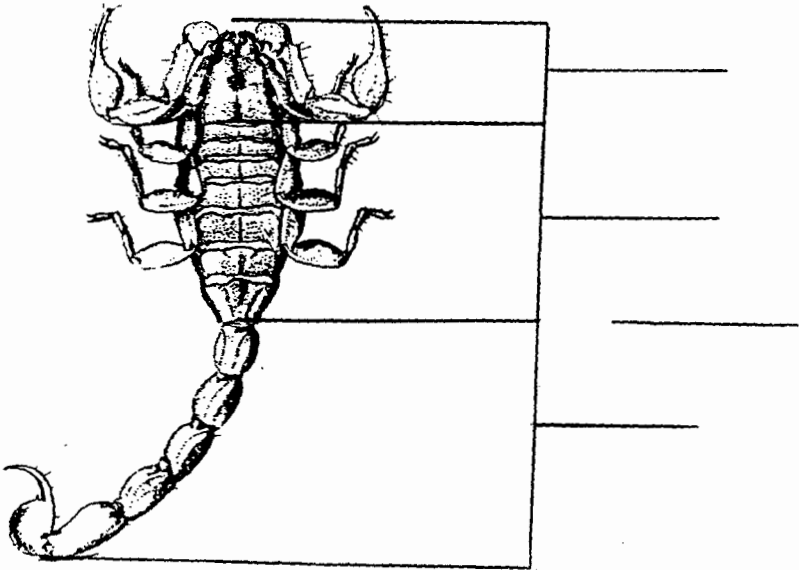
Clase Trilobita.



Clase Merostomata.

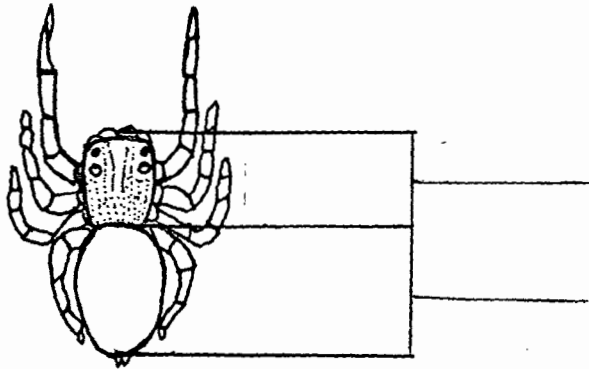


Clase Arachnida.



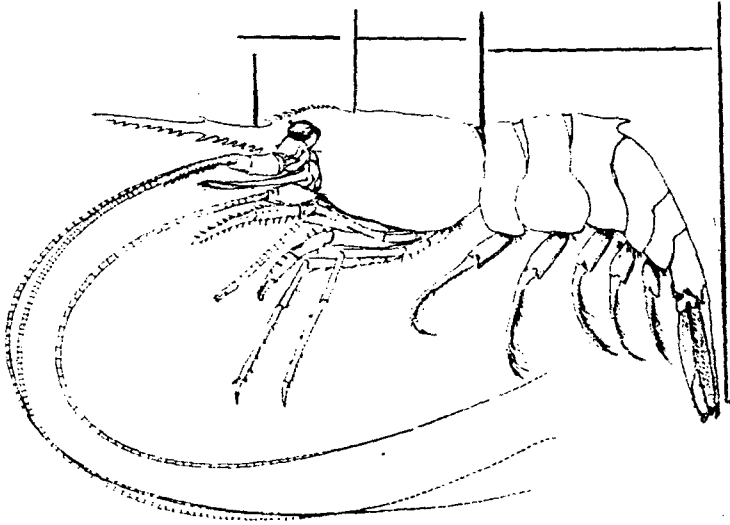
Orden Scorpionida.

Clase Arachnida.



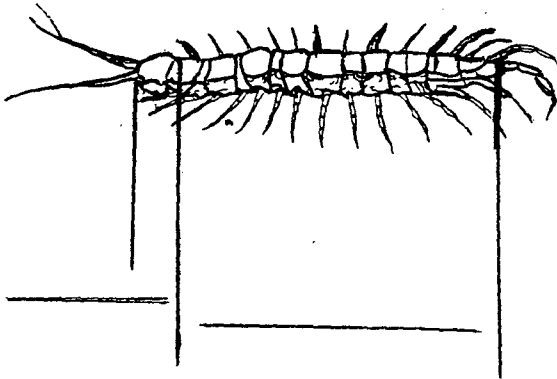
Orden Araneae.

Clase Crustacea.



Orden Decapoda.

Clase Chilopoda.

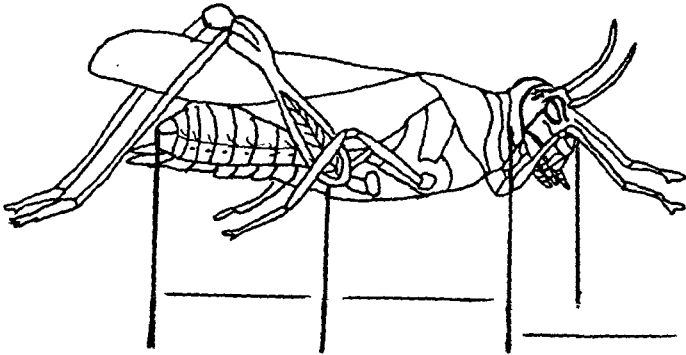


CUCBA



BIBLIOTECA GENERAL

Clase Insecta.



Orden Orthoptera.

PRÁCTICA 4.- APARATO BUCAL DE ARTRÓPODOS.

INTRODUCCIÓN:

Los artrópodos del subphylum Chelicerata y Mandibulata, a diferencia de los Trilobitomorpha, poseen apéndices especializados para la alimentación, mismos que presentan diferente forma dependiendo de su hábito alimentario. En términos generales, es menos especializado en quelicerados que en mandibulados ya que quelicerados sólo presentan 1 par de apéndices, los quelíceros, en mandibulados típicamente se presentan 3 pares de apéndices tróficos: mandíbulas, maxilas I y maxilas II.

En los insectos, se sabe que existen diversos tipos de aparato bucal, como masticador, picador-chupador y sifón, entre otros. El tipo masticador es considerado como el más primitivo y está constituido por un labro, dos mandíbulas, dos maxilas y un labio, estas partes bucales son características de los ordenes Orthoptera, Coleoptera, entre otros más. Se presume que los demás tipos de aparato bucal se derivaron del tipo primitivo masticador, en el cual se modifican diversas piezas, así se tiene por ejemplo, que las mandíbulas y maxilas se transforman en estiletes y los labios superior e inferior, se fusionan para formar un tubo, originando de esta forma, al aparato picador-chupador.

OBJETIVOS:

1. Reconocer los apéndices tróficos de un escorpión, una araña, un camarón y un chapulín.
2. Relacionar la forma de dichos apéndices con la función que realizan.
3. Determinar los principales tipos de aparato bucal de los insectos.

GLOSARIO: Maxilas, Estiletes, Sifón, Maxilulas, Labrum, Labium, Quelíceros, Maxilipedos, Maxilulas, Gnatobase, Gnatopilularia, Forcípulas.

MATERIAL:

- Preparaciones de aparatos bucales de insectos.
- Ejemplares preservados de chapulín, mosca, mariposa, mosquito, pulga, escorpión, araña y camarón.
- Charola de disección.
- Caja de Petri.
- Agujas y pinzas de disección.
- Microscopio estereoscópico.
- Papel cascarón.

DESARROLLO:

1. Separe los apéndices tróficos del escorpión, araña, camarón y chapulín de su cuerpo. Desprenda las piezas, móntelas en un portaobjetos o papel cascarón. Mencione las semejanzas y diferencias en sus aparatos bucales y porqué cree que presentan diferentes formas estructurales.
2. Observe bajo el microscopio estereoscópico, los aparatos bucales de los organismos proporcionados. Compare su observación con los esquemas anexos.
3. Observe bajo el microscopio estereoscópico, las preparaciones de aparato bucal e identifique con sus nombres las estructuras que los forman y mencione a que organismo pertenecen.

4. Elabore una descripción de cada aparato bucal que observó de acuerdo al tipo de alimento que consume cada ejemplar.
5. Esquematice lo observado en esta práctica.

CUESTIONARIO:

1. ¿Cuál aparato bucal considera que es el más evolucionado entre un escorpión y un chapulín, porqué?
2. ¿Explique a que cree que se deban las modificaciones de aparato bucal de los diferentes grupos?
3. ¿Qué tipos de aparatos bucales observó en el desarrollo de la práctica?
4. ¿Cómo ubicaría a los aparatos bucales observados de acuerdo a su desarrollo morfológico y porqué?

Bibliografía recomendada.

APARATO BUCAL.

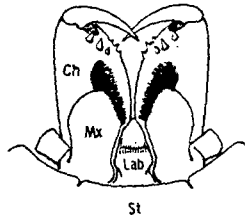
-Báez-Szelepka, I., H. E. Fierros-López y D. Pérez-Politrón. 1994. Aparato bucal de insectos. *Dugesiana*, 1 (1): 19-30.

-Gullan, P. J. and P. S. Cranston. 1994. *The Insects on Outline of Entomology*. Chapman and Hall. Oxford.

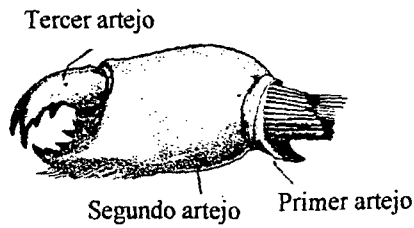
-Padilla, R. J., G. M. Ibarra., C. S. Stanford., A. R. Montoya., M. A. Morales., C. J. Barral y C. J. Márquez. 1994. *Introducción al estudio de los artrópodos*. Vol. II. Publicación Especial del Museo de Historia Natural. Ciudad de México.

-Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

APARATO BUCAL

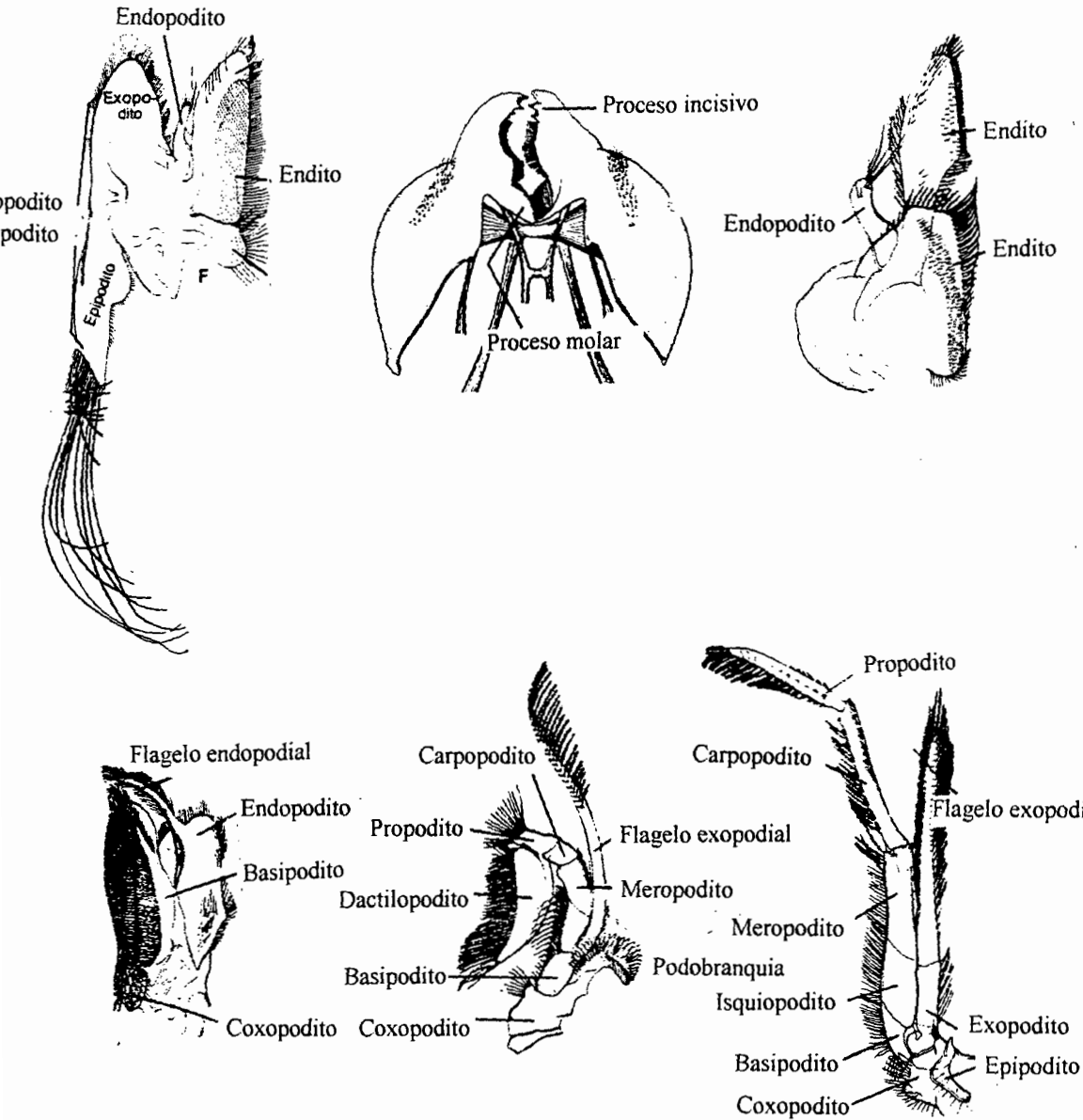


Esquemas del aparato bucal de una araña. Ch. Quelícero, Mx. Maxila, Lab. Labium, St. Esternón. (Tomado de Foelix, 1982).



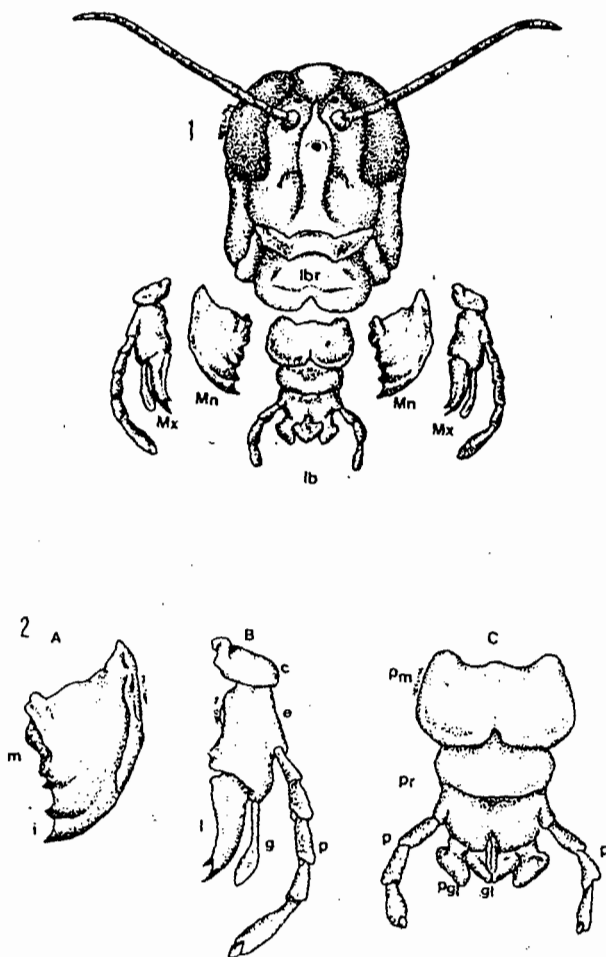
Esquema del quelícero de un Escorpión (Tomado de Vázquez, 1987).

APARATO BUCAL



Esquemas de las estructuras que componen el aparato bucal de un Decápodo (Tomado de Vázquez, 1987).

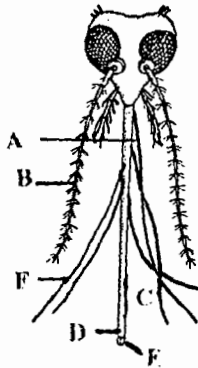
APARATO BUCAL



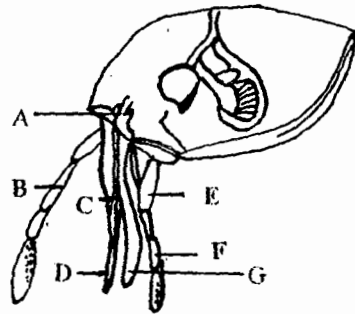
Aparato bucal masticador. 1. Aparato bucal masticador en Orthoptera. 2A. Mandíbula, 2B. Maxila, 2C. Labio. c. Cardo, e. Estirpes, g. Galea, gl. Glosa, i. Proceso incisivo, l. Lacinia, lb. Labio, lbr. Labro, m. Proceso molar, mn. Mandíbula, mx. Maxila, p. Palpo, pg. Paraglosa, pm. Postmentón, pr. Prementón. (Tomado de Báez-Szelepka, I. *et al.*, 1994).

APARATO BUCAL

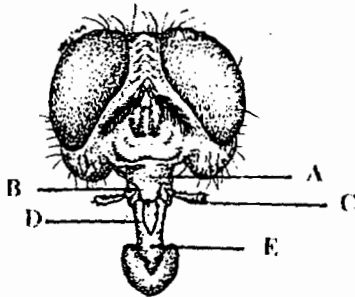
1)



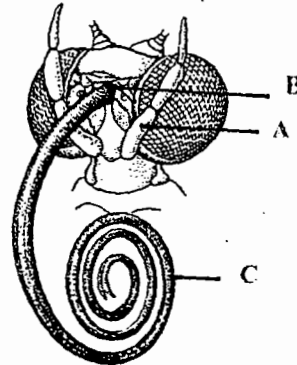
2)



3)



4)



APARATO BUCAL:

- 1) Picador-Chupador de un mosquito. A. Maxilas, B. Palpo maxilar, C. Hipofaringe, D. Labium (labio inferior), E. Labrum (labio superior), F. Mandibulas (Tomado de Vázquez, 1987).
- 2) Picador-Chupador de una pulga. A. Labrum, B. Palpo maxilar, C. Lóbulo, D. Epifaringe, E. Mentón, F. Palpo labial, G. Lacinia (Tomado de Vázquez, 1987).
- 3) Chupador de una mosca doméstica. A. Clipeo, B. Rostro, C. Palpo maxilar, D. Labrum (labio superior), E. Haustellum, F. Labium (labio inferior) (Tomado de Báez-Szelepka, I. *et al.*, 1994).
- 4) De tipo sifón de una mariposa. A. Labrum (labio superior), B. Palpo labial, C. Proboscis (Tomado de Vázquez, 1987).

PRÁCTICA 5.- MORFOLOGÍA INTERNA

INTRODUCCIÓN:

Los artrópodos son considerados como un grupo natural debido a sus características externas, sin embargo también se reconocen estructuras anatómicas internas que comparten los diferentes grupos de este Phylum. Los sistemas y aparatos que conforman la estructura interna de los artrópodos son los siguientes: el sistema muscular que está compuesto de músculos segmentarios independientes, estos músculos se insertan en los apodemas de cada articulación y la contracción determina el movimiento de los segmentos, lo mismo sucede con los músculos que mueven las alas y los apéndices. El aparato digestivo que se extiende por toda la cavidad del cuerpo y esta formado por tres regiones distintas desde los puntos de vista morfológicos, fisiológicos y embrionario. La anterior o estomodeo, la media o mesenterón y la posterior o proctodeo. Las regiones anterior y posterior son de origen ectodérmico por lo que están revestidas en su interior de cutícula, la cual es renovada en cada muda que sufre el artrópodo. Como aparato excretor encontramos en los crustáceos glándulas antenales y maxilares, en los merostomados se encuentra un par cerca de las coxas del último par de patas y se les llama glándulas coxales; en los arácnidos éstas últimas se encuentran en las coxas de diferentes apéndices ambulatorios, según el grupo. En otros artrópodos como Insecta, Chilopodos, Diplopodos, etc., los órganos de excreción están conectados al intestino y flotan en la hemolinfa de la cavidad del cuerpo, se les llama túbulos de Malpigio. La función de estas estructuras consiste en excretar del organismo ácido úrico, uratos y oxalato de calcio, según el grupo de artrópodos de que se trate. El aparato circulatorio de los artrópodos es abierto y consta de un vaso dorsal o corazón, que se dispone a todo lo largo del cuerpo. Se consideran dos porciones, de las cuales la posterior o corazón es contráctil merced a los músculos circulares de las paredes y la porción anterior llamada aorta, que es el conducto por donde la hemolinfa sale impulsada hacia la cavidad del cuerpo, el sistema está generalmente poco desarrollado. El aparato respiratorio en el Phylum es variado pues se puede encontrar realizando una respiración simple o cuticular en artrópodos pequeños o delicados, hasta la efectuada por una red interna de tubos traqueales, característica de los insectos. El intercambio gaseoso en artrópodos acuáticos se lleva a cabo mediante branquias que varían mucho en constitución y colocación como lo es en trilobites, merostomados y crustáceos; en arácnidos se realiza por los llamados pulmones o filotráqueas, traqueas o combinación de ambos. El sistema nervioso es de tipo ganglionar, el cerebro recibe el nombre de ganglio supraesofágico y presenta tres regiones que se distinguen desde el punto de vista funcional y morfológico. Estas son el protocerebro que inerva los ojos y los ocelos, el deutocerebro que presenta los centros olfativos e inerva las antenas o anténulas en crustáceos y el tritocerebro que inerva las antenas de los crustáceos y los queliceros de los quelicerados. El aparato reproductor está formado casi siempre por un par de gónadas y en algunos casos sólo presentan una que es la fusión de las mismas, en insectos (hembra) ésta presenta divisiones que dan lugar a un cierto número de ovariolas, este sistema se complementa con los gonoductos, glándulas y otras estructuras asociadas como vesículas seminales, glándulas accesorias, espermatecas entre otras.

OBJETIVOS :

1. Reconocer la organización morfológica interna de un insecto y un crustáceo.
2. Localizar los diferentes órganos internos de un insecto y un crustáceo.

GLOSARIO: Estomodeo, Mesenterón, Proctodeo, Esófago, Molleja, Filotráqueas, Traqueobranquias, Tráqueas, Branquias, Túbulos de Malpigio, Hemocitos, Hemolinfa, Hemocele.

MATERIAL:

- Microscopio estereoscópico.
- Estuche y charola de disección.
- Navaja de rasurar.
- Caja de Petri con cera.
- Alfileres.
- Alcohol al 70%.
- Lupa.
- Ejemplares vivos de cucaracha y un langostino fresco por equipo y ejemplares preservados de cacerolita, escorpión, camarón mantis, insectos acuáticos, náyades de odonata y efemerópteros, ciempiés, larvas de mariposa o escarabajo.

DESARROLLO:

1. Coloque la cucaracha en un frasco con éter hasta que no se mueva.
2. Observe bajo el microscopio estereoscopio la cucaracha; con la ayuda de los esquemas reconozca la morfología externa (Figs. 1 y 2) y colóquela en vista dorsal, separe las alas (Fig. 3) y determine el sexo del ejemplar (Tomados de Rowett, 1961).

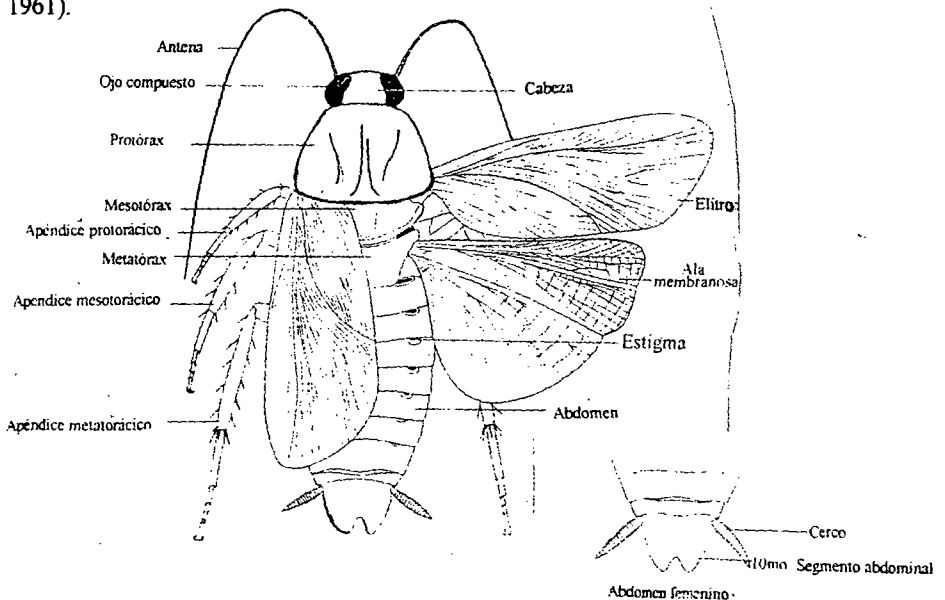


Fig. 1 Vista dorsal de una cucaracha.

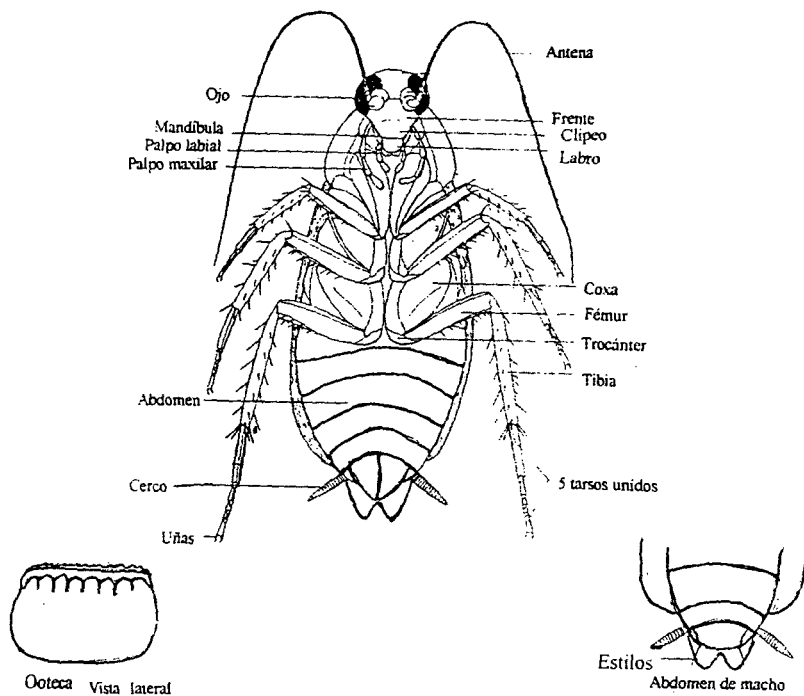


Fig. 2 Vista ventral de una cucaracha. A. Ooteca en vista lateral. B. parte final del abdomen con los estilos.

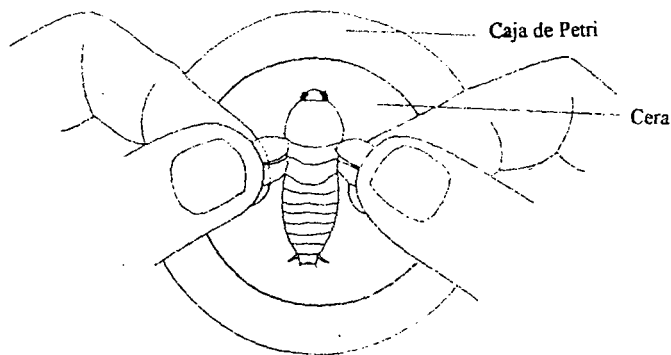


Fig. 3 Cucaracha sobre la caja de Petri con cera.

3. Con la ayuda de la navaja de rasurar realice los diferentes cortes al ejemplar como se señalan en las figuras 4 - 8 y reconozca la morfología interna (Fig. 9). Es indispensable reconocer las partes del aparato digestivo, los tubulos de Malpigio, el aparato reproductor, el sistema nervioso, el sistema circulatorio y el sistema muscular (Tomados de Rowett, 1961).

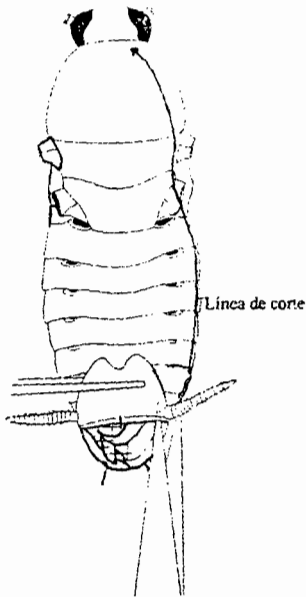


Fig. 4 Cucaracha sin alas, mostrando la línea de corte.

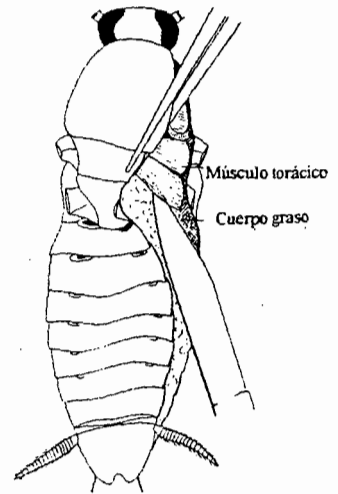


Fig. 5 Corte lateral del cuerpo de la cucaracha.

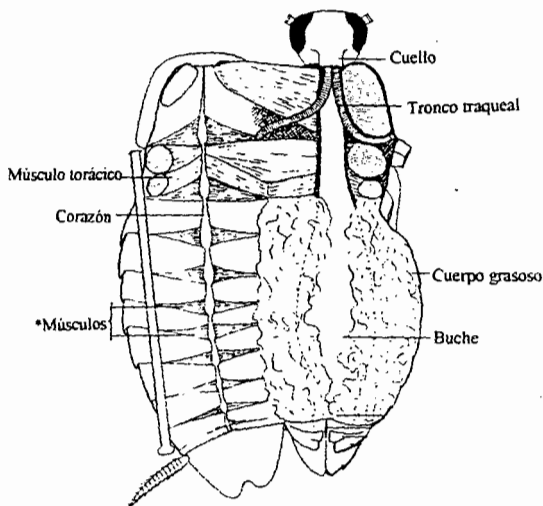


Fig. 6 Morfología interna de cucaracha.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

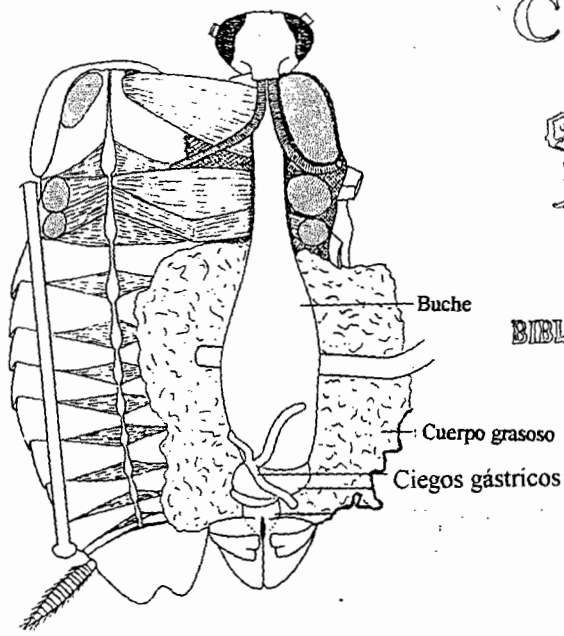


Fig. 7 Morfología interna de cucaracha.

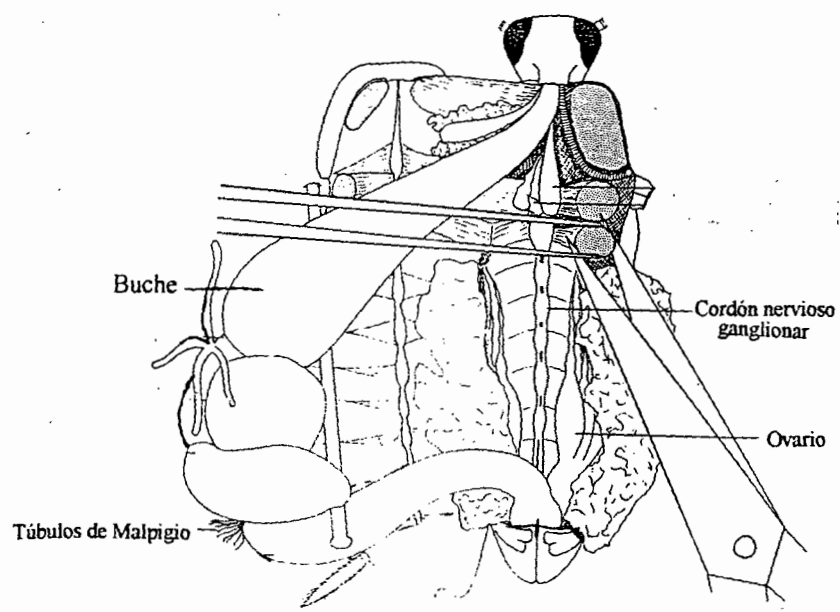


Fig. 8 Morfología interna de cucaracha con el aparato digestivo separado.



BIBLIOTECA CENTRAL

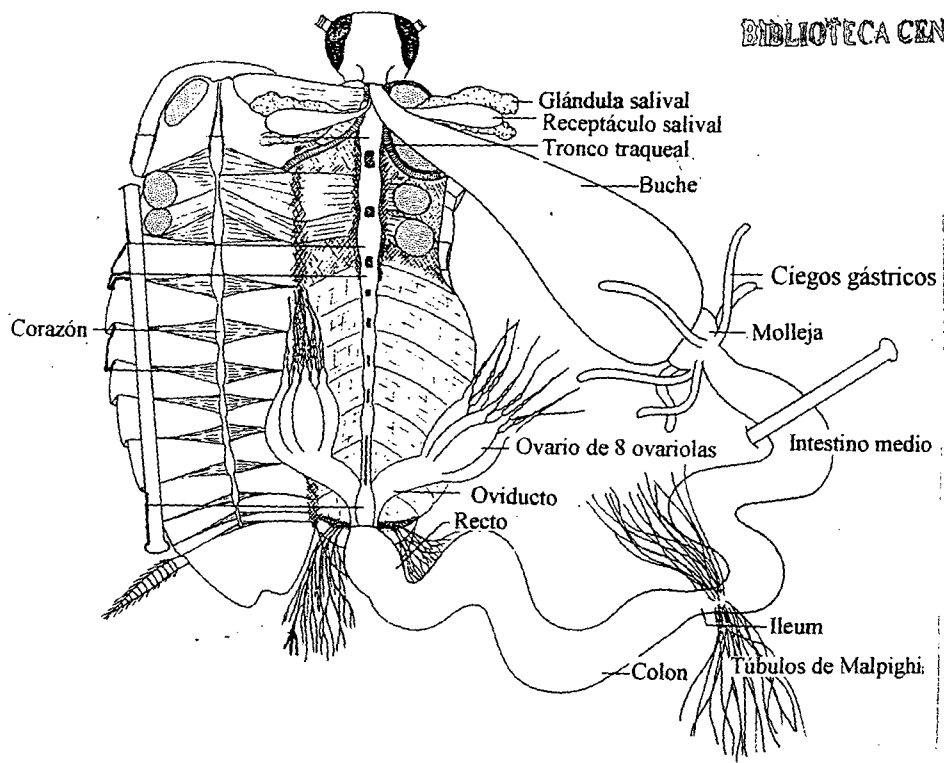


Fig. 9 Morfología interna de cucaracha con varios órganos expuestos.

4. Coloque al langostino en posición dorsal, reconozca las estructuras de la morfología externa (Fig. 10). (Tomados de Rowett, 1961).

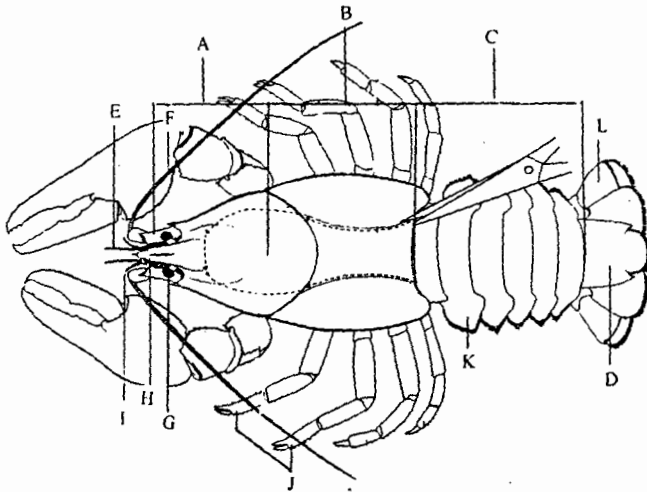


Figura 10. Vista dorsal de un decápodo en la que se reconoce: A. Cefalotórax, B. Tórax o pereión, C. Abdomen o pleón, D. Telson, E. Anténulas, F. Antenas, G. Ojo, H. Mandíbulas, I. Maxilípedo, J. Pereiópodos: primer y segundo pares, K. Pleópodos y L. Urópodos.

5. Coloque el ejemplar en posición dorsal y corte el caparazón que cubre la región dorsal del cefalotórax. Localice los siguientes aparatos: circulatorio, digestivo y reproductor Fig. 11 (Tomados de Rowett, 1961).

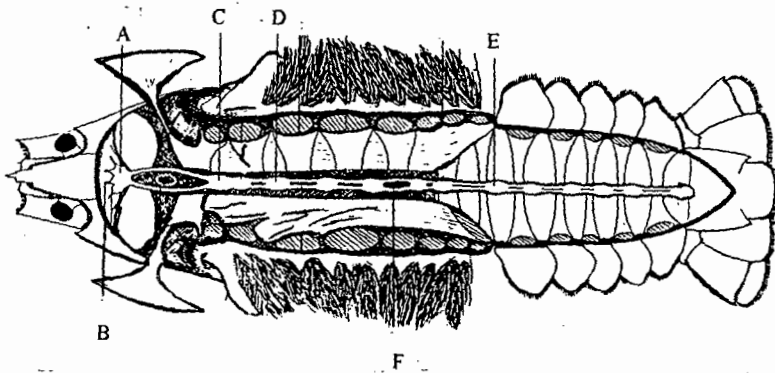


Figura 11. Morfología interna de un malacostráceo. A. Aorta Cefálica, B. Nervio Óptico, C. Ganglio subesofágico, D. Ganglio Torácico, E. Ganglio abdominal, F. Arteria esternal.

6. Corte los paquetes musculares del pleón y reconozca la arteria dorsal y el intestino (Fig. 12). Continúe el corte hacia abajo y reconozca la doble cadena ganglionar y la arteria abdominal ventral, remueva la musculatura del pleón y los órganos del pereión dejando al descubierto el sistema nervioso, e identifique al ganglio supraesofágico, ganglio subesofágico, anillo periesofágico y reconozca el resto de las estructuras que se señalan en la figura 12 (Tomado de Rowett, 1961).

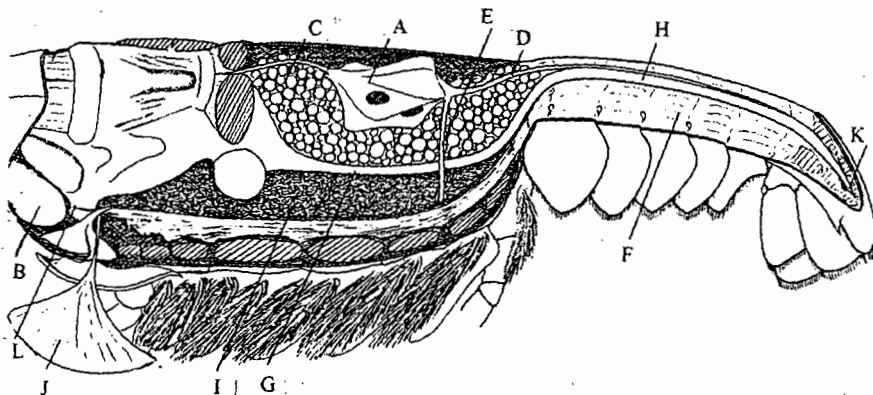


Figura 12. Sección longitudinal de un decápodo mostrando parte de la morfología interna. A. Corazón, B. Glandula verde, C. Ovario, D. Arteria abdominal, E. Arteria esternal, F. Músculos, G. Intestino anterior, H. Intestino posterior, I. Glándula digestiva, J. Músculo mandibular, K. Ano, L. Anillo periesofágico.

7. Realice un corte en las pleuras a nivel del mesosoma del escorpión, separe completamente la parte ventral y reconozca las filotráqueas.
8. Reconozca en la cacerolita, camarón mantis, ciempiés, insectos acuáticos y larvas de insectos las estructuras utilizadas para el intercambio gaseoso.

CUESTIONARIO:

1. Elabore un esquema del trayecto de la hemolinfa de un artrópodo acuático (crustáceo) y un artrópodo terrestre (insecto). Explique brevemente.
2. Mencione las modificaciones que se presentan en el aparato digestivo en los artrópodos que se alimentan de líquidos y los que se alimentan de materia sólida.
3. Complete el cuadro de la siguiente página anotando el nombre de las estructuras que componen a cada uno de los sistemas y órganos internos.

SISTEMAS Y ORGANOS	CACEROLITA	ARAÑA	CRUSTACEO	CIEMPIES	INSECTO
SISTEMA DIGESTIVO					
SISTEMA EXCRETOR					
SISTEMA CIRCULATORIO					
SISTEMA RESPIRATORIO					
SISTEMA NERVIOSO					
APARATO REPRODUCTOR					

Bibliografía recomendada.

MORFOLOGÍA INTERNA.

-De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana- Mcgraw-Hill, Madrid.

-Gullan, P. J. and P. S. Cranston. 1994. *The Insects on Outline of Entomology*. Chapman and Hall. Oxford.

-Jones, J. C. 1968. Aparato Reproductivo. [pp. 78-85]. En: *s/a. Artrópodos*. Vol. I. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.

-Jones, J. C. 1978. Aparato Digestivo. [pp. 37-44]. En: *s/a. Artrópodos*. Vol. I. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.

-Padilla, R. J., S. Stanford., M. Ibarra., A. Morales M., R. Montoya y J. Barral. 1995. *Introducción al estudio de los artrópodos*. Vol. I. Publicación Especial del Museo de Historia Natural. Ciudad de México.

-Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

-Williams, C. M. 1953. Aparato respiratorio. [pp. 54-58]. En: *s/a. Artrópodos*. Vol. I. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.

PRÁCTICA 6.- ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

INTRODUCCIÓN:

Debido a la presencia de un exoesqueleto en los artrópodos, los órganos de los sentidos son estructuras especializadas, generalmente asociadas a la cutícula. Ellos, como muchos otros animales, presentan estructuras mecanorreceptoras, quimiorreceptoras y fotorreceptoras, presentando típicamente un derivado cuticular, una célula epitelial y una o varias células nerviosas.

Los sentidos del tacto, olfato y gusto se ejercen por pelos y cerdas que se encuentran en la superficie o en el fondo de las criptas tegumentarias, se localizan en las antenas, los táctiles de las antenas, palpos y en el extremo de los apéndices. En lo que se refiere a la visión, en general podemos decir que los ojos son de dos tipos, los ojos simples u ocelos y los ojos compuestos. Los ojos simples están constituidos de manera general por: córneas, células epidérmicas, retina y nervio óptico; mientras que los ojos compuestos están formados por varias unidades denominadas omatidas en las que se reconocen: córnea, células epidérmicas, cristalino, retina, rabdoma, células pigmentarias y nervio óptico.

OBJETIVOS:

1. Reconocer diferentes tipos de órganos sensoriales en algunos grupos de artrópodos.
2. Determinar la función que desempeñan los órganos sensoriales y relacionarlos con su hábitat y comportamiento.

GLOSARIO: Estatocistos, Ocelos, Omatidios, Ojo compuesto, Rabdoma, Córnea, Sensila, Estemata, Quimiorreceptor, Fotorreceptor, Mecanorreceptor, Tricobotria, Balancines, Membrana timpánica, Órgano de Johnston, Órgano de Jacobson, Órgano de Tómosvary.

MATERIAL:

- Ejemplares preservados de cacerolita de mar, escorpión, araña, vinagrillo, cangrejo, camarón, ciempiés, mosca, chapulín, abeja, langosta y larva de mariposa.
- Preparaciones de ojo compuesto y de aparato bucal de chapulín.
- Microscopio estereoscópico.
- Charola de disección.
- Caja de Petri.
- Pinzas de disección.

DESARROLLO:

1. Localice y observe los ojos de los ejemplares proporcionados. Elabore esquemas señalando la ubicación y el tipo de ojos que presentan y el número de ellos.
2. Observe el pedipalpo de un escorpión. Reconozca los tricobótrios que se encuentran en él.
3. Observe detenidamente las antenas del chapulín. Reconozca el escapo, pedicelo, flagelo y las sensilas asociadas a ellos.

4. Observe la preparación del aparato bucal del chapulín. Reconozca los palpos labiales y maxilares. Esquematice las sensilas observadas. ¿Que función cree que realicen dichas estructuras?
5. En los ejemplares proporcionados que corresponda reconozca los balancines y la membrana timpánica y las patas anteniformes. Mencione su ubicación y la función de cada uno de ellos.
6. Dibuje la estructura del ojo compuesto que observó en la preparación. Mencione los nombres de las estructuras observadas.
7. Esquematice lo observado en esta práctica.

CUESTIONARIO:

1. Mencione detalladamente como se efectúa la visión en un organismo nocturno y en uno diurno.
2. Para cada uno de los ejemplares proporcionados mencione la función de al menos tres de los órganos de los sentidos.
3. Mencione un ejemplo de cómo actúan los órganos de los sentidos en algún aspecto de la vida de un artrópodo (alimentación, localización del alimento, huida, etc.).
4. ¿Qué función desempeña la membrana timpánica en los organismos observados que la presentan?

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

En una caja de cartón (zapatos) coloque en cada una de sus esquinas, un trozo de tortilla, uno de plátano, uno de cebolla y azúcar. Tome un ejemplar vivo de cucaracha introdúzcalo en medio de la caja, observe y describa las reacciones del organismo, hacia donde se dirigió. ¿Qué órganos de los sentidos utilizó, que estructuras intervienen. Haga una lista de los órganos de los sentidos de la cucaracha.

Bibliografía recomendada.

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS.

-De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana- Mcgraw-Hill, Madrid.

-Meglistch, P. A. 1978. *Zoología de Invertebrados*. H. Blume ediciones. Madrid.

-Gullan, P. J. and P. S. Cranston. 1994. *The Insects on Outline of Entomology*. Chapman and Hall. Oxford.

-Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

-Padilla, R. J., S. Stanford., M. Ibarra., A. Morales., R. Montoya y J. Barral. 1995. *Introducción al estudio de los artrópodos*. Vol. I. Publicación Especial del Museo de Historia Natural. Ciudad de México.

PRÁCTICA 7.- REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS

INTRODUCCIÓN:

En la mayoría de los artrópodos los sexos están separados, solo en algunos grupos se encuentra el hermafroditismo. Los órganos sexuales varían de posición sobre todo en lo que se refiere a los orificios genitales. Algunos presentan apéndices modificados para funciones reproductivas, por ejemplo, en los machos, donde actúan como órganos copuladores o para la transferencia de esperma o bien en las hembras en donde pueden estar asociados para la oviposición.

Los artrópodos en su mayoría son ovíparos y excepcionalmente vivíparos u ovovivíparos. El tipo de huevo es centrolécito y su segmentación es superficial y de acuerdo al tipo de desarrollo que presentan, existen dos tipos que son: el anamórfico que es cuando el organismo al salir del huevo tiene un número menor de segmentos al que presentará en su etapa adulta y que irá adquiriendo a través de sus fases postembrionarias, y el desarrollo epimórfico que es cuando el organismo eclosiona con un número completo de segmentos igual al que presentará como adulto.

En el transcurso de su vida los artrópodos presentan modificaciones más o menos apreciables en su forma, a este fenómeno se le denomina metamorfosis, aunque es muy variable en los diferentes grupos de artrópodos. Para los insectos existe una clasificación que manejan varios autores de acuerdo a los cambios que presenta el organismo, la cual es la siguiente:

Ametábolos:	Estos no presentan ningún tipo de metamorfosis en el transcurso de su vida.
Paurometábolos:	El juvenil (nínfa) es muy parecida al adulto y viven en el mismo medio.
Hemimetábolos:	El juvenil acuático (náyade) presenta cambios en su estructura y vive en un medio distinto al del adulto.
Holometábolos:	En éstos existen varias formas de estados larvarios, por lo que presentan diferencias muy notables a los adultos, además de un estado pupal.

OBJETIVOS:

1. Reconocer el dimorfismo sexual en algunos grupos de artrópodos.
2. Reconocer apéndices modificados para la reproducción.
3. Reconocer diferentes estados de desarrollo de algunos órdenes de artrópodos.
4. Interpretar algunos aspectos de la metamorfosis con relación al hábitat y el comportamiento.
5. Analizar las ventajas adaptativas de la metamorfosis.

GLOSARIO: Hermafrodita, Orificios genitales, Ovíparos, Vivíparos, Ovovivíparos, Larva, Pupa, Nínfa, Nayade, Partenogénesis, Poliembrionia, Progoneado, Opistogoneado.

MATERIAL:

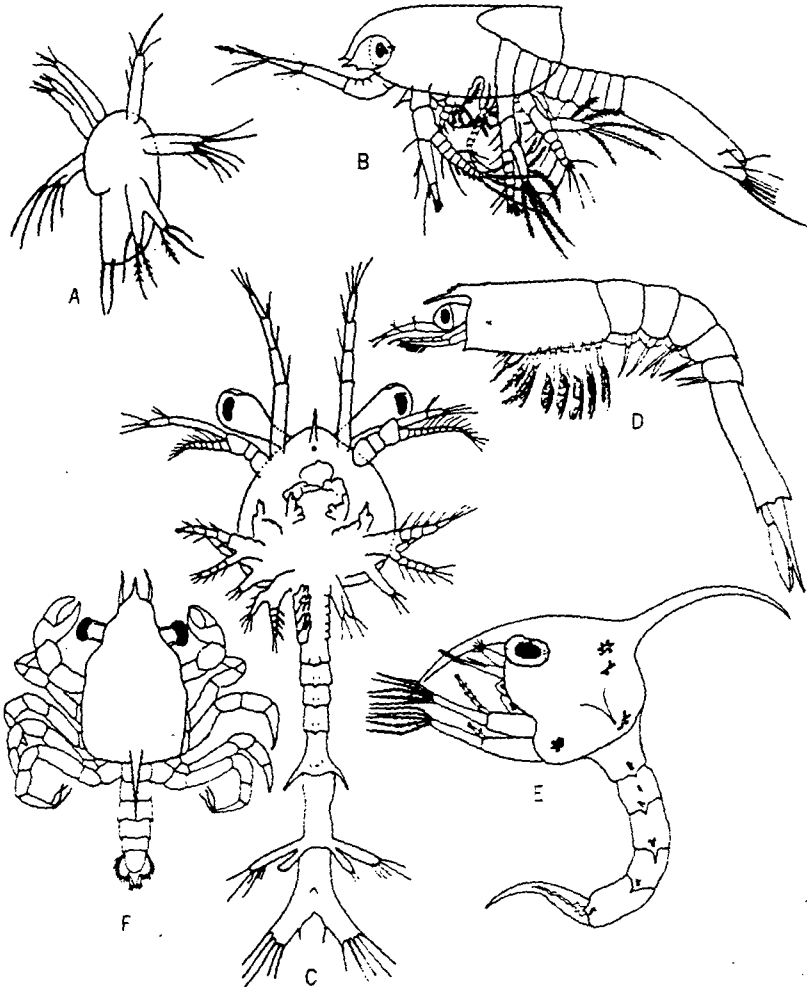
- Microscopio estereoscópico.
- Charola de disección.
- Caja de Petri.
- Pinzas de disección.
- Agujas de disección.
- Ejemplares preservados de cacerolita de mar, araña, escorpión, cangrejo, camarón, milpiés, libélula, grillo, chapulín, langosta, avispa, escarabajo, cucaracha, mariposa, larvas, ninfas, pupas y nayades (nota: en lo posible cada grupo debe de presentar hembras y machos).
- Muestra de plancton.
- Cajas didácticas de exhibición de ciclo de vida, metamorfosis y dimorfismo sexual.

DESARROLLO:

1. Observe y reconozca las estructuras que le permitan distinguir un macho de una hembra en: cacerolita de mar, araña, cangrejo, camarón, milpiés, grillo, chapulín, langosta, avispa y escarabajo. Compare sus observaciones con los ejemplares de la caja de dimorfismo sexual. Para cada caso mencione como reconoce a un macho de una hembra, si son estructuras especializadas lo que permite su reconocimiento, dibújelas.
2. Reconozca las estructuras relacionadas con la reproducción en los ejemplares proporcionados, menciónelas e indique su posición y la función que desempeñan.
3. De los adultos proporcionados mencione el tagma donde se ubica el orificio genital, señale si son progoneados u opistogoneados y el tipo de desarrollo que presentan en el siguiente cuadro.

NOMBRE COMÚN	TAGMA	PROGONEADOS/ OPISTOGONEADOS	TIPO DE DESARROLLO
CACEROLITA DE MAR			
ESCORPIÓN			
ARAÑA			
CAMARÓN			
MILPIÉS			
CHAPULÍN			
AVISPA			
ESCARABAJO			

4. Revise bajo el microscopio estereoscópico la muestra de plancton y con ayuda del esquema reconozca algunas larvas de crustáceos.



Larvas de crustáceos A. Nauplius de peneido, B. Protozoa de peneido, D. Larva misis, E. Zoea de cangrejo, F. Megalopa de cangrejo (Tomado de Meglitsch, 1978).

5. De los ejemplares juveniles proporcionados reconozca si son larvas, pupas, ninfas o náyades. Haga lo mismo con los ejemplares de los tubos proporcionados. Asocie a los juveniles con el adulto correspondiente y complete el cuadro de la siguiente página.
6. Elabore una lista de las características que permiten distinguir una larva de una náyade, ninfa o pupa.

CUESTIONARIO:

1. Describa con sus palabras cada uno de los tipos de metamorfosis presentes en insectos.
2. Explique la importancia de la reproducción y metamorfosis en el éxito ecológico de los artrópodos. (Puede utilizar como ejemplo el caso de los insectos).

Bibliografía recomendada.

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS.

-Foelix, R. F. 1982. *Biology of Spiders*. Harvard University Press. Cambridge.

-Gullan, P. J. and P. S. Cranston. 1994. *The Insects on Outline of Entomology*. Chapman and Hall. Oxford.

-Llenderal, C. C. y T. J. Cibrian. 1983. *Prácticas de fisiología de insectos*. Colegio de postgraduados. Ciudad de México.

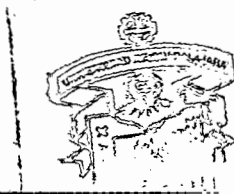
-Meglistch, P. A. 1978. *Zoología de Invertebrados*. H. Blume ediciones. Madrid.

-Padilla, R. J., S. Stanford., M. Ibarra., A. Morales., R. Montoya y J. Barral. 1995. *Introducción al estudio de los artrópodos*. Vol. I. Publicación Especial del Museo de Historia Natural. Ciudad de México.

-Wiggleswort, V. B. 1959. Metamorfosis. [pp. 108- 114]. En: *s/a. Artrópodos*. Vol. I. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.

-Vázquez G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

CUCBA



NOMBRE COMUN	ORDEN	ESTADO(S) JUVENILES / CARACTERISTICAS	ESTADO ADULTO / CARACTERISTICAS	HABITAT JUVENIL / ADULTO	TIPO DE METAMORFOSIS
MANTIS					
LIBELULA					
CUCARACHA					
CHAPULIN					
CHINCHE					
ESCARABAJO					
MARIPOSA					

PRÁCTICA 8.- PHYLA ONYCOPHORA, TARDIGRADA Y PENTASTOMIDA.

INTRODUCCIÓN:

Los Phyla Onychophora, Tardigrada y Pentastomida son grupos cercanos a los artrópodos.

Los Onychophora son animales eruciformes, de cuerpo alargado, subcilíndrico, aplanado dorso-ventralmente y algo agudizado en sus extremos, cuentan con 70 especies y llegan a medir hasta 15 cm de longitud.

Los Tardigrada que están representados por 400 especies son animales de tamaño pequeño, menores de 1mm de longitud, cuerpo no segmentado sin regiones claramente visibles, excepto la región cefálica que está separada por una ligera constricción del resto del cuerpo. Finalmente los Pentastomida, que son representados por 65 especies, son parásitos de vertebrados, de cuerpo vermiforme, cilíndrico, más o menos metamerizado, formado por la porción cefálica y el tronco, llegan a medir 16 cm. de largo.

Es debido a sus características o semejanzas que aún muchos de los autores los clasifican como grupo Pararthropoda, pues poseen rasgos particulares que los relacionan directamente con los anélidos y los artrópodos.

OBJETIVOS:

1. Reconocer la morfología externa de cada uno de los Phyla Onychophora, Tardigrada y Pentastomida.
2. Conocer algunos aspectos biológicos de estos Phyla.
3. Conocer algunos aspectos biológicos que compartan estos grupos con los artrópodos y anélidos.

GLOSARIO: Eruciformes, apéndices parapodiiformes.

MATERIAL:

- Ejemplares preservados en tubos de onicóforos y pentastómidos.
- Microscopio estereoscópico.
- Lupa.
- Muestras de musgo previamente humedecidas (1-2 días).

DESARROLLO:

1. Observe un onicóforo en posición ventral y dorsal. Distinga: cabeza, antenas, ojos, boca, labio peribucal e identifique el estilete y las glándulas bucales.
2. Observe los apéndices del cuerpo y trate de reconocer: las escamas, orificio nefridiano, surco coxal y uñas. Esquematice lo observado.
3. Reconozca la morfología externa de un pentastómido y distinga: boca, uñas, papilas frontales, orificio genital.
4. Esquematice los ejemplares observados y coloque el nombre de las estructuras que observó en estos.

5. Observe una muestra de musg^o y busque cuidadosamente ejemplares de Tardigrados.

CUESTIONARIO:

1. Explique como se realiza la reproducción en los onicóforos y describa el hábitat que ocupan.
2. Explique en que consiste el fenómeno de criptobiosis y quién lo presenta.
3. Elabore un cuadro con la clasificación de los pentastómidos y los huéspedes definitivos. ¿Que organismos pueden intervenir como huéspedes intermediarios?.
4. Mencione algunas adaptaciones de los pentastómidos a la vida parasitaria.
5. Mencione la importancia económica y biológica que tienen estos Phyla.
6. Elabore un cuadro comparativo de Arthropoda, Onychophora, Tardigrada, Pentastomida y Annelida.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

- Elabore una descripción detallada del Phylum Tardigrada que incluya esquemas de la morfología externa.
- Realice por equipo un trabajo de investigación de las relaciones filogenéticas de cada Phylum con respecto a los artrópodos y anélidos.

Bibliografía recomendada.

GRUPOS CERCANOS (PARARTHROPODA).

-Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

-Padilla, R. J., S. Stanford., M. Ibarra., A. Morales., R. Montoya y J. Barral. 1995. *Introducción al estudio de los artrópodos*. Vol. I. Publicación Especial del Museo de Historia Natural. Ciudad de México.

-Kaestner, A. 1970a. Parartrópodos [pp. 132-168]. En: *s/a. Artrópodos*. Vol. I. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.

CLASIFICACIÓN GRUPOS CERCANOS

Vázquez, 1987.	De la Fuente, 1994.	Kaestner, 1970.
<p>Phylum "Pararthropoda" Clase Onychophora Familia Peripatidae Familia Peripatopsidae Clase Tardigrada Orden Heterotardigrada Orden Mesotardigrada Orden Eutardigrada Clase Pentastomida Orden Cephalobaenida</p>	<p>Phylum Polypoda Clase Onychophora Clase Protoonychophora Clase Tardigrada NI Clase Pentastomida NI NI; no incluido</p>	<p>Phylum Onychophora Familia Peripatidae Familia Peripatopsidae Phylum Tardigrada Orden Heterotardigrada Orden Eutardigrada Orden Mesotardigrada Phylum Pentastomida Orden Cephalobacnida Orden Porocephalida</p>

PRÁCTICA 9.- CLASE TRILOBITA Y MEROSTOMATA

INTRODUCCIÓN:

Clase Trilobita: Los trilobites son los artrópodos fósiles más antiguos que se conocen desde los inicios del paleozoico. En la actualidad se tiene un registro de 4,800 especies fósiles. El nombre de los trilobites proviene de tener el cuerpo dividido en tres lóbulos longitudinales, mediante dos surcos que recorren el cuerpo desde la parte anterior a la posterior. El lóbulo central se denomina raquis y los dos laterales constituyen las pleuras.

En sentido transversal se aprecian tres regiones: cefalón, soma y pigidio, el cefalón y el pigidio de algunos grupos están protegidos por un caparazón. El soma presenta una cantidad variable de segmentos de 2 a 29, articulados y móviles, mismos que llevan cada uno un par de apéndices birrámbicos, el pigidio es corto y sin apéndices, pero secundariamente aparenta ser más largo por la adición de segmentos del soma. El exoesqueleto, probablemente constituido por quitina se impregnaba de CaCO_3 principalmente en la región dorsal.

Clase Merostomata: Los merostomados son quelicerados y su cuerpo está dividido en prosoma y opistosoma, este último en algunos grupos se divide a su vez en mesosoma y metasoma, terminando en una espina caudal. El mesosoma tiene de 5 a 6 pares de apéndices laminares branquiales, el metasoma es ápodo, el prosoma está cubierto dorsalmente por un fuerte escudo, que se forma por la fusión de los tergos prosomáticos. Presentan un par de queliceros de tres artejos, de los cuales los dos últimos forman una quela. Sus pedipalpos quelados generalmente están muy desarrollados, con gnatobases potentes, que son utilizados para triturar el alimento, el resto de los apéndices prosomáticos corresponden a cuatro pares de patas locomotoras, el opistosoma puede estar claramente segmentado y presentar cada segmento su placa tergal y esternal correspondiente. La clase de los merostomados se divide en dos subclases para su estudio que son: *Xiphosura*, con representantes actuales, de prosoma semicircular y opistosoma con apéndices modificados; (*Limulus polyphemus*-cacerolita de mar) y *Euripterida* integrada por fósiles que datan desde el Cámbrico hasta el Pérmico.

OBJETIVOS:

1. Reconocer la morfología externa de la Clase Trilobita.
2. Reconocer la morfología externa de un merostomado (*Limulus polyphemus* L.).
3. Conocer algunos aspectos biológicos de estas clases.

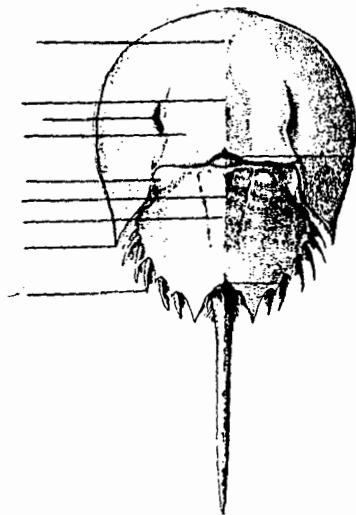
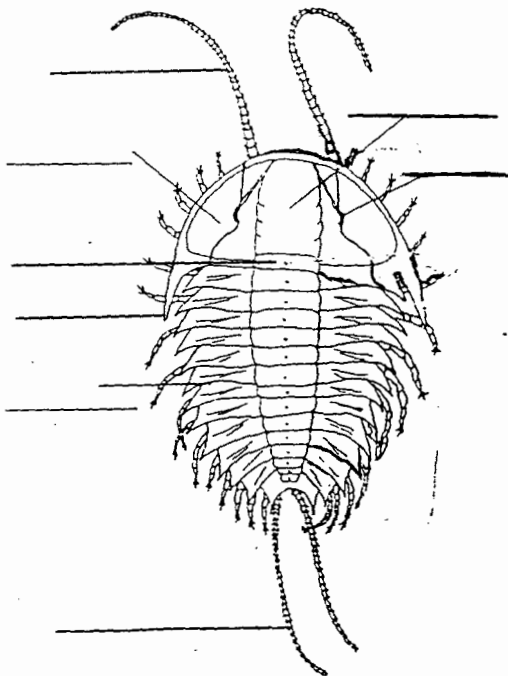
GLOSARIO: Cefalón, Soma, Pigidio, Telson, Prosoma, Opistosoma, Mesosoma, Metasoma, Genas, Sutura genal, Punta genal, Raquis, Pleuras, Glabella.

MATERIAL:

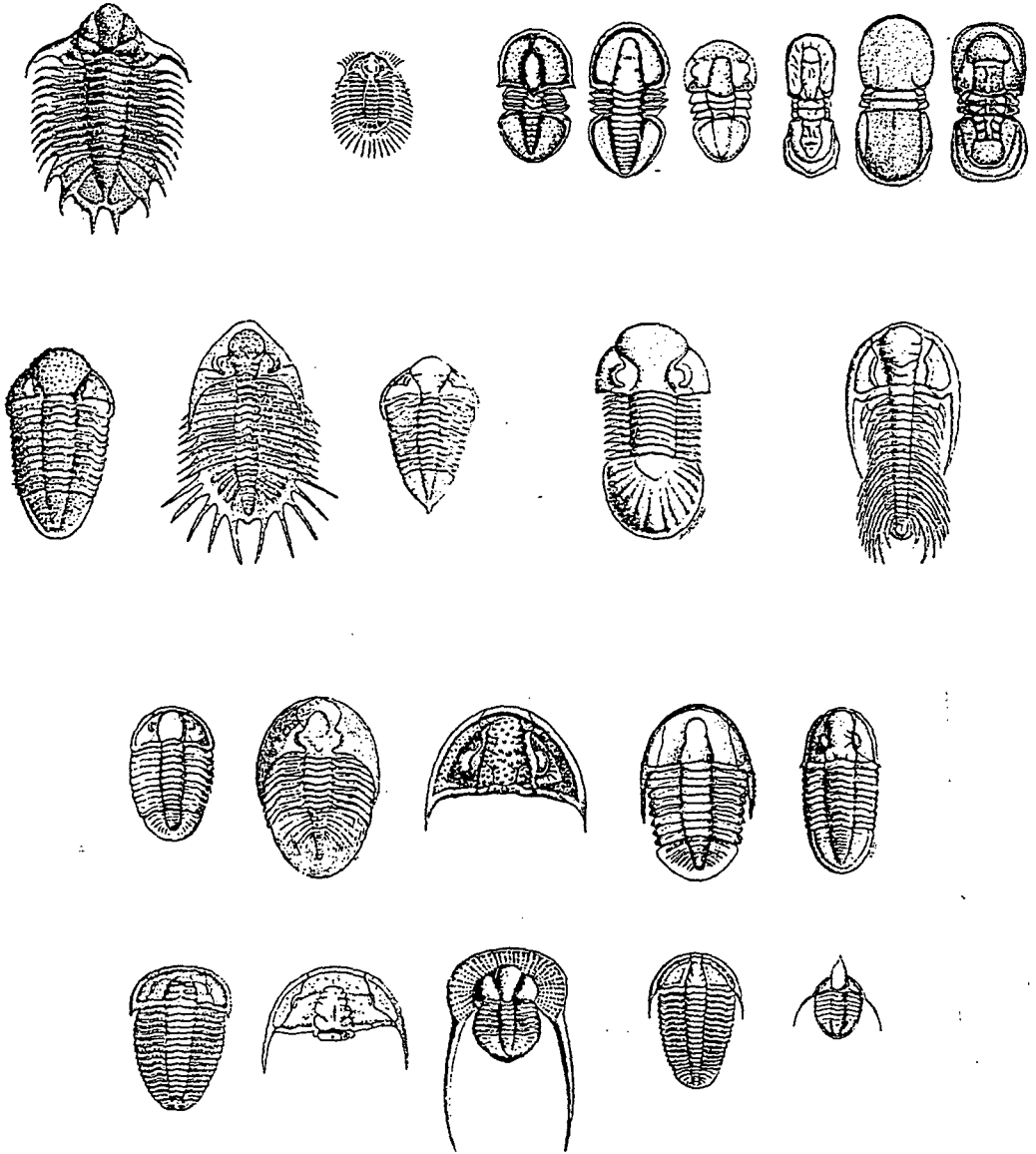
- Moldes de trilobites.
- Especímenes preservados de *Limulus polyphemus* (cacerolita de mar adultos).
- Charola de disección.
- Agujas de disección.
- Pinzas entomológicas.
- Caja de exhibición de trilobites.

DESARROLLO:

1. Observe el molde del trilobite proporcionado, colóquelo en posición dorsal. Identifique las regiones del cuerpo, indicando el número de segmentos de cada uno de ellos.
2. Observe la caja de exhibición de trilobites y los esquemas proporcionados en la siguiente página y compare la variedad morfológica de éstos, dé una breve explicación.
3. Observe un ejemplar de *Limulus polyphemus* por su región dorsal y ventral, reconozca:
 - a) Prosoma, cresta media, cresta lateral, ojos, ocelos, boca, quelíceros, pedipalpos y patas.
 - b) Opistosoma, raquis, foseas, espinas móviles, quilaria, opérculo genital y apéndices opistosomáticos que llevan a las branquias
4. Diga como son cada uno de los apéndices del prosoma y en que funciones intervienen.
5. Determine los sexos de los organismos y mencione las características de dimorfismo sexual.
6. En los esquemas correspondientes anota el nombre de la estructura señalada.



CLASE TRILOBITA



Esquemas de diferentes órdenes que incluye la Clase Trilobita.

CUESTIONARIO:

1. Elabore una descripción de la Clase Trilobita.
2. Mencione la importancia biológica de los trilobites.
3. Explique por que se extinguieron los trilobites, mencione el hábitat y nicho ecológico que ocupaban.
4. Mencione la importancia económica y biológica de la Clase Merostomata.
5. ¿Qué modificaciones presentan los apéndices del opistosoma y cómo están constituidos?.
6. Diga como es la reproducción y el desarrollo del *Limulus polyphemus*.
7. Mencione la distribución de la cacerolita de mar en México.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

- Realice por equipo un trabajo de investigación detallado de las relaciones filogenéticas de los trilobites con el resto de los artrópodos.

Bibliografía recomendada.

CLASE TRILOBITA Y MEROSTOMATA.

-De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana- Mcgraw-Hill, Madrid.

-Kaestner, A. 1970a. Merostomados. [pp. 169-182]. En: *s/a Artrópodos*. Vol. I. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.

-Meglistch, P. A. 1978. *Zoología de Invertebrados*. H. Blume ediciones. Madrid.

-Mora-Núñez, M. 1995. Los Trilobites. *Dugesiana*, 2 (1): 3-13.

-Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

CLASIFICACIÓN CLASE TRILOBITA Y CLASE MEROSTOMATA

Vázquez, 1987.	De la Fuente, 1994.	Levi-Setti, 1993.
Subphylum proarthropoda	Clase Trilobita	Clase Trilobita
Superclase Trilobitomorpha	Orden Agnostida	Orden Olenellida
Clase Trilobita	Orden Redlichiida	Orden Redlichiida
Orden Protoparia	Orden Corynexochida	Orden Asaphida
Orden Hypoparia	Orden Ptychopariida	Orden Proetida
Orden Opisthoparia	Orden Phacopida	Orden Solenopleurida
Orden Proparia	Orden Lichida	Orden Illaenida
Clase Trilobitoidea	Orden Odontopleurida	Orden Phacopida
Subclase Marrellomorpha	* Clase Merostomoidea	Orden Odontopleurida
Subclase Merostomoidea	* Clase Marrellomorpha	Orden Lichida
Subclase Pseudocrustacea	* Clase Pseudocrustacea	Orden Eodiscida
	* Clase Agaspida	Orden Agnostida
	* Clase Arthropleurida	Kaestner, 1970.
	* grupos de posición incierta.	Clase Merostomata
		Orden Xiphosura
Clase Merostomata	Clase Merostomata	Orden Eurypterida
Subclase Xiphosura	Subclase Xiphosura	
	Orden Synziphosurida	
	Orden Limulida	
Subclase Eurypterida	Subclase Eurypterida	
	Orden Euryppterida	
	Orden Stylonurida	

PRÁCTICA 10.- CLASE ARACHNIDA

INTRODUCCIÓN:

La clase Arachnida incluye cerca de 60,000 especies de muy diversos organismos conocidos como escorpiones, arañas, garrapatas, opiliones, solífugos, ácaros y vinagrillos entre otros.

Es una clase muy antigua de quelicerados, los primeros registros fósiles se encuentran en el periodo silúrico, hace 320 millones de años. Son quelicerados terrestres, cuyo tamaño es variable, desde menos de 1mm hasta 18 cm. En su cuerpo se aprecian los tagmas característicos del subphylum, que consta de un prosoma que presenta sobre su posición dorsal un escudo quitinoso, en tanto la parte ventral está conformada por los esternitos y/o la base de los apéndices. En él se encuentran los ojos dispuestos generalmente en grupos, número y posición variables; los apéndices que porta son los queliceros, que casi siempre son pequeños, están dirigidos hacia delante y son el primer par de apéndices, los pedipalpos y cuatro pares de patas, que pueden estar modificadas de muy diversas formas en los diferentes grupos. El otro tagma corresponde al opistosoma que en su origen consta de 12 segmentos y puede estar subdividido en un mesosoma con 7 o 9 segmentos y un metasoma con 3 o 5 segmentos dependiendo del grupo. En este se encuentran los orificios genitales presentes en el segundo segmento y consta de las partes conocidas en los artrópodos. El opistosoma se encuentra segmentado en la mayoría, sólo en arañas y ácaros se ha perdido la segmentación; carecen de apéndices exceptuando los escorpiones (peines) y las arañas (hileras).

Los órdenes considerados dentro de esta clase son los siguientes: Scorpionida, Pseudoescorpionida, Solifugae, Palpigradi, Uropygi, Schizomida, Amblypygi, Araneae, Ricinulide, Opiliones y Acarina.

OBJETIVOS:

1. Reconocer la morfología externa de algunos ordenes de la Clase Arachnida.
2. Conocer algunos aspectos biológicos de la clase Arachnida.

GLOSARIO: Peines, Hileras, Propeltidio, Postpeltidio, Mesopeltidio, Cucullus, Maleoli, Patas anteniformes, Hologaster, Caulogaster.

MATERIAL:

- Microscopio estereoscópico.
- Caja de Petri.
- Agujas de disección.
- Pinzas.
- Ejemplares preservados de los siguientes ordenes: Scorpionida, Araneae, Pseudoescorpionida, Acarina, Opilionida, Amblypygi, Uropygi, Ricinulida y Solifuga.

DESARROLLO:

1. Observe bajo el microscopio estereoscópico los diferentes ordenes de arácnidos que se le proporcionaron e identifique las estructuras que se localizan en el prosoma y opistosoma de cada ejemplar.
2. Complete el siguiente cuadro. (En caso de estar dividido el prosoma, por ejemplo: propeltidio, postpeltidio. Mencione las partes del mismo). Ver ejemplo.

ORDEN	PROSOMA		OPISTOSOMA		FUSION P-O
	APENDICES	CARACTERISTICA	APENDICES	CARACTERISTICA	
ESCORPIONIDA	QUELICEROS PEDIPALPOS 4 PARES DE PATAS	FUSIONADO	PEINES	SEGMENTADO	HOLOGASTER
PSEUDO ESCORPIONIDA					
ARANEAE					
ACARINA					
OPILIONIDA					
AMBLYPYGI					
UROPYGI					
RICINULIDA					
SOLIFUGA					

3. Reconozca y mencione que estructuras emplean para su alimentación, reproducción y defensa, para cada uno de los ejemplares proporcionados. Describa las modificaciones de dichos apéndices para la realización de esas funciones.
4. En cada ejemplar proporcionado reconozca y mencione las características diagnósticas del orden, al que pertenecen.
5. Con base en lo observado, elabore una diagnosis de la Clase Arachnida.

CUESTIONARIO:

1. En que posición del opistosoma se localiza el orificio genital.
2. Mencione la importancia económica, cultural, etológica y biológica de los arácnidos.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

- Por equipo realice el siguiente trabajo de investigación; describa detalladamente la importancia médica de las especies de la Clase Arachnida en México incluyendo:

- Nombres de especies.
- Distribución geográfica.
- Frecuencia.
- Mortalidad.
- Síntomas.
- Tratamiento.

Bibliografía recomendada.

CLASE ARACHNIDA.

-Alvarez del Toro, M. 1976. Arácnidos. [pp. 211-232]. En: *s/a. Artrópodos*. Vol. I. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.

-De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana- Mcgraw-Hill, Madrid.

-Foelix, R. F. 1982. *Biology of Spiders*. Harvard University Press. Cambridge.

-Meglitch, P. A. 1978. *Zoología de Invertebrados*. H. Blume ediciones. Madrid.

-Padilla, R. J., M. Ibarra., S. Stanford., R. Montoya., A. Morales., J. Barral y J. Márquez. 1994. *Introducción al estudio de los artrópodos*. Vol. II. Publicación Especial del Museo de Historia Natural. Ciudad de México.

-Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

CLASIFICACIÓN CLASE ARACHNIDA

Vázquez, 1987.

Clase Arachnida
Orden Scorpionida

Orden Pseudoescorpionides

Orden Solifugae

Orden Palpigradi

Orden Uropygi

Orden Amblypygi

Orden Araneae

Orden Ricinulei

Orden Opiliones

Orden Acarina

De la Fuente, 1994.

Clase Merostomata
Subclase Scorpionida
Orden Protoscorpionida
Orden Euscorpionida

Clase Aracnida
Subclase Aracneida

Orden Pseudoescorpionida

Orden Solpugida

Orden Palpigradida

Orden Holopeltida
Orden Schizopeltida

Orden Phrynichida

Orden Aracneidea

Orden Ricinuleida

Orden Phalangiiida

Orden Acarida

Borrer, et al., 1989.

Clase Arachnida
Orden Scorpiones

Orden Pseudoscorpiones

Orden Solifugee

Orden Palpigradi

Orden Uropygi
Orden Shizomida

Orden Amblypygi

Orden Araneae

Orden Ricinulei

Orden Opiliones

Orden Acari

PRÁCTICA 11.- CLASE CRUSTACEA

INTRODUCCIÓN:

Los crustáceos son animales mandibulados que presentan un cuerpo revestido por un exoesqueleto quitinoso como los demás artrópodos o caparazón impregnado de sales calcáreas, carácter que da nombre a la clase. En su mayoría son acuáticos. En crustáceos superiores el cuerpo está dividido en cefalón, pereión y pleón.

La región del cefalón presenta los ojos compuestos, dos pares de apéndices prebucales (el primero las antenulas y el segundo las antenas), las mandíbulas, maxilulas y maxilas. Los apéndices que presentan son de tipo birrámeo, excepto por las antenulas que son monorrámicas. Los otros dos tagmas que forman el cuerpo son el pereión y a los apéndices que se localizan en este se les llama pereiópodos y la región del pleón que a sus apéndices se les llama pleópodos. Su función varía tanto en locomoción, respiración, natación, entre otras.

La mayoría son ovíparos, su desarrollo es por medio de metamorfosis y muy pocos tienen desarrollo directo.

La clase de los crustáceos se subdivide para su estudio en nueve subclases: Cephalocarida, Branchiopoda, Ostracoda, Copepoda, Cirrípoda, Malacostraca, Mystacocarida, Branchiura y Remipedia.

OBJETIVOS:

1. Reconocer la morfología externa de la Clase Crustácea.
2. Conocer algunos aspectos biológicos de la Clase Crustácea.

GLOSARIO: Pleón, Pereión, Pereiópodos, Pleópodos, Anténulas, Maxilulas, Nauplio, Ovisaco, Quelipedos.

MATERIAL:

- Ejemplares preservados de camarón, cangrejo, cangrejo ermitaño, artemia, pulga de agua, balano, lepas, camarón mantis, copéodos, cochinillas, notostraca.
- Charola de disección.
- Microscopio estereoscópico.
- Agujas de disección.
- Caja de Petri.

DESARROLLO:

1. Observe bajo el microscopio estereoscópico los ejemplares proporcionados, reconozca e identifique la morfología externa.
2. Complete el siguiente cuadro anotando el orden al que pertenecen, la tagmósis que presentan, las características diagnósticas que observó en los ejemplares que le fueron proporcionados.

NOMBRE COMÚN	ORDEN	TAGMOSIS	CARACTERISTICAS DIAGNOSTICAS
ARTEMIA			
NOTOSTRACOS			
COPEPODOS			
LEPAS			
BALANO			
CAMARÓN MANTIS			
COCHINILLAS			
CAMARÓN			
CANGREJO			
CANGREJO ERMITAÑO			

3. De los ejemplares proporcionados, mencione que tipo de aparato respiratorio presentan y su ubicación.
4. Con base a lo observado, elabore una diagnosis de la Clase Crustácea.

CUESTIONARIO:

1. Como se diferencian los crustáceos superiores de los crustáceos inferiores.
2. Cuál es la composición del caparazón de los crustáceos y que función que desempeña.
3. Que adaptaciones presentan en el aparato ventilador los crustáceos terrestres.
4. Explique brevemente como realizan la alimentación, en que medio viven y como es el desarrollo de los crustáceos terrestres.
5. Mencione brevemente la importancia ecológica y biológica de los crustáceos.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

- Desarrolle por equipo un trabajo de investigación, acerca de la importancia de la Clase Crustácea en México, describiendo detalladamente los aspectos económico, biológico y alimenticio, mencionando:
 - Nombres de especies
 - Distribución geográfica.
 - Métodos de manejo.
 - Utilización.
 - Productos obtenidos.
 - Beneficios.

Bibliografía recomendada.

CLASE CRUSTACEA.

- De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana-Mcgraw-Hill, Madrid.
- McLaughlin, P. A. 1980. *Comparative Morphology of Recent Crustacea*. W. H. Freeman and Company, San Francisco.
- Meglistch, P. A. 1978. *Zoología de Invertebrados*. H. Blumé ediciones. Madrid.
- Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

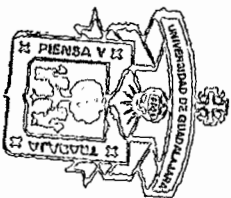
CLASIFICACIÓN CLASE CRUSTACEA

Vázquez, 1987.	De la Fuente, 1994.	Mc Laughlin, 1980.
Superclase Mandibulata: Antennata		Superclase Crustacea
Clase Crustacea	Phylum Crustacea	Clase Cephalocarida
Subclase Cephalocarida	Clase Cephalocarida	
Subclase Eubranchiopoda	Orden Branchypoda	Clase Branchiopoda
Orden Anostraca	Clase Branchiopoda	Subclase Sarsostraca
Orden Notostraca	Subclase Sarsostraca	Orden Anostraca
Orden Conchostraca	Orden Anostraca	Orden Lipostraca
División Oligobranchiopoda	Subclase Calmanostraca	Orden Enantiopoda
Subclase Ostracoda	Orden Notostraca	Subclase Calmanostraca
Subclase Copepoda	Subclase Diplostraca	Orden Notostraca
Orden Mystacocarida	Orden Conchostraca	Orden Kazacharthra
Orden Eucopepoda	Orden Cladocera	Subclase Diplostraca
	Clase Ostracoda	Orden Conchostraca
	Orden Myocopida	Orden Cladocera
	Orden Halocyprida	Clase Ostracoda
	Orden Cladocopida	Subclase Archaecopoda
	Orden Podocopida	Subclase Leperditicopoda
	Clase Copepoda	Subclase Palaeocopoda
	Orden Calanoida	Subclase Podocopoda
	Orden Harpacticoida	Subclase Myodocopoda
	Orden Cyclopoidea	Clase Copepoda
	Orden Poecilostomatoida	Orden Calanoida
	Orden Montrilloida	Orden Harpacticoida
	Orden Misophrioida	Orden Cyclopoidea
	Orden Mormonilloida	Orden Monstrilloida
	Orden Platycopioidea	Orden Misophrioida
	Orden Gelyelloida	Orden Notodelphyoida
	Clase Mystacocarida	Orden Siphonostomatoida
	Orden Mystacocaridida	Orden Poecilostomatoida
		Clase Mystacocarida

Orden Branchiura	Clase Branchiura Orden Arguloida	Clase Branchiura
Subclase Cirripeda Orden Thoracica Orden Acrothoracica Orden Ascothoracica Orden Rhizocephala	Clase Thecostraca Orden Asdcothoracica Orden Facetotecta Orden Cirripedia Clase Tantulocarida Clase Remipedia Orden Nectiopoda	Clase Cirripedia Orden Acrothoracica Orden Thoracica Orden Ascothoracica Orden Rhizocephala
Subclase Malacostraca Superorden Phyllocarida	Clase Malacostraca Subclase Phyllocarida Orden Leptostraca	Clase Malacostraca Subclase Phyllocarida Orden Leptostraca Orden Canadaspidida Orden Hymenosthraca Orden Hoplostraca Orden Archaeostraca
Superorden Hoplocarida Orden Stomatopoda	Subclase Hoplocarida Orden Stomatopoda	Subclase Hoplocarida Orden Stomatopoda Orden Aeschronectida Orden Paleostomatopoda
Superorden Syncarida Orden Anaspidacea	Subclase Eumalacostraca Superorden Syncarida Orden Anaspidacea Orden Bathynallacea Superorden Pancarida	Subclase Eumalacostraca Superorden Syncarida Orden Anaspidacea Orden Palaeocaridacea Orden Stygocaridacea Orden Bathynellacea
Superorden Peracarida	Orden Mysidacea	Superorden Peracarida Orden Mysidacea Orden Thermosbaenacea
Orden Mysidacea	Orden Spelaeogriphacea Orden Cumacea Orden Tanaidacea Orden Isopoda Orden Mictacea	Orden Spelaeogriphacea Orden Cumacea Orden Tanaidacea Orden Isopoda Orden Amphipoda
Orden Cumacea Orden Tanaidacea Orden Isopoda	Superorden Eucarida Orden Euphausiacea	Superorden Eucarida Orden Euphausiacea
Superorden Eucarida Orden Euphausiacea		

<p>Orden Amphipoda</p> <p>Orden Decapoda Sección Macrura Sección Anomura Sección Brachiura</p>	<p>Orden Amphipoda Orden Amphionidacea Orden Decapoda</p>	<p>Orden Amphionidacea Orden Decapoda</p>
--	---	---

BIBLIOTECA CENTRAL



CUA

PRÁCTICA 12.- CLASE DIPLOPODA Y CHILOPODA

INTRODUCCIÓN:

Clase Diplopoda: Conocidos como milpies, son mandibulados terrestres, traqueados, su cuerpo se compone de muchos anillos que dan la apariencia cilíndrica, raras veces son aplanados. Cada uno de estos anillos está formado a partir del 5to. segmento en realidad de dos segmentos, aunque virtualmente parezca uno con doble par de patas, de aquí el nombre de la clase (*diplos*, doble; *podos*, pata). El cuerpo está constituido por dos tagmas. La cabeza se encuentra a menudo inclinada hacia abajo, ésta lleva las antenas que tienen ocho artejos y que portan las sedas sensoriales, detrás de éstas se encuentra el órgano de Tömösvary; las mandíbulas, el gnatoquilaria (maxilas modificadas), un hipofaringe y una epifaringe. El tronco está constituido por un número variable de segmentos, los cuales forman anillos. Las patas generalmente numerosas se insertan en la región ventral, muy cerca de la línea media, son cortas y su movimiento es lento, no se les encuentra en el primer segmento ni en los dos últimos. Se conocen cerca de 10,000 especies.

Clase Chilopoda: Los miembros de esta clase son conocidos comúnmente como ciempiés. Presentan dos tagmas: la cabeza y el tronco, son traqueados de cuerpos largos, casi siempre aplanados, compuestos de numerosos segmentos de estructura idéntica entre sí, con un par de patas para cada uno, excepto los dos últimos. La cabeza lleva los ojos, antenas, mandíbulas, dos pares de maxilas y un par de maxilípedos (con glándulas venenosas) llamados forcípulas. El número de segmentos varía según las especies por lo que es un carácter considerado en la sistemática del grupo. Presentan desarrollo postembrionario: anamórfico y epimórfico. El órgano de Tömösvary se presenta solo en los anamórficos. La abertura genital se presenta en el penúltimo segmento del cuerpo. Se conocen alrededor de 4,000 especies.

OBJETIVOS:

1. Reconocer la morfología externa de las clases Diplopoda y Chilopoda.
2. Conocer algunos aspectos biológicos de las clases Diplopoda y Chilopoda.

GLOSARIO: Organó de Tömösvary, Gnatoquilaria, Forcípulas, Diplosegmentos, Collum, Gonopodios.

MATERIAL:

- Ejemplares preservados de Diplopoda y Chilopoda.
- Microscopio estereoscópico.
- Caja de Petri.
- Agujas de disección.
- Ejemplares recién colectados de Diplopoda y Chilopoda.

DESARROLLO:

1. Observe bajo el microscopio estereoscópico en posición ventral al diplopodo e identifique las regiones del cuerpo, en estas localice los ojos, antenas, labrum, mandíbulas, gnatoquilaria, el collum, los apéndices locomotores, gonopodios, orificio genital, orificio anal y los estigmas respiratorios.
2. Observe bajo el microscopio estereoscópico al quilópodo e identifique las regiones del cuerpo, en estas reconozca los ojos, antenas, labio superior, mandíbulas, maxilas y el labio inferior (segundas maxilas), las forcípulas, diga como están formadas y ¿cuál es su función?.
3. Describa como son los apéndices en los últimos segmentos del cuerpo de los quilópodos.
4. Observe en que segmentos se localizan los orificios genital, anal y respiratorio en ambas Clases.
5. Elabore un esquema de cada Clase, describa brevemente su morfología y anote los nombres de las estructuras morfológicas que se reconozcan.

CUESTIONARIO:

1. Mencione las características diagnósticas de diplópodos y quilópodos.
2. Que diferencias y semejanzas morfológicas observas en los representantes de estas clases. Elabore un cuadro comparativo.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

Desarrolle por equipo un trabajo de investigación, acerca de la importancia económica, medica, cultural y biológica de los quilópodos y diplópodos, con énfasis en México.

Bibliografía recomendada.

CLASE CHILOPODA Y DIPLOPODA.

-De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana-Mcgraw-Hill, Madrid.

-Kaestner, A. 1970. Chilópodos. [pp. 132- 156]. En: *s/a. Artrópodos*. Vol. II. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.

-Kaestner, A. 1970. Diplópodos [pp. 157- 185]. En: *s/a. Artrópodos*. Vol. II. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.

-Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad México.

CLASIFICACIÓN CLASE DIPLOPODA Y CLASE QUILOPODA

Vázquez, 1987.	De la Fuente, 1994.	Borror, et al., 1989.
<p>Clase Myriapoda Orden Symphyla</p>	<p>Superclase Miriapoda Clase Symphyla Familia Scutigereidae Familia Scolopendrellidae</p>	<p>Clase Symphyla</p>
<p>Orden Pauropoda</p>	<p>Clase Pauropoda Orden Haxamorcerata Orden Tetramerocerata</p>	<p>Clase Pauropoda</p>
<p>Orden Diplopoda</p>	<p>Clase Diplopoda Orden Polyzoniida Orden Choardeumatida Orden Julida Orden Polydesmida</p>	<p>Clase Diplopoda Subclase Pselaphognatha Subclase Chilognatha Superorden Pentazonia Orden Glomerida Superorden Helminthomorpha Orden Polydesmida Orden Chordeumida Orden Julida Orden Spirobolida Orden Spirostreptida Orden Cambalida Superorden Colobognatha Orden Polyzoniida Orden Platydesmida</p>
<p>Clase Chilopoda Orden Scutigromorpha Orden Lithobiomorpha Orden Scolopendromorpha Orden Geophilomorpha</p>	<p>Clase Chilopoda Orden Geophilomorpha Orden Scolopendromorpha Orden Lithobiomorpha Orden Scutigromorpha</p>	<p>Clase Chilopoda Orden Geophilomorpha Orden Scolopendromorpha Orden Lithobiomorpha Orden Scutigromorpha</p>

PRÁCTICA 13.- CLASE INSECTA.

INTRODUCCIÓN:

Los insectos son los artrópodos de mayor diversidad; actualmente se conocen alrededor de 704, 700 especies distribuidos prácticamente en todos los hábitats disponibles, además de que son los únicos invertebrados que tienen la capacidad de volar.

El cuerpo está compuesto por una serie de segmentos que están fusionados para formar tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. La cabeza presenta el aspecto de una cápsula fuertemente esclerosada que está unida al tórax por un cuello membranoso y flexible; el tórax está constituido por tres segmentos, cada uno con un par de apéndices locomotores, el anterior o protórax, medio o mesotórax y el posterior o metatórax. Los dos últimos segmentos del tórax por lo general con un par de alas; el abdomen es el último tagma y en general se encuentra constituido por diez u once segmentos, en donde se pueden reconocer las regiones pregenital y postgenital, como apéndices sólo presenta un par de cercos y los genitales externos. Algunos grupos de insectos primitivos presentan vestigios de apéndices en el abdomen.

OBJETIVOS:

1. Reconocer la morfología externa de la Clase Insecta.
2. Conocer algunos aspectos biológicos de esta clase

GLOSARIO: Escleritos, Protórax, Mesotórax, Metatórax, Terguito, Pleurito, Esternito, Hexapodo, Opisthoneados, Apodemas, Tentorium, Apofisis, Sutures, Esclerito.

MATERIAL:

- Ejemplares preservados de chapulín, escarabajo, mariposa, abeja, campamocha, libélula, tijerilla, insecto palo, cigarra, chinche, cucaracha, mosca, piojo, pulga, termita, pececillo de plata, periquitos.
- Microscopio estereoscópico.
- Caja de Petri.
- Agujas de disección.
- Charola de disección.
- Caja de exhibición de tipos de alas.

DESARROLLO:

1. Observe los ejemplares proporcionados de los diferentes ordenes de insectos con ayuda del microscopio estereoscópico y distinga las regiones del cuerpo de cada ejemplar proporcionado e identifique las estructuras que se localizan en estas.
2. Complete el cuadro de las siguientes páginas, anotando las estructuras diagnosticas que observe en cada región del cuerpo, el tipo de metamorfosis, el tipo de alas y el tipo de aparato bucal que presenta.

ORDEN	ESTRUCTURAS DIAGNOSTICAS	TIPO DE METAMORFOSIS	TIPO DE ALAS	TIPO DE APARATO BUCAL
ODONATA				
ORTHOPTERA				
PHASMATODEA				
MANTODEA				
ISOPTERA				
DERMAPTERA				
ANOPLURA				

THYSANOPTERA				
HEMIPTERA				
HOMOPTERA				
COLEOPTERA				
LEPIDOPTERA				
DIPTERA				
SIPHONAPTERA				
HYMENOPTERA				

3. Localice los órganos genitales de los organismos proporcionados.
4. Observe las alas de sus ejemplares y compárelas con las de la caja de exhibición, esquematice los diferentes tipos de alas que observó en los ejemplares proporcionados.
5. Con base en lo observado elabore una diagnóstico de la Clase Insecta.

CUESTIONARIO:

1. Mencione a que cree que se deba el éxito que han tenido los insectos sobre el resto de los artrópodos y que estructuras morfológicas han influido en éste.
2. Explique que función desempeñan las antenas en los insectos y que tipos de aparatos bucales presentan los ejemplares proporcionados.
3. Que importancia biológica y ecológica tiene la clase Insecta.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

- Realice por equipo un trabajo de investigación que describa detalladamente la importancia económica-médica-alimenticia-cultural de las especies de la Clase Insecta que habitan en México, incluyendo:

- Nombres de especies.
- Distribución geográfica.
- Beneficios.
- Consecuencias.
- Utilización.
- Modo de empleo.
- Productos obtenidos.
- Métodos de control.

Bibliografía recomendada.

CLASE INSECTA.

-Báez-Szelepka, I., H. E. Fierros-López y D. Pérez-Politrón. 1994. Aparato bucal de insectos. *Dugesiana*, 1 (1): 19-30.

-Borror, D. J., C. A. Triplehorn and N. F. Johnson. 1989. *An introduction to the study of insects*. Saunders college publishing. Fort Worth.

-De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana- Mcgraw-Hill, Madrid.

-Gullan, P. J. and P. S. Cranston. 1994. *The Insects on Outline of Entomology*. Chapman and Hall. Oxford.

-Llenderal, C. C. y T. J. Cibrian. 1983. *Prácticas de fisiología de insectos*. Colegio de postgraduados. Ciudad de México.

-Meglistch, P. A. 1978. *Zoología de Invertebrados*. H. Blume ediciones. Madrid.

-Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.

CLASIFICACIÓN CLASE INSECTA

Vázquez, 1987.

Clase Insecta
Subclase Apterygota
Orden Collembola

Orden Diplura

Orden Protura

Orden Thysanura

Subclase Pterygota
División Exopterygota
Orden Ephemera
Orden Odonata
Orden Orthoptera

Orden Isoptera
Orden Plecoptera
Orden Dermaptera
Orden Embioptera
Orden Psocoptera
Orden Zoraptera
Orden Mallophaga
Orden Thysanoptera
Orden Hemiptera
Orden Homoptera
División Endopterygota
Orden Neuroptera

De la Fuente, 1994.

Superclase Hexapoda
Clase Collembola
Orden Collembola

Clase Diplura
Orden Diplura

Clase Protura
Orden Protura
Orden Microcoryphia
Orden Zygentoma

Clase Insecta
Orden Ephemeroptera
Orden Odonata
Orden Orthoptera

Orden Phasmida
Orden Dictyoptera
Orden Isoptera
Orden Plecoptera
Orden Dermaptera
Orden Embioptera
Orden Psocoptera
Orden Zoraptera
Orden Phyllophaga
Orden Thysanoptera
Orden Hemiptera

Orden Neuroptera

Borror, et al., 1989.

Superclase Hexapoda
Clase Entognatha
Orden Collembola

Orden Diplura

Orden Protura
Orden Microcoryphia
Orden Thysanura

Clase Insecta
Orden Ephemeroptera
Orden Odonata
Orden Orthoptera
Orden Grylloblattaria
Orden Mantodea
Orden Blattaria
Orden Phasmida

Orden Isoptera
Orden Plecoptera
Orden Dermaptera
Orden Embiidina
Orden Psocoptera
Orden Zoraptera
Orden Phthiraptera
Orden Thysanoptera
Orden Hemiptera
Orden Homoptera

Orden Neuroptera

BIBLIOTECA CENTRAL

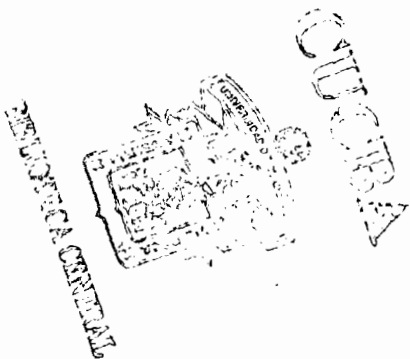
CUICBA

Orden Coleoptera
Orden Strepsiptera
Orden Mecoptera
Orden Trichoptera
Orden Lepidoptera
Orden Diptera
Orden Siphonaptera
Orden Hymenoptera

Orden Megaloptera
Orden Raphidioptera

Orden Coleoptera
Orden Strepsiptera
Orden Mecoptera
Orden Trichoptera
Orden Lepidoptera
Orden Diptera
Orden Siphonaptera
Orden Hymenoptera
Orden Notoptera

Orden Coleoptera
Orden Strepsiptera
Orden Mecoptera
Orden Trichoptera
Orden Lepidoptera
Orden Diptera
Orden Siphonaptera
Orden Hymenoptera

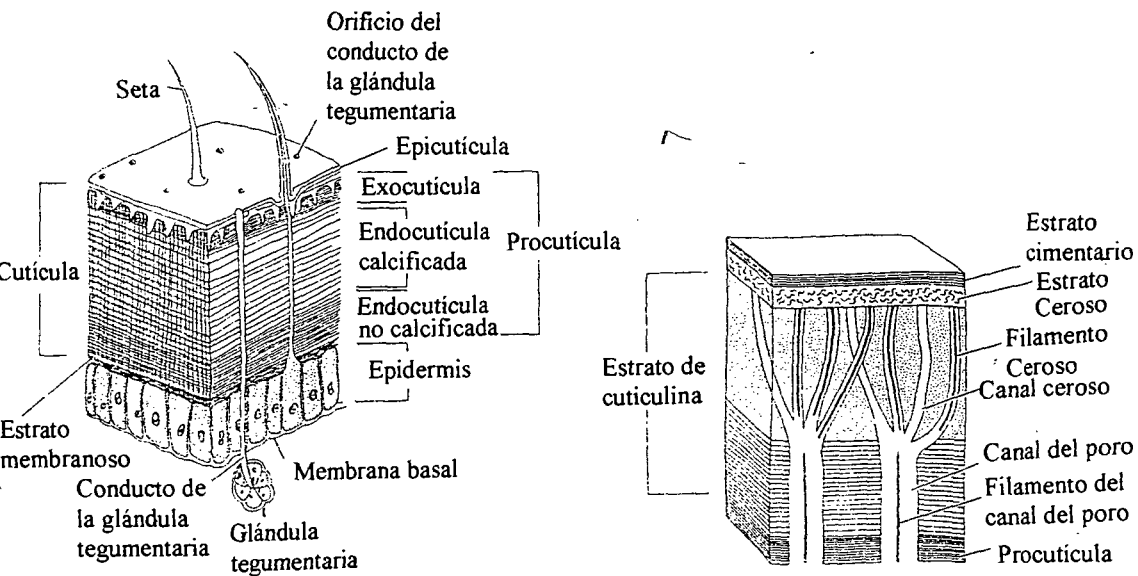


MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA MATERIA DE ARTRÓPODOS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

1. CUTÍCULA DE ARTRÓPODOS.
2. APÉNDICES DE ARTRÓPODOS.
3. MORFOLOGÍA INTERNA DE ARTRÓPODOS.
4. ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS.
5. REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS.

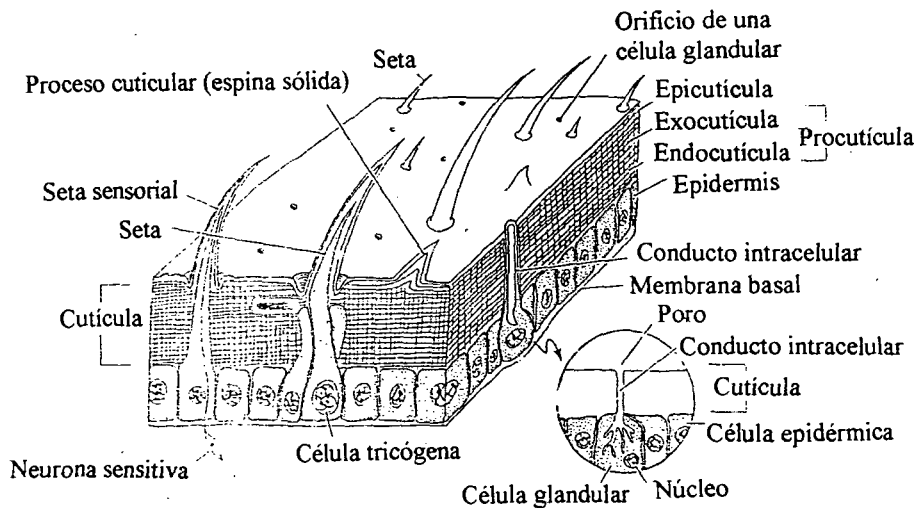
1. CUTÍCULA DE ARTRÓPODOS.

CUTÍCULA DE ARTRÓPODOS

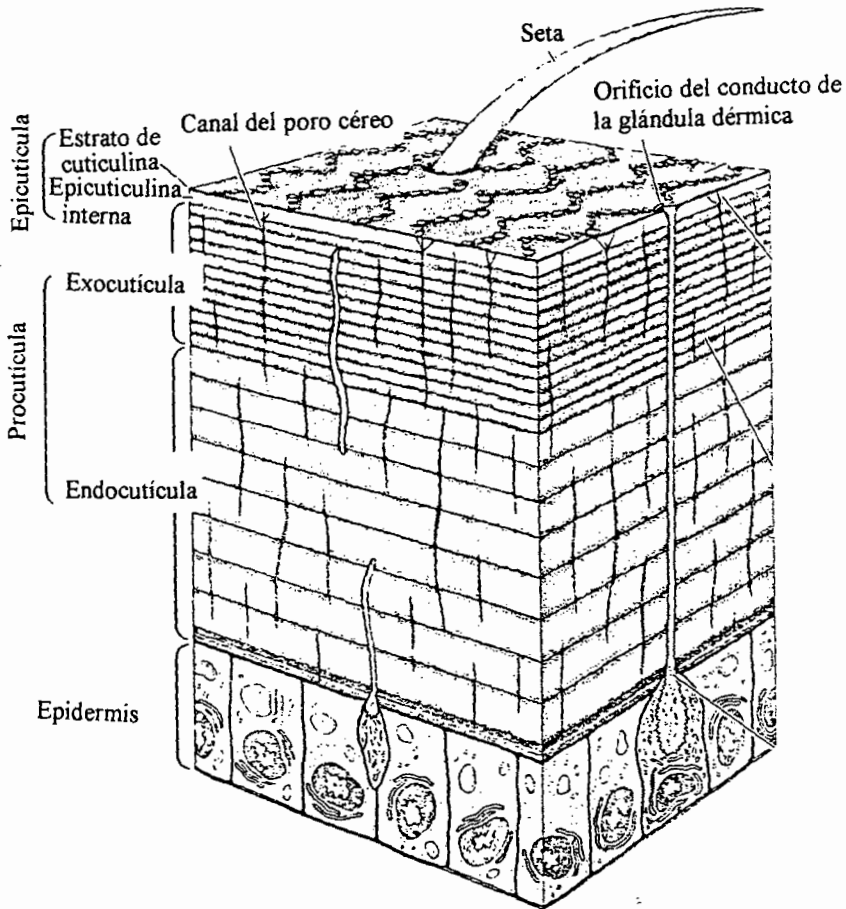


A. Cutícula y epidermis de crustáceo.

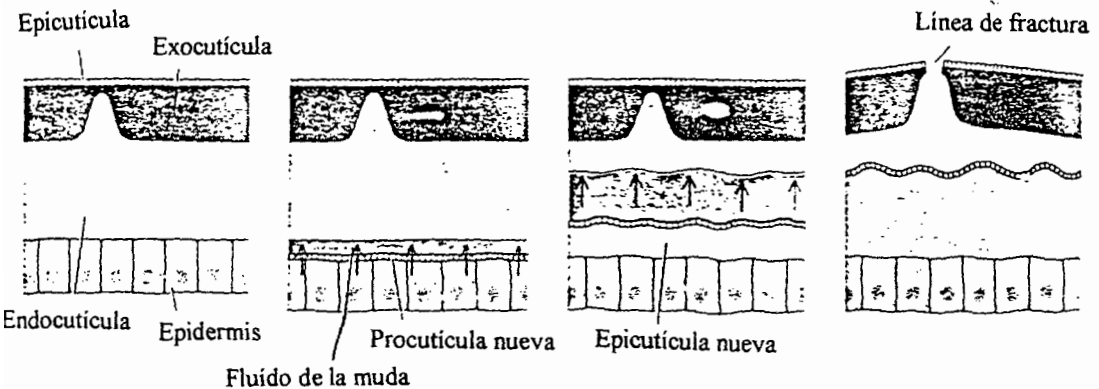
C. Detalle de la epicutícula de insecto.

B. Cutícula y epidermis de insecto.
(Tomados de Brusca y Brusca, 1990)

CUTÍCULA DE ARTRÓPODOS

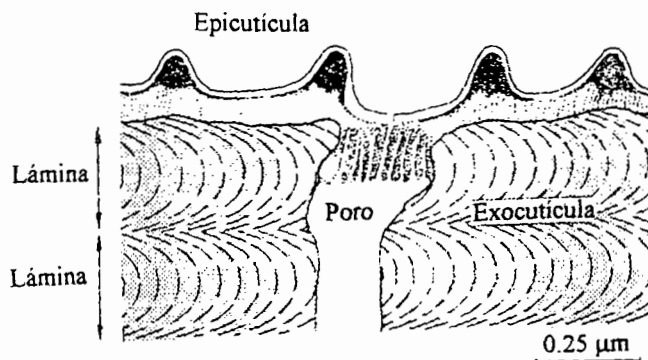


D. Esquema de cutícula de insecto.

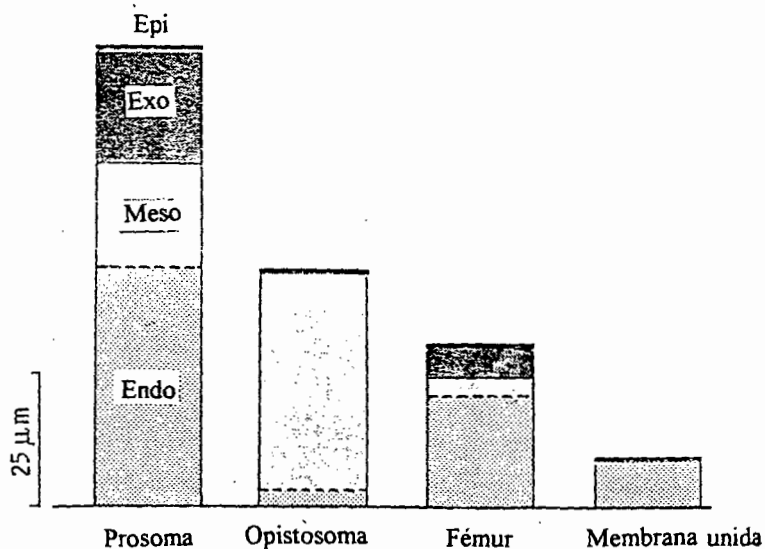


E. Formación de la nueva cutícula (ecdisis) (Tomados de Hadley, 1986).

CUTÍCULA DE ARTRÓPODOS



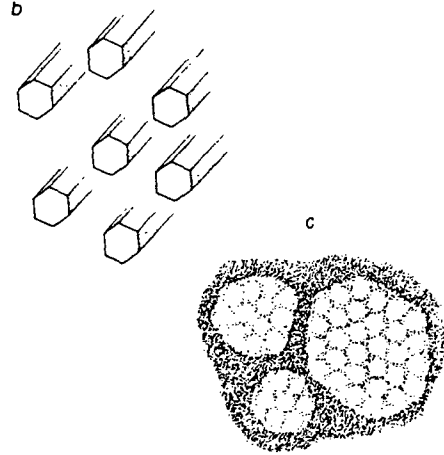
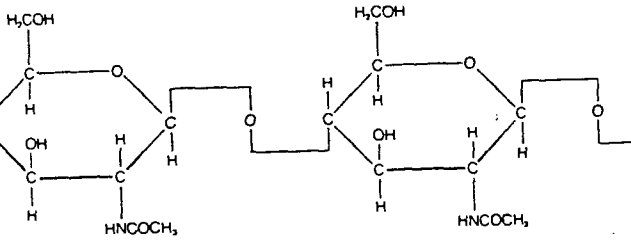
F. Detalle de la epicutícula y exocutícula de una araña (*Cupiennius*).
(Tomado de Foelix, 1982).



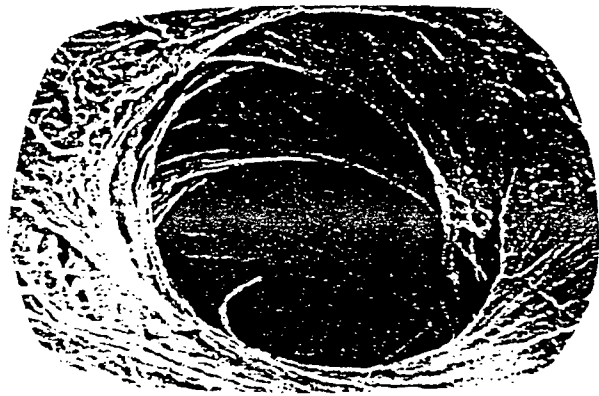
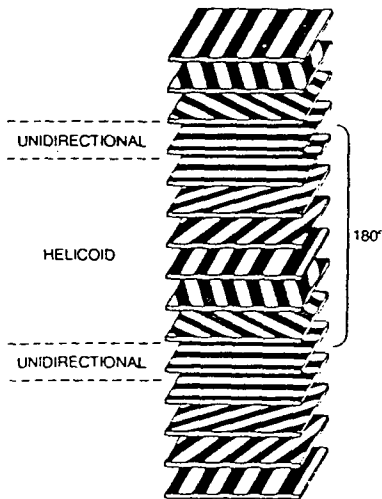
G. Composición de la cutícula en diferentes partes del cuerpo de una araña (*Cupiennius*) (Tomado de Foelix, 1982).

CUTÍCULA DE ARTRÓPODOS

COMPOSICION Y ARREGLO DE LA QUITINA

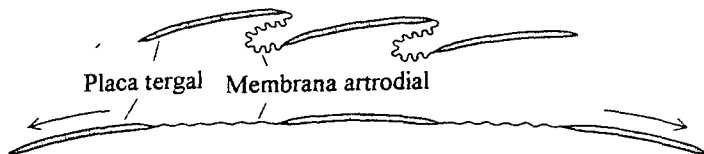


Quitina (polisacrido de N-acetilglucosamina), b. Moléculas de quitina en su arreglo espacial idealizado. c. Cutícula de crustáceo, la quitina se encuentra agrupada y los espacios oscuros están ocupados tanto por proteínas como por sales minerales de calcio que incrementa la dureza de la cutícula. (Tomado de Hadley, 1986).



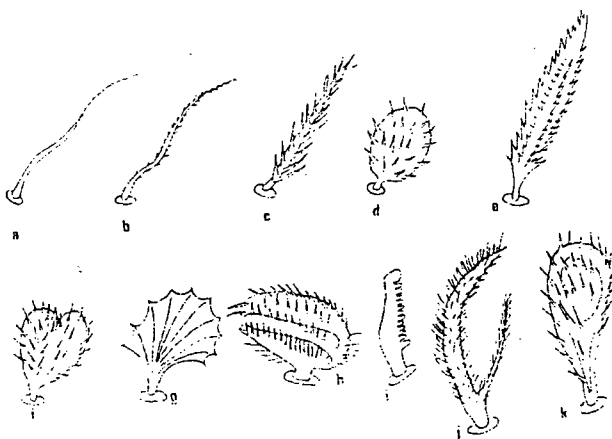
Disposición de la quitina. a) modelo y b) fotografía de microscopia electrónica de barrido. Observe en ambos casos la disposición de la misma. (Tomado de Hadley, 1986).

CUTÍCULA DE ARTRÓPODOS



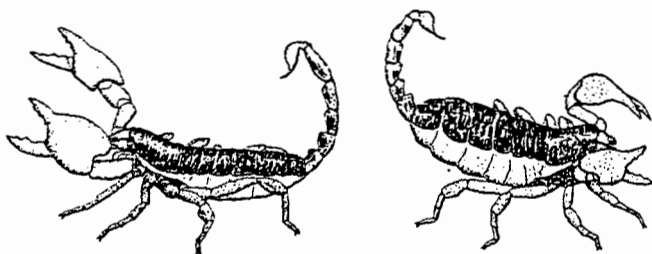
Disposición de las membranas artrodiales o intersegmentarias del abdomen de una hormiga. Observe la elasticidad de las mismas. (Tomado de Hadley, 1986).

TIPOS DE SEDAS EN ACAROS

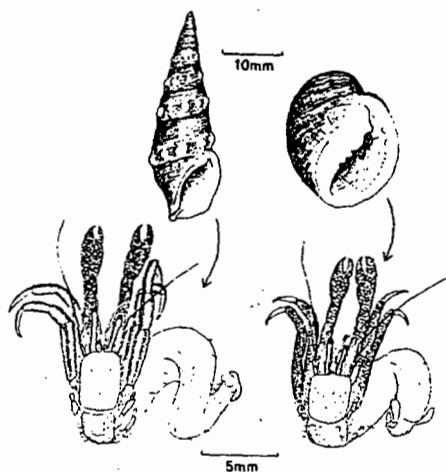


a) simple, b) pilosa, c) plumosa, d) capitada, e) espatulada, f) cordada, g) palmada, h) pilidiforme, i) dentada, j) furcada, k) en forma de cámara (Tomado de Espinosa, s/a).

CUTÍCULA: MECANISMOS DE DEFENSA

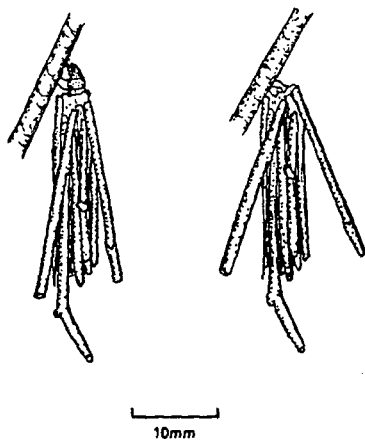


Posición de ataque y defensa de un escorpión (Tomado de Edmunds y DPhil, 1974).



Cangrejos ermitaños y conchas de moluscos utilizados para la protección (Tomado de Edmunds y DPhil, 1974).

CUTÍCULA: MECANISMOS DE DEFENSA

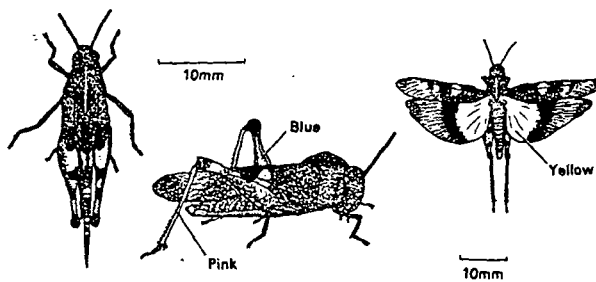


CUCUBA



BIBLIOTECA CENTRAL

Larvas de mariposa y polilla dentro de una estructura protectora (Tomado de Edmunds y Dphil, 1974).



Chapulín con coloración críptica (izquierda y centro) y coloración aposomática (derecha)
(Tomado de Edmunds y DPhil, 1974).

CUTÍCULA: MECANISMOS DE DEFENSA

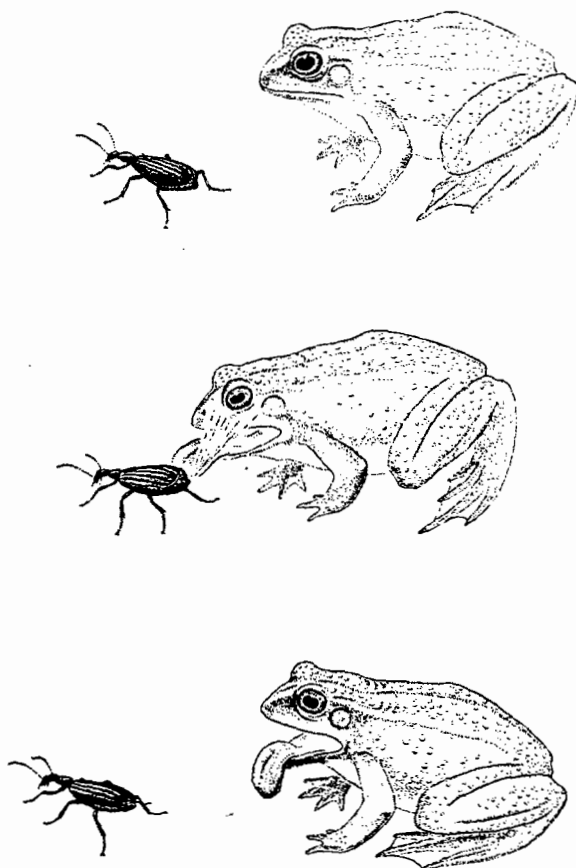
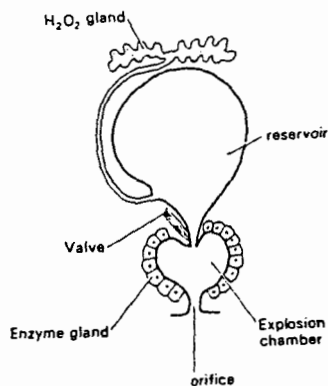
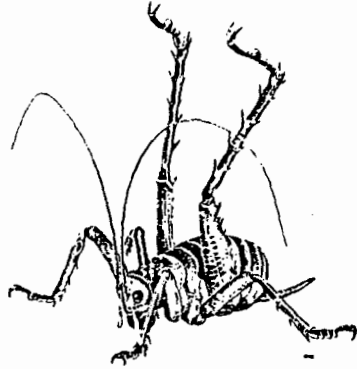


Diagrama del aparato defensivo del escarabajo bombardero (izquierda) (Tomado de Edmunds y DPhil, 1974). Acto defensivo del escarabajo bombardero (derecha) (Tomado de Owen, 1980).

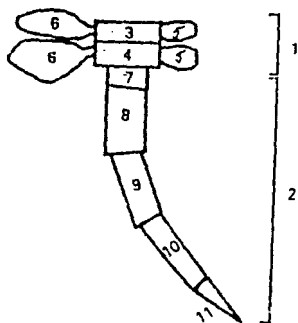
CUTÍCULA: MECANISMOS DE DEFENSA



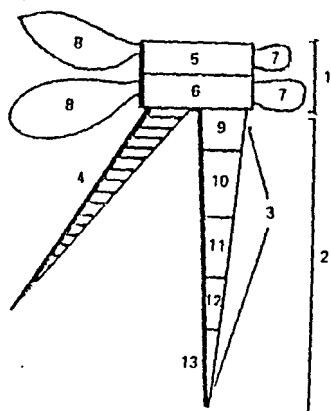
Despliegue de la defensa secundaria en Orthopteros (Tomado de Matthews y Matthews, 1988).

2. APÉNDICES DE ARTRÓPODOS.

APÉNDICES



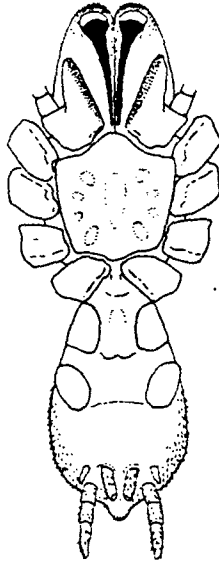
Apéndice unirrámeo, 1. Protopodito, 2. Telopodito, 3. Subcoxa, 4. Coxa, 5. Endito, 6. Exito, 7. Trocánter, 8. Fémur, 9. Tibia, 10. Tarso, 11. Pretarso (Tomado de De la fuente, 1994).



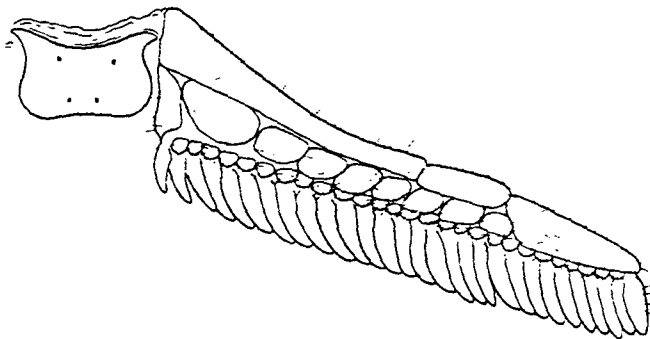
Apéndice birrámeo, 1. Protopodio, 2. Telopodio, 3. Endopodio, 4. Exopodio, 5. Coxopodio, 6. Basipodio, 7. Endito, 8. Éxito, 9. Isquiopodio, 10. Meropodio, 11. Carpopodio, 12. Propodio, 13. Dactilopodio (Tomado de De la fuente, 1994).

APÉNDICES

Queliceros



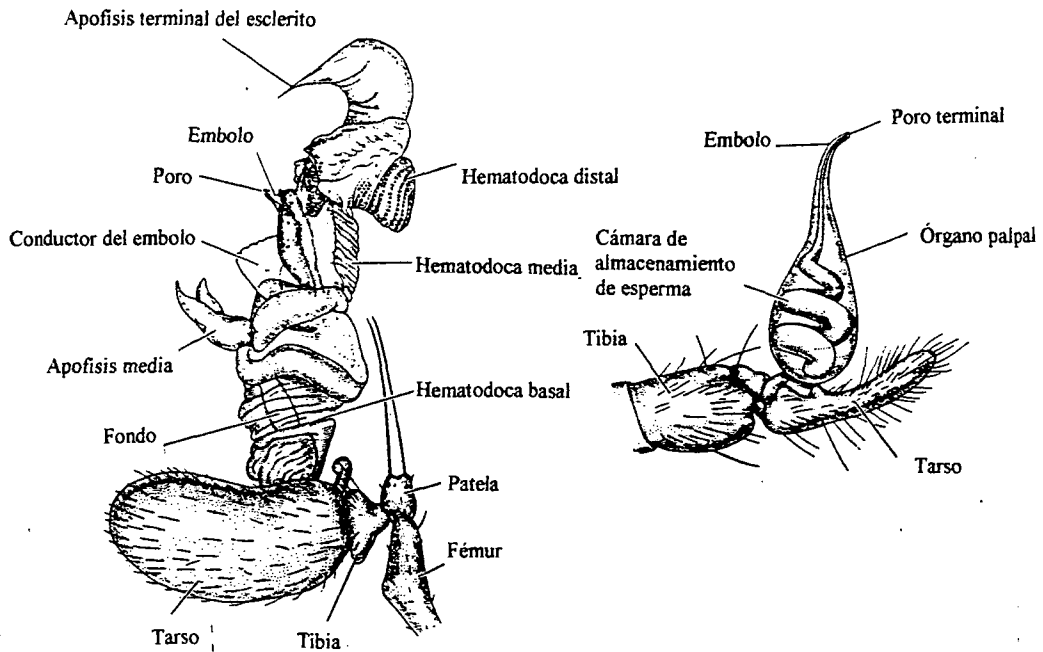
Hileras



Peine

Apéndices de arácnidos parte superior queliceros e hileras de una araña. parte inferior peine de un escorpión (Tomado de Barrientos, 1988).

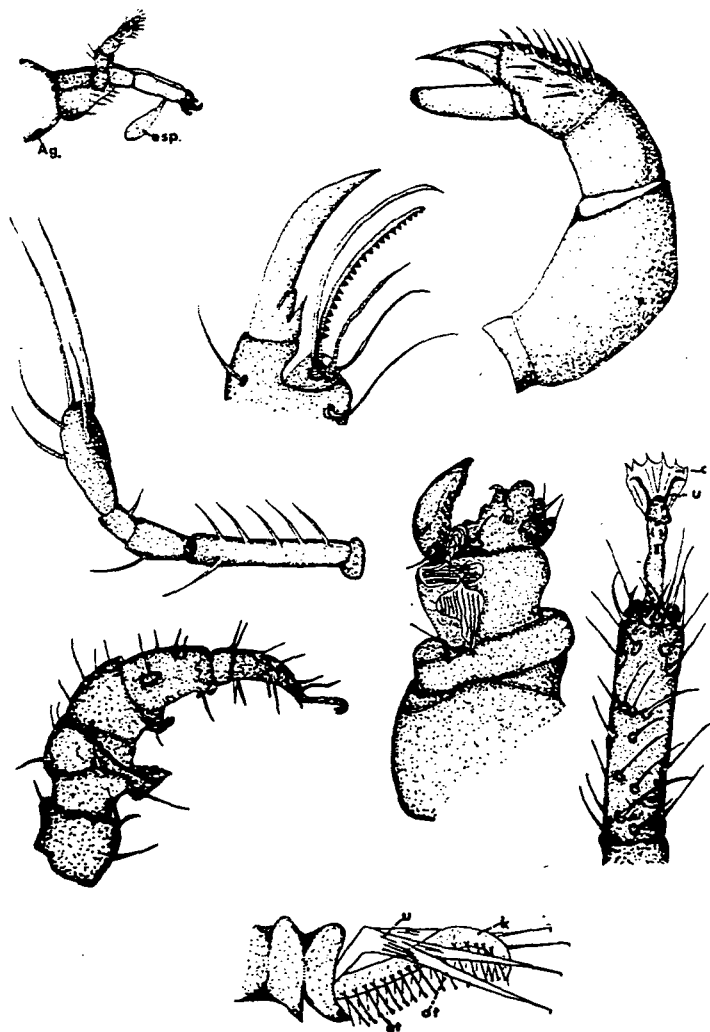
APÉNDICES



Pedipalpos

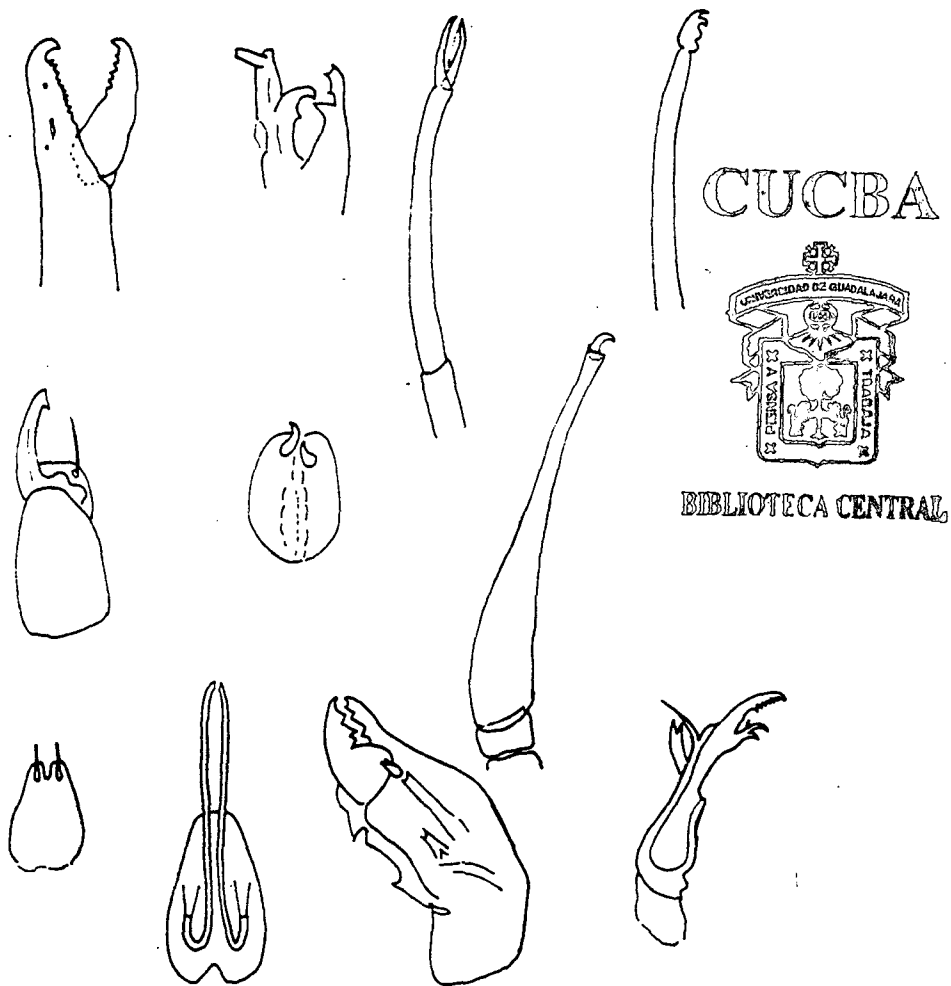
Apéndices asociados a la reproducción en la Clase Arachnida (Tomado de Brusca y Brusca, 1990).

APÉNDICES



Apéndices locomotores de Acaros (Tomado de Espinosa, s/a).

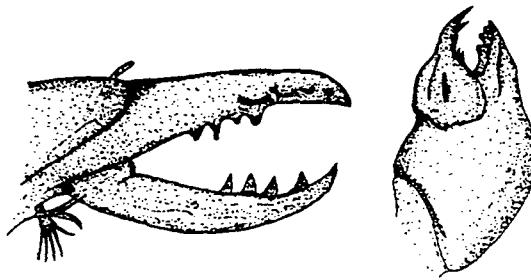
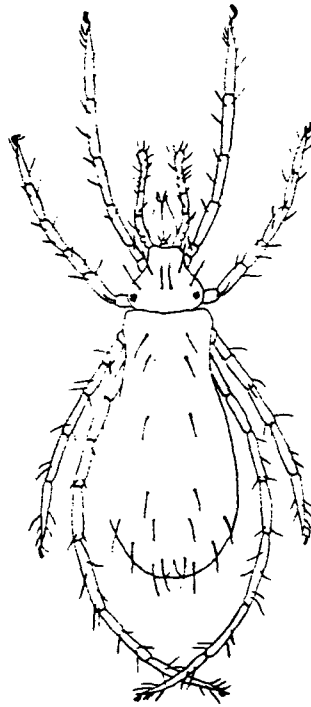
APÉNDICES



Quelíceros

Apéndices de diferentes ordenes de Acaros (Tomado de Doreste, 1984).

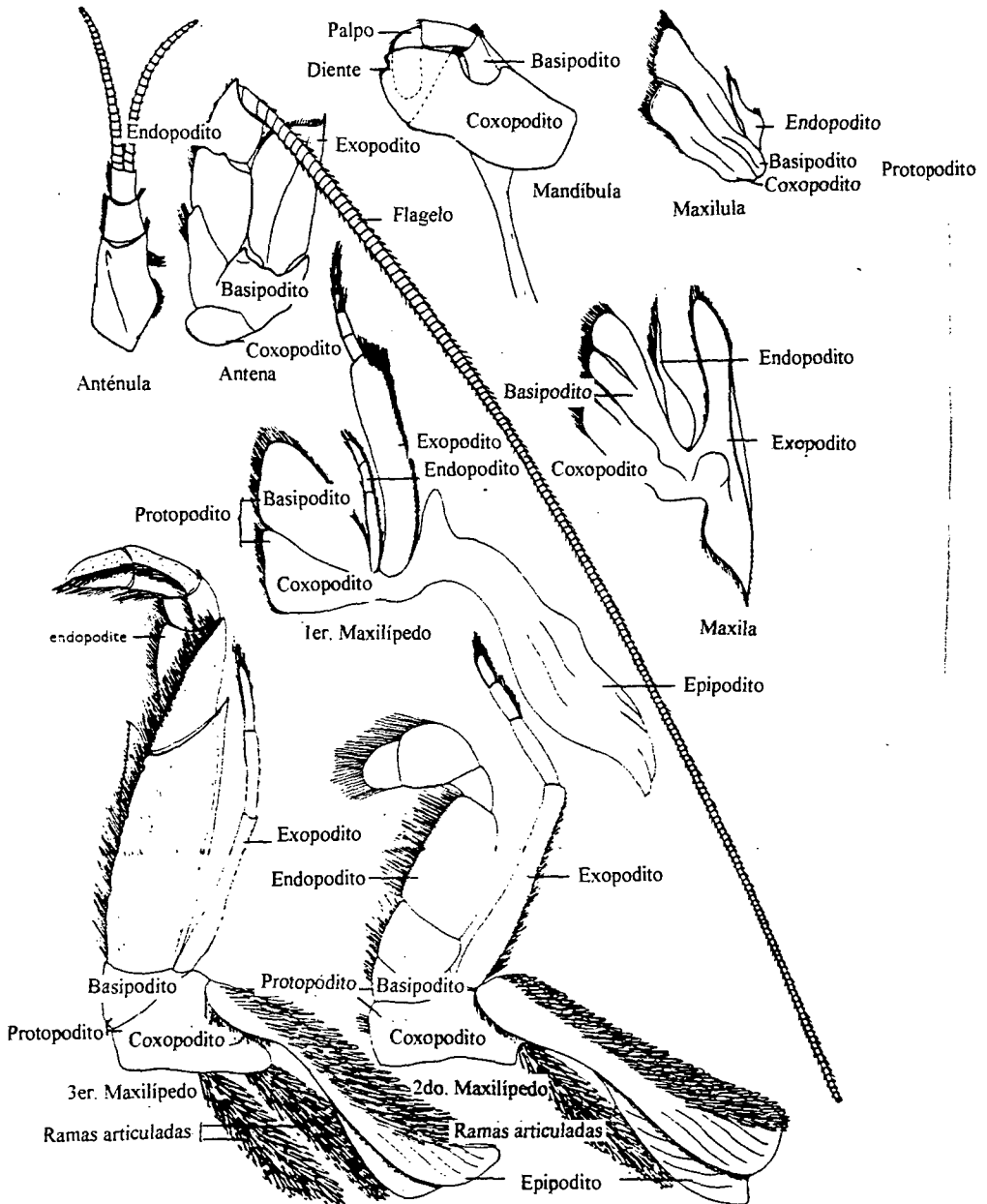
APÉNDICES



Quelíceros

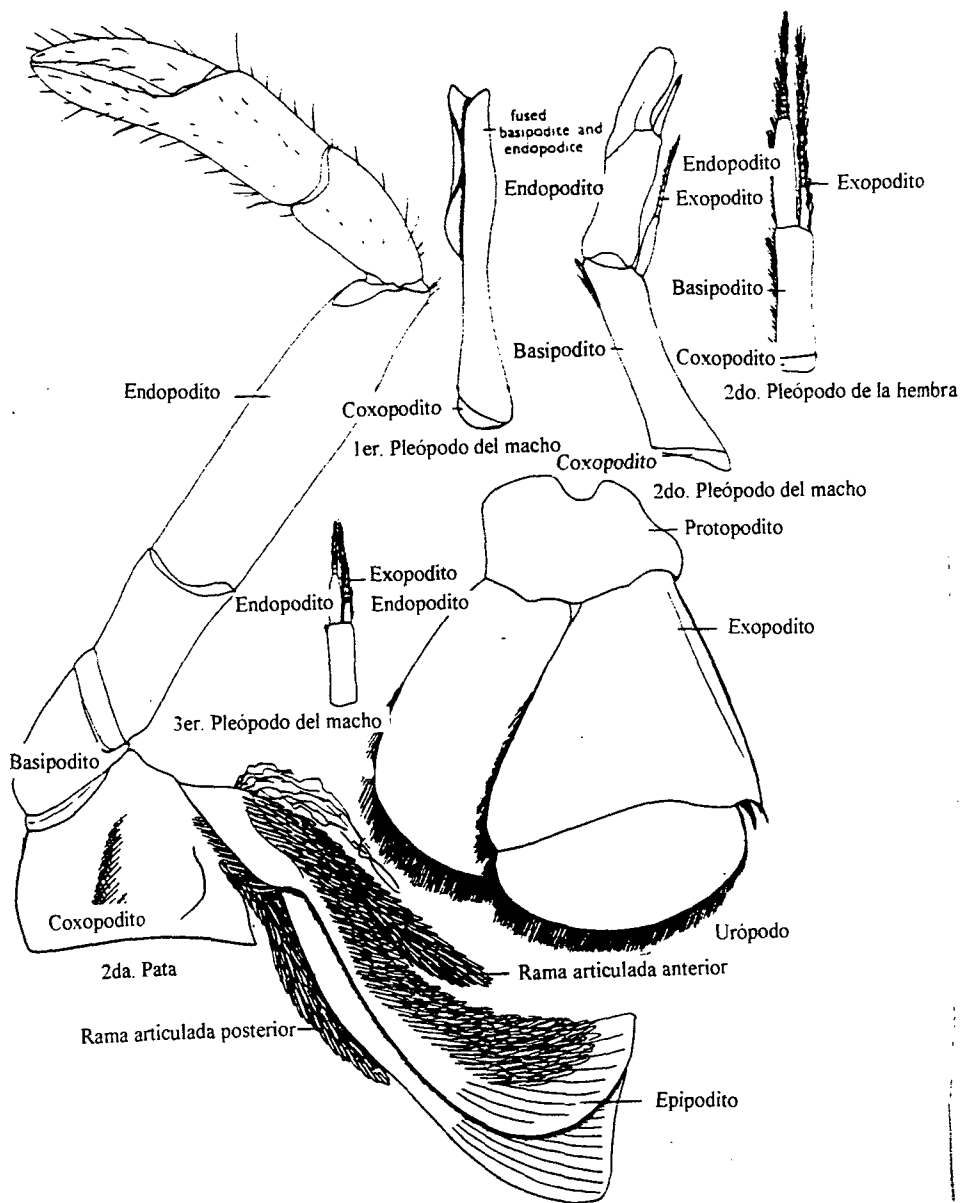
Apéndices de Acaros (Tomado de Espinosa, s/a).

APÉNDICES

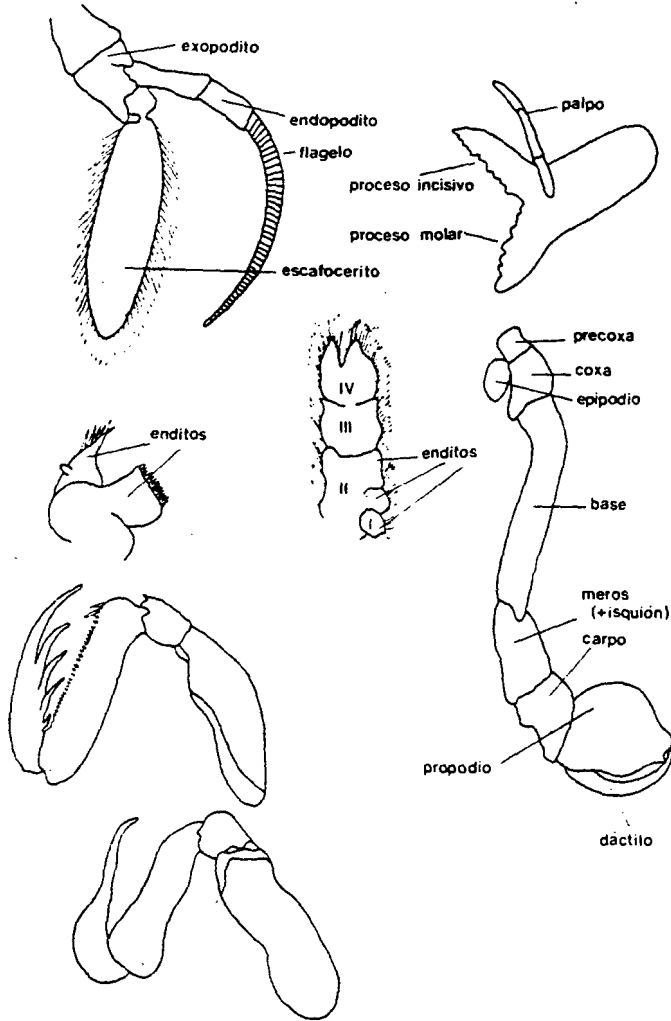


Apéndices de crustáceos (Tomados de Rowett, 1961).

APÉNDICES

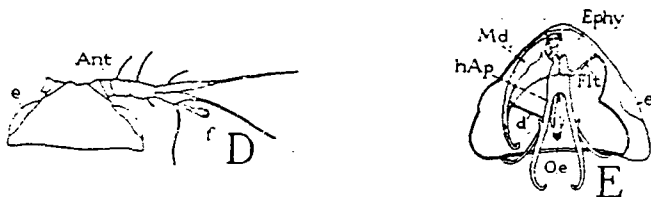
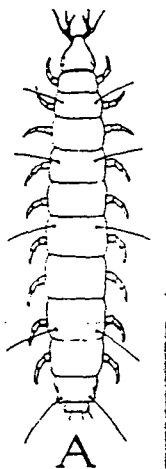


APÉNDICES



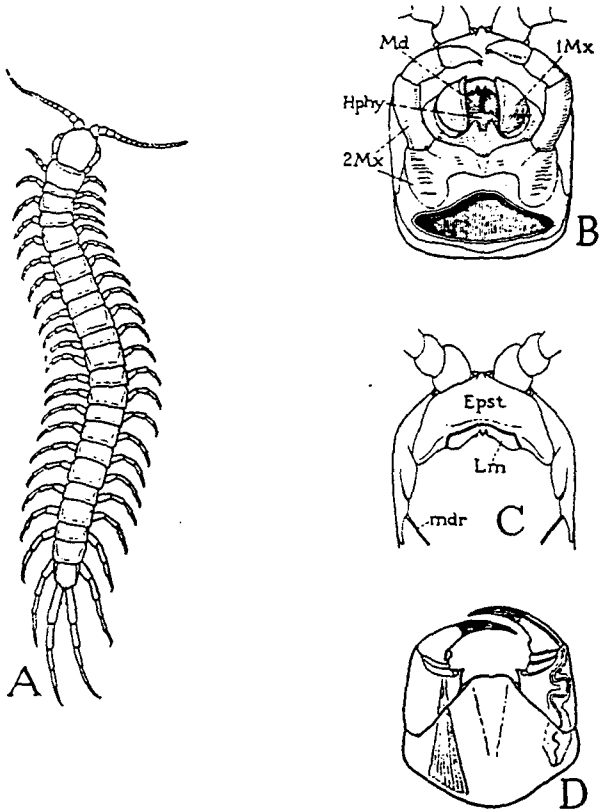
Diferentes tipos de apéndices de Crustáceos: Antena, Maxilula, Maxila, Mandíbula, Maxilípedo, Pinza prensora (Tomado de Barrientos, 1988).

APÉNDICES



Apéndices de un Pauropodo. A. segmentación dorsal, D. Cabeza y antena derecha dorsal, E. Mandíbula y apodemas. Ant. Antena, Col. Collum, d. Tendón de la mandíbula, e. Pseudoculus, Ephy. Superficie epifaringea f. Glóbulos de la antena, Flt. Tentorium anterior, g. Papila ventral. hAp. Apodema hypofaringeal, Md. Mandíbula, Oe. Esófago Pyg. Periproctodeo. (Tomado de Boudreaux, 1979).

APÉNDICES



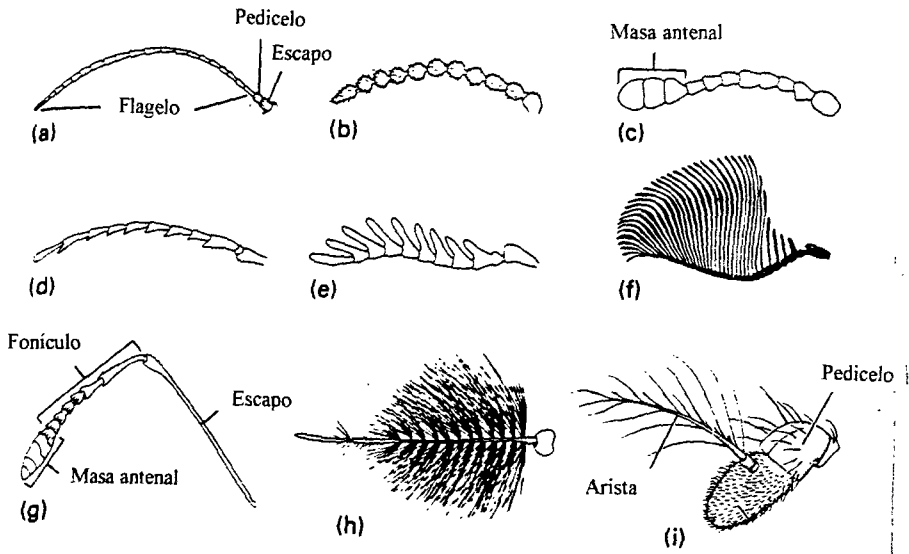
CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

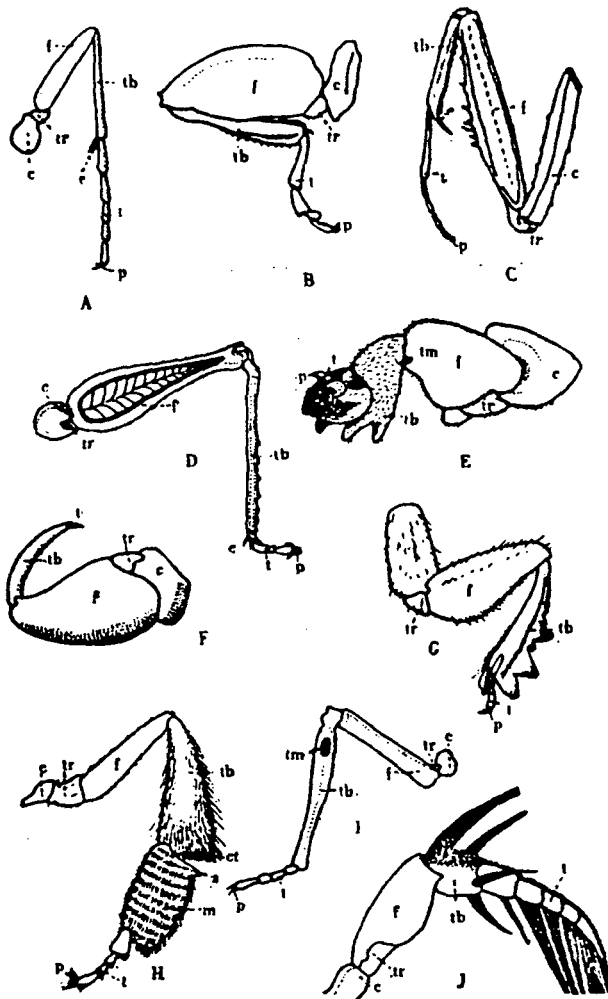
Apéndices de Chilopodo. A. estado adulto, B. cabeza, C. parte anterior de la cabeza, D. maxilipedos. Md. mandíbula, Hphy. Hipofaringe, 1Mx. primeras maxilas, 2Mx. segundas maxilas, Epst. epistoma, Lm. labrum, mdr. articulación de la mandíbula (Tomado de Boudreaux, 1979).

APÉNDICES



Diferente tipos de antenas de insectos: a. Filiforme, b. Moniliforme, c. Clavada, d. Serrada, e. Pectinada, f. Flabellante, g. genticulada, h. plumosa, i. aristada (Tomado de Gullan y Cranston, 1994).

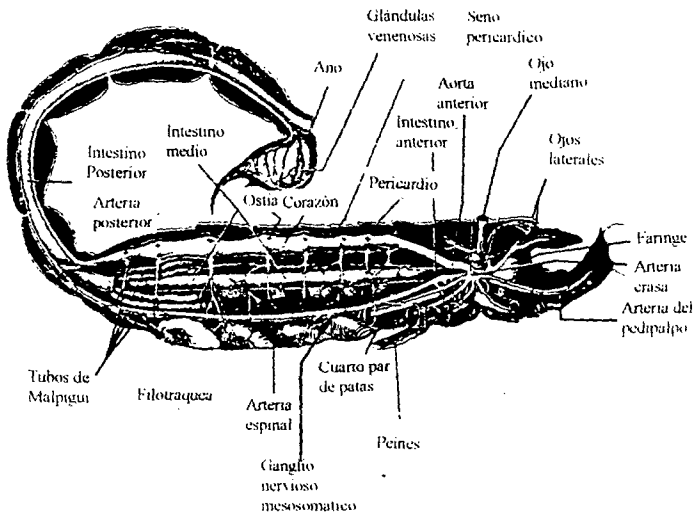
APÉNDICES



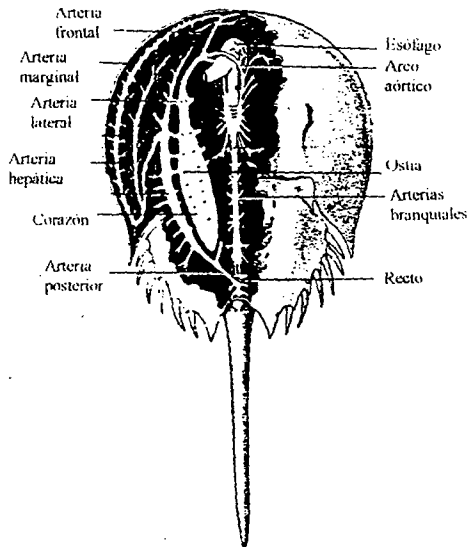
Apéndices locomotores de Insectos. A, ambulatoria; B y D, saltadoras; C y F, raptoras; E y G, fosorias; H, colectora de polen; I, oidora; J, natatoria. a, aurícula, c, coxa, ct, Ctenidium, e, espolón, f, Fémur, m, metatarso, p, pretarso, t, Tarso, tb, Tibia, tm, Tímpano, tr, Trocánter (Tomado de Quintanilla, 1969).

3. MORFOLOGÍA INTERNA DE ARTRÓPODOS.

MORFOLOGÍA INTERNA

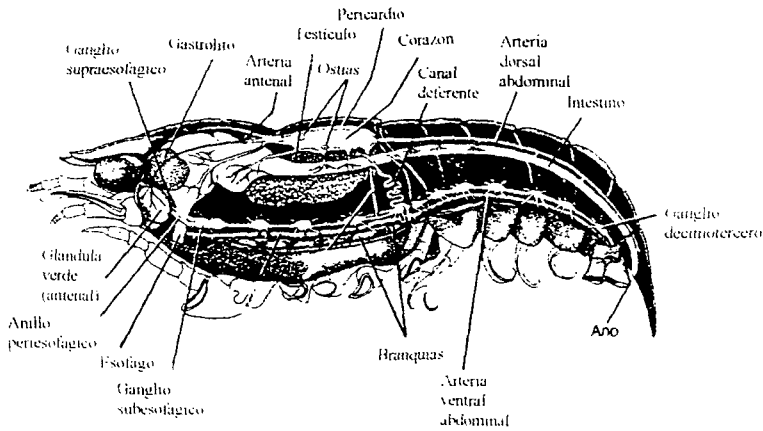


Esquema de la morfología interna de un escorpión
(Tomado de Vázquez, 1987).

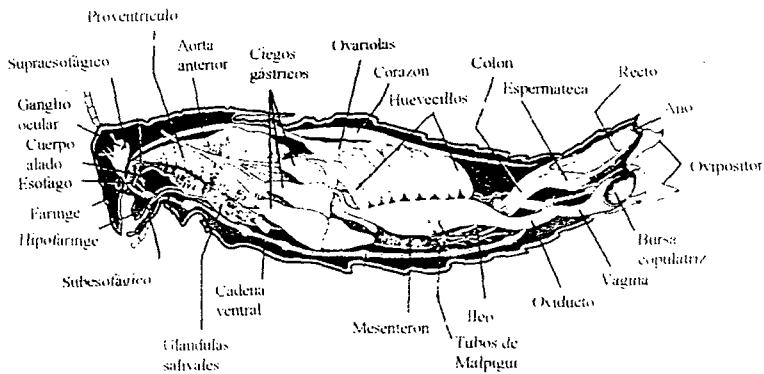


Esquema de la morfología interna de una cacerolita de mar
(Tomado de Vázquez, 1987).

MORFOLOGÍA INTERNA

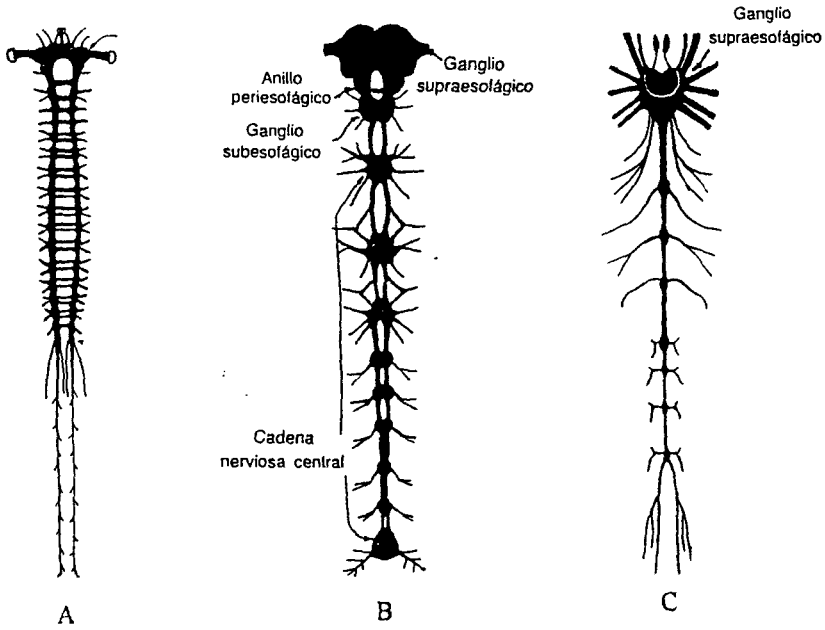


Esquema de la morfología interna de un malacostráceo.
(Tomado de Vázquez, 1987).



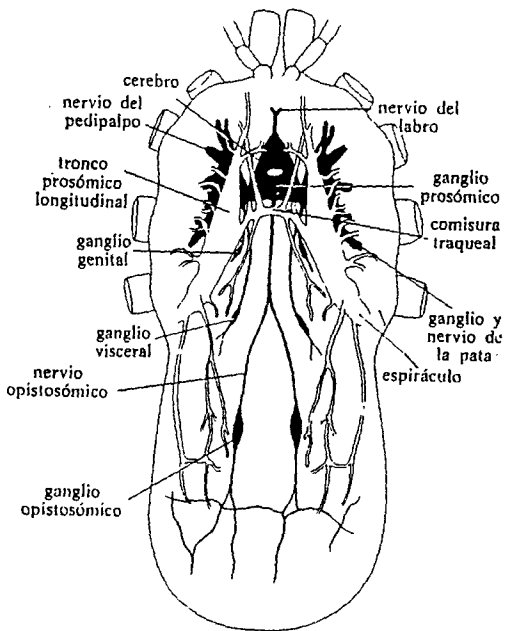
Esquema de la morfología interna de un chapulín (orthoptero).
(Tomado de Vázquez, 1987).

MORFOLOGÍA INTERNA: SISTEMA NERVIOSO

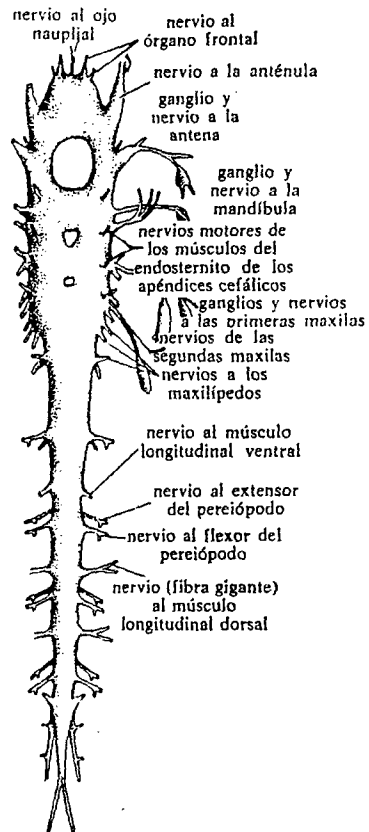


Sistemas nerviosos de A. Crustácea, B. Insecta, C. Arachnida.
(Tomado de Vázquez, 1987).

MORFOLOGÍA INTERNA: SISTEMA NERVIOSO

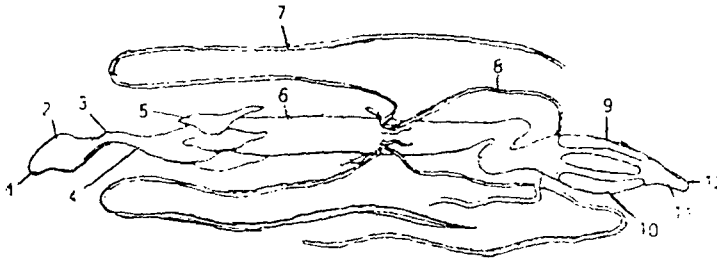


Sistema nervioso de un Arácnido.
(Tomado de Meglitsch, 1978).

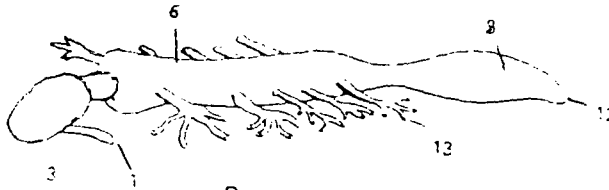


Sistema nervioso de un Insecto.
(Tomado de Meglitsch, 1978).

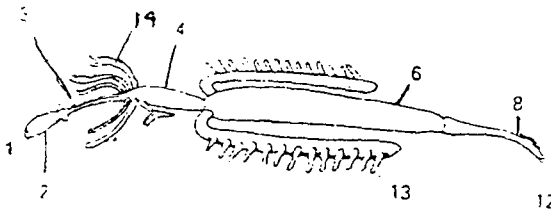
MORFOLOGÍA INTERNA: APARATO DIGESTIVO



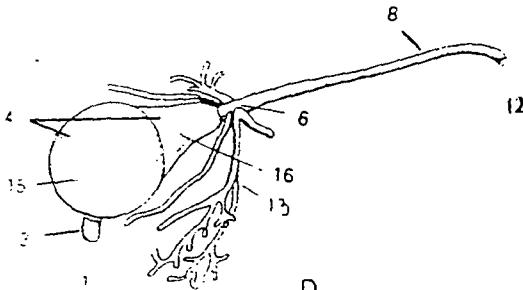
A



B



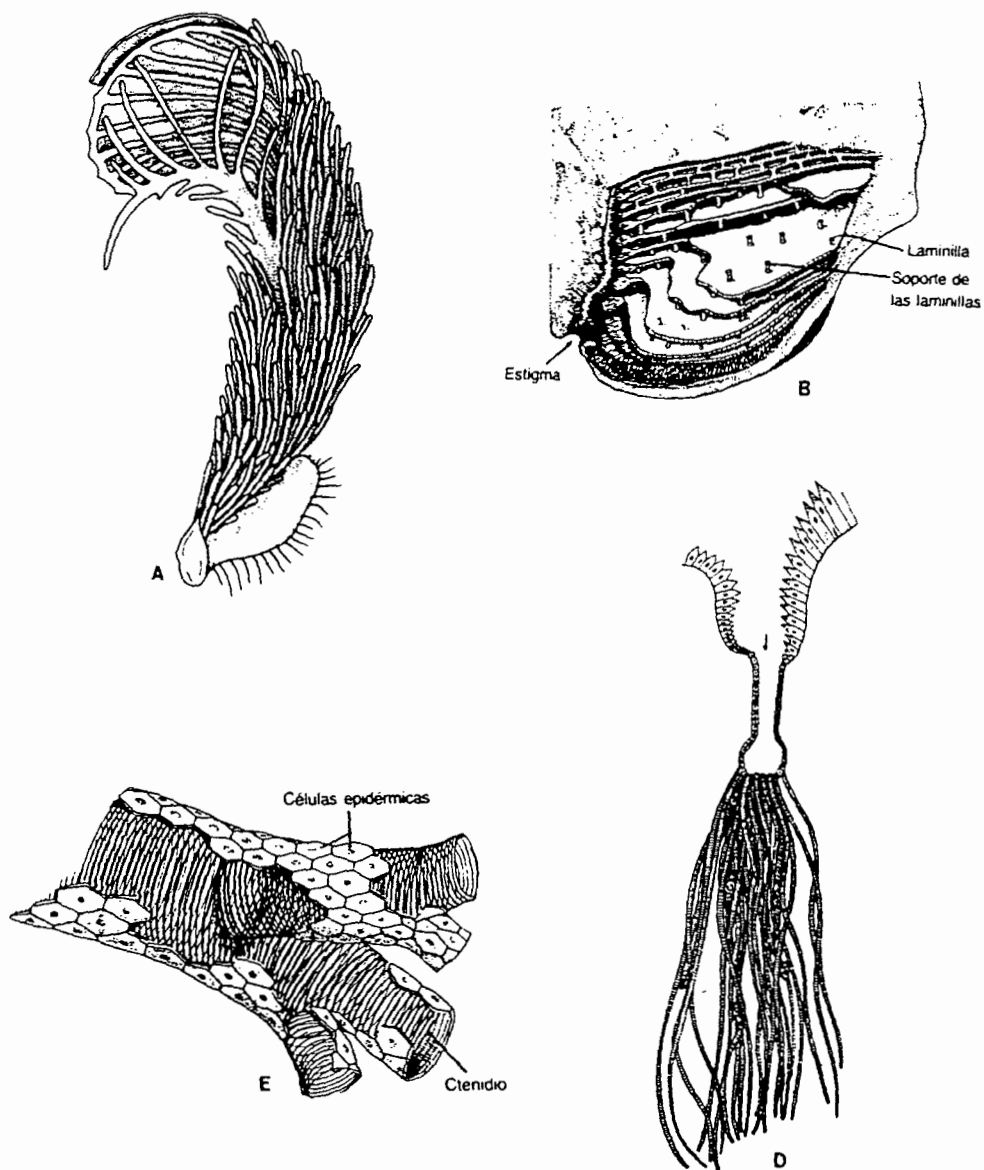
C



D

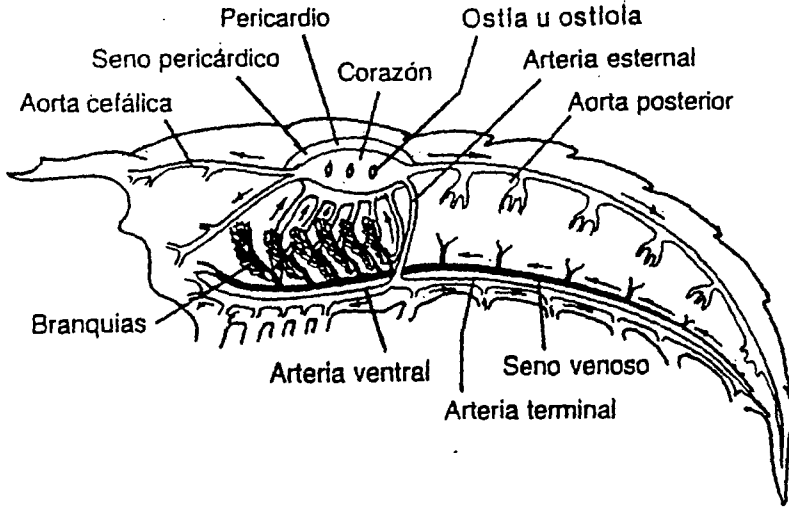
Esquemas de los tipos de tubo digestivo de los artrópodos. A: insecto. B: merostomado. C: arácnido. D: crustáceo; 1: boca. 2: faringe. 3: esófago. 4: estómago. 5: ciego intestinal. 6: intestino medio. 7: tubo de Malpighi. 8: intestino posterior. 9: saco rectal. 10: ampolla rectal. 11: recto. 12: ano. 13: ciegos intestinales que forman el hepatopáncreas. 14: ciegos estomodeales. 15: molino gástrico. 16: cámara pilórica (Tomado de De la Fuente, 1994).

MORFOLOGÍA INTERNA: APARATO RESPIRATORIO

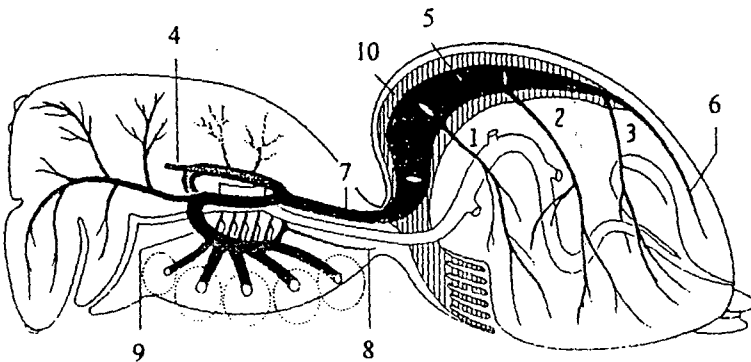


Esquemas de los aparatos respiratorios de los artrópodos. A: Tricobranquia de Crustacea-Decapoda. B: Filotráquea de una araña Arachnida-Araneae. D: corte a través de un estigma de Onychophora. E: tráquea de un insecto (Orthoptera) (Tomado de Vázquez, 1987).

MORFOLOGÍA INTERNA: APARATO CIRCULATORIO

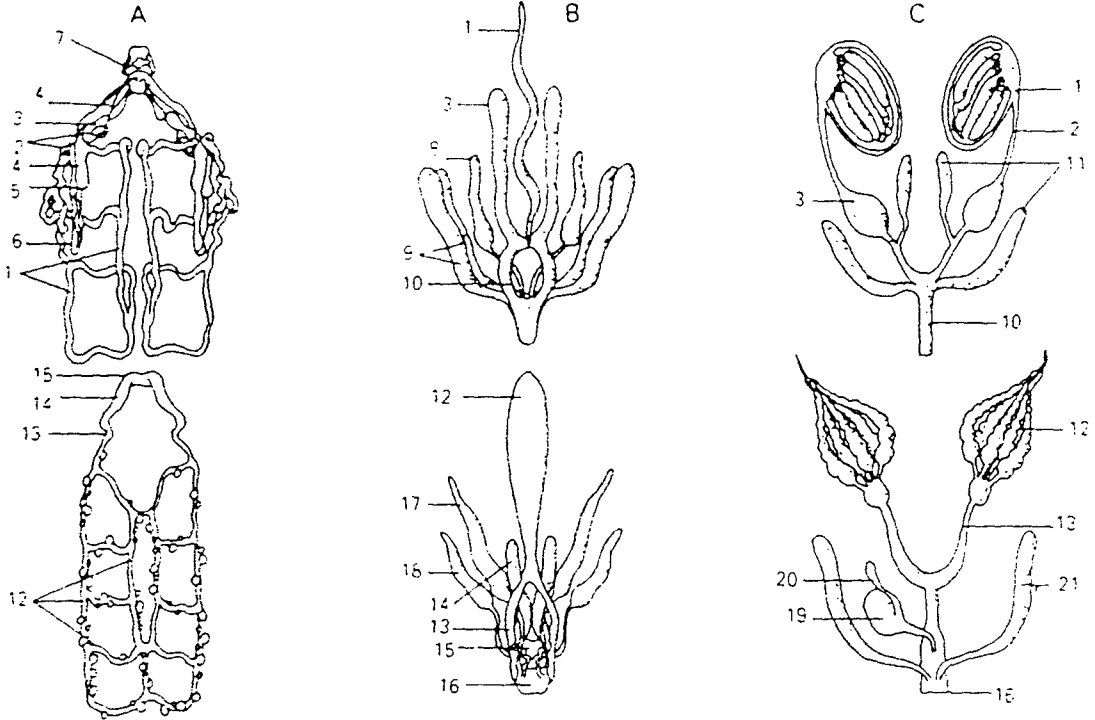


Aparato circulatorio de un Crustáceo, circulación arterial en blanco y venosa en negro.
(Tomado de De la Fuente, 1994).



Aparato circulatorio de un arácnido. 1, 2 y 3. Arterias laterales del opistosoma, 4. Arteria cefálica, 5. Corazón, 6. Arteria abdominal, 7. Aorta, 8. Arteria espinal, 9. Seno pericárdico.
(Tomado de Brusca y Brusca, 1990).

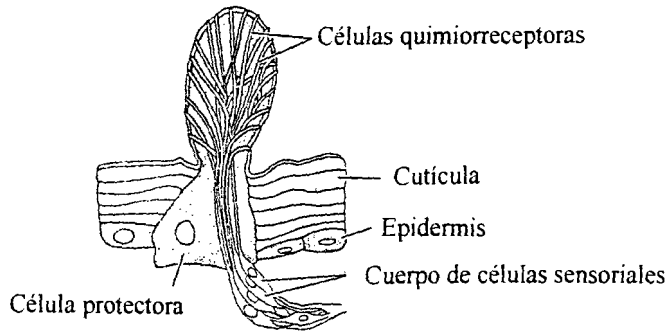
MORFOLOGÍA INTERNA: APARATO REPRODUCTOR



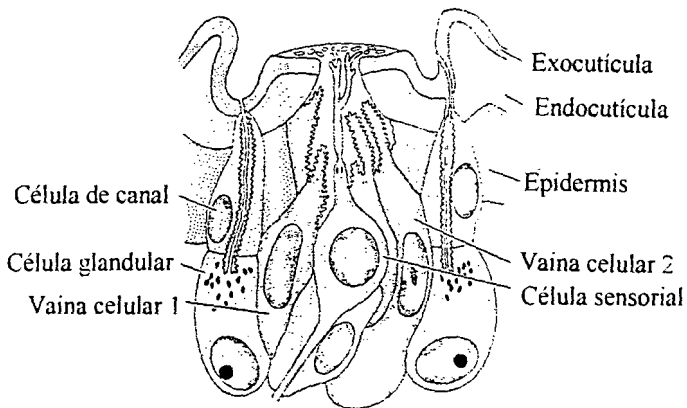
Esquema de diversos modelos de aparatos reproductores de artrópodos. A. escorpiones. B: quilópodos. C: insectos; 1: testículo. 2: espermiducto. 3: vesícula seminal. 4: receptáculo seminal. 5: glándula cilíndrica. 6: órgano paraxial. 7: atrio genital. 8: glándulas dorsales. 9: glándulas ventrales. 10: canal eyaculador. 11: glándulas anexas. 12: ovarios. 13: oviductos. 14: receptáculo seminal. 15: atrio genital. 16: orificio genital. 17: glándula dorsal. 18: glándula ventral. 19: espermateca. 20: glándula de la espermateca. 21: glándulas anexas (Tomado de De la Fuente, 1994).

4. ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

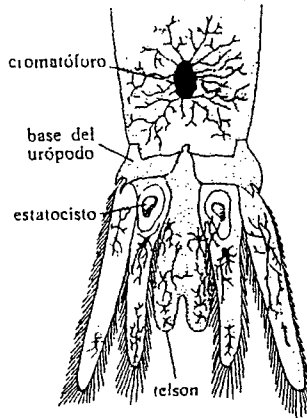


Órgano quimiorreceptor de una antena de un chapulín (Tomado de Brusca y Brusca, 1990).

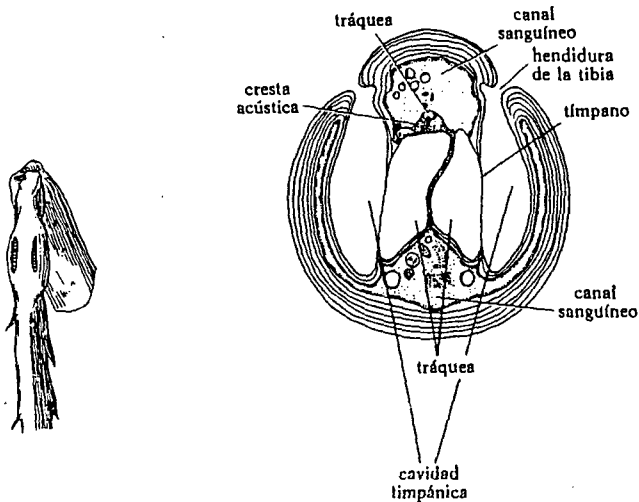


Esquema del órgano de Tömösvary de un ciempiés (Tomado de brusca y Brusca, 1990).

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

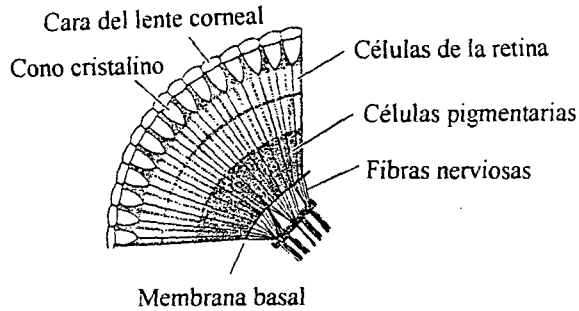


Extremo posterior de un crustáceo mostrando los estatosistos en los uropodos.
(Tomado de Meglitsch, 1978).

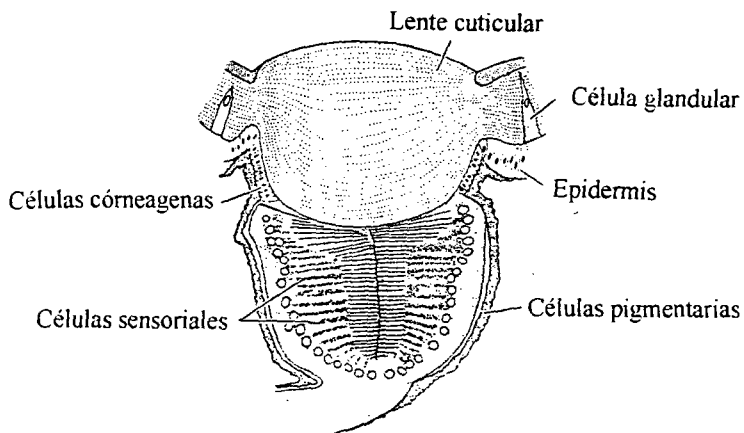


Tibia de un insecto (chapulín) mostrando las aberturas del órgano timpánico.
(Tomado de Meglitsch, 1978).

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

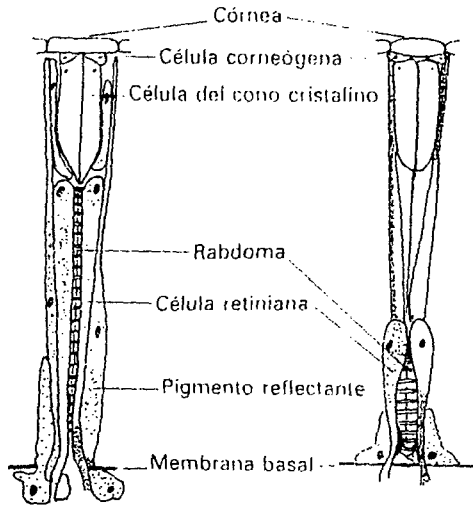


Esquema del ojo compuesto de un insecto (Tomado de Brusca y Brusca, 1990).



Esquema del ojo simple de un ciempiés (Tomado de Brusca y Brusca, 1990).

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS



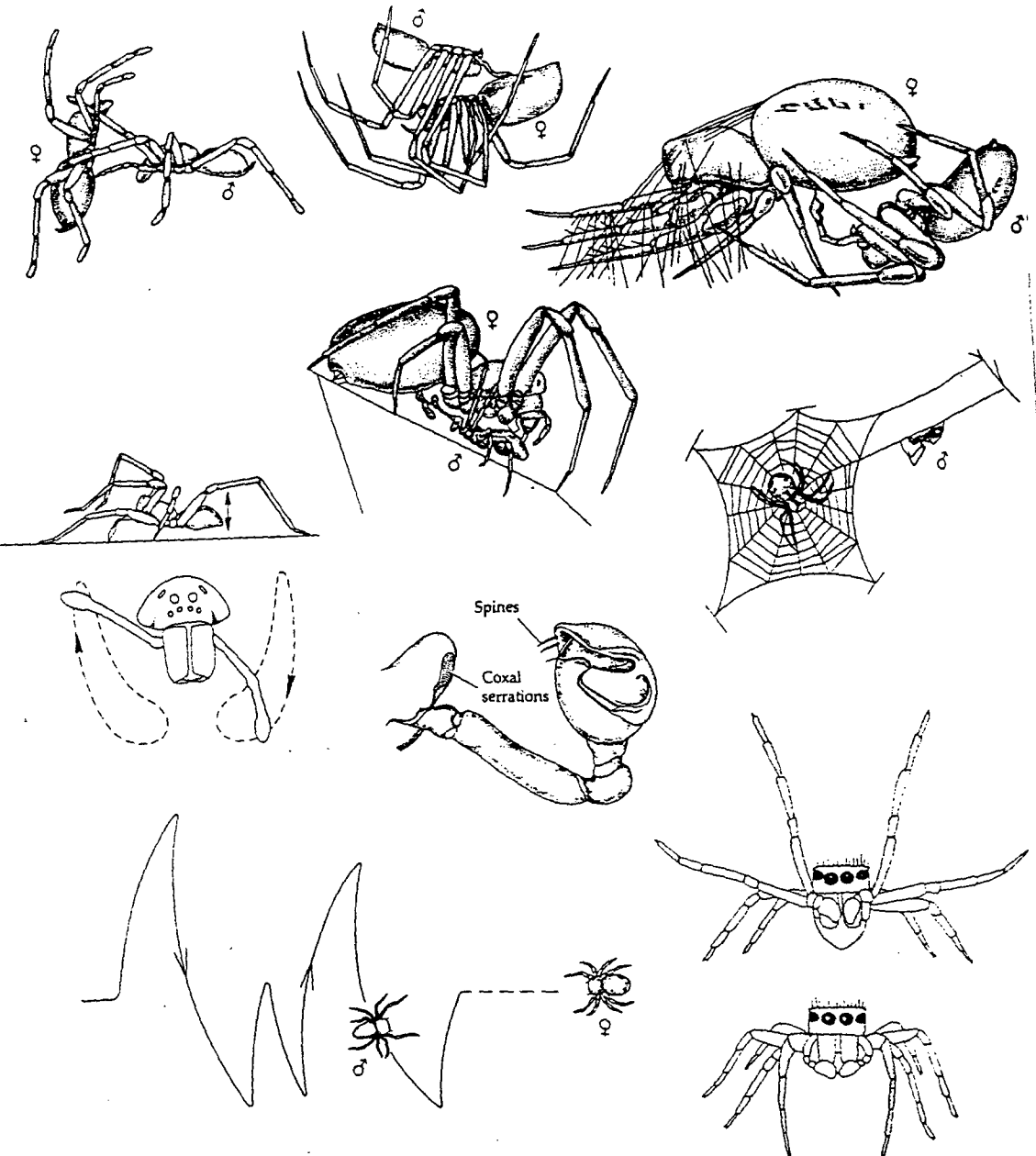
Esquema simplificado de omatidos de un Crustáceo.
(Tomado de Meglitsch, 1978).



Esquema de un omatidio de un insecto.
(Tomado de Meglitsch, 1978).

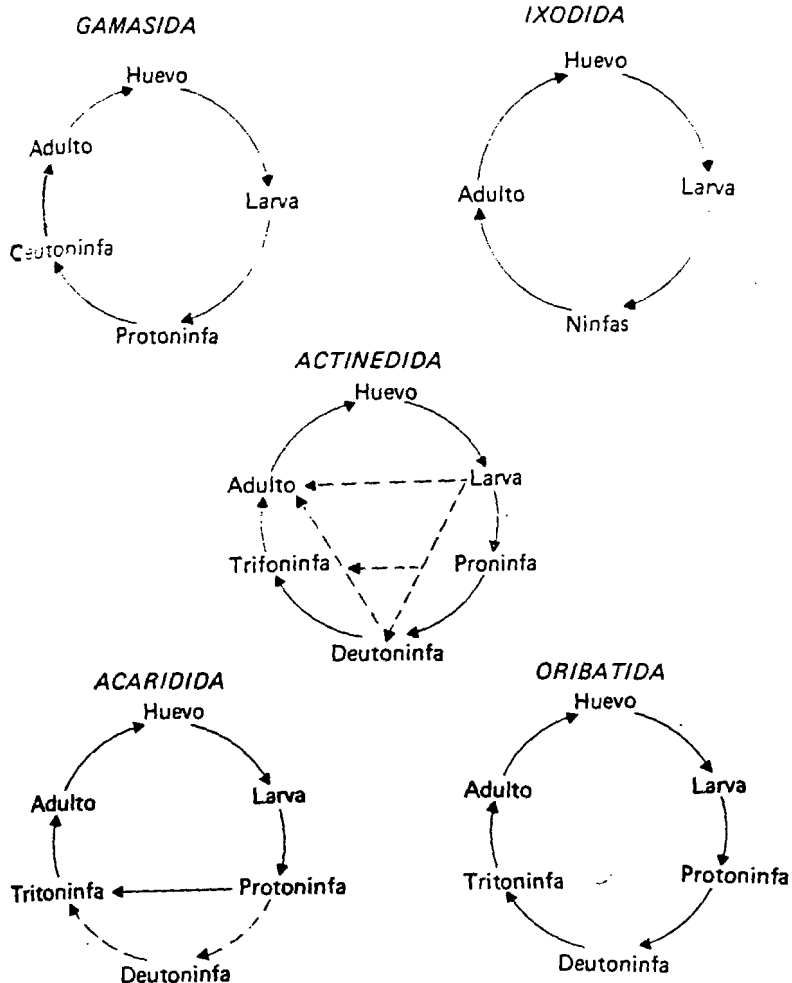
5. REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS.

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS



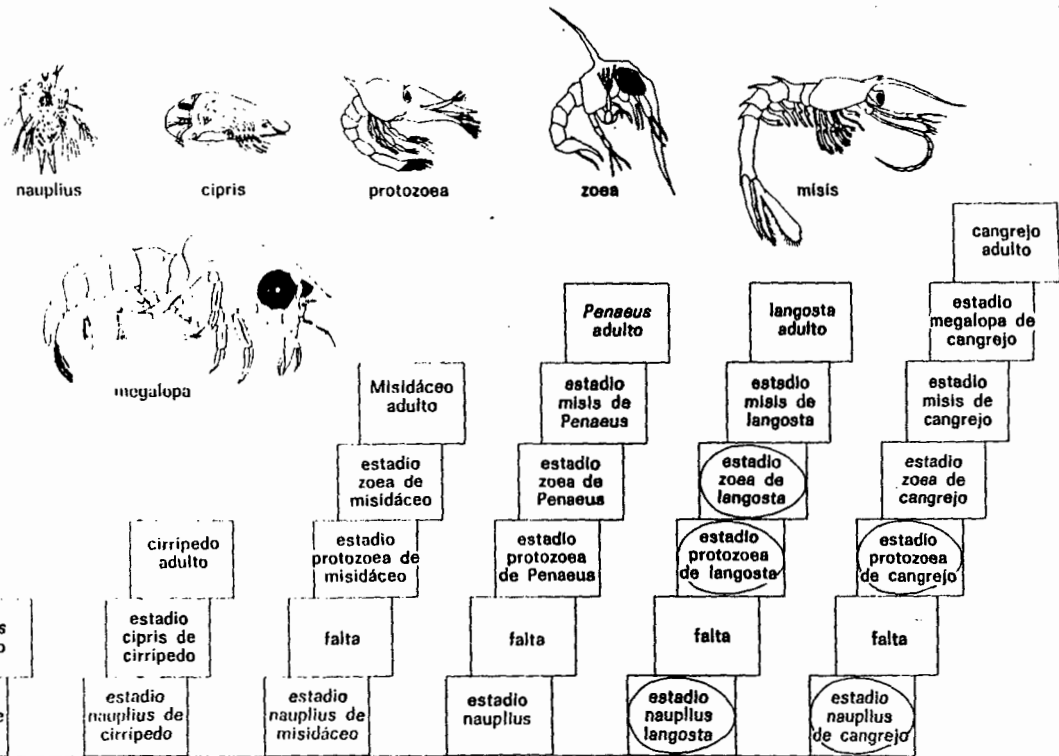
Diferentes posiciones copulatorias y conductas sexuales en algunos grupos del Orden Araneae (Tomado de Brusca y Brusca, 1990).

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS



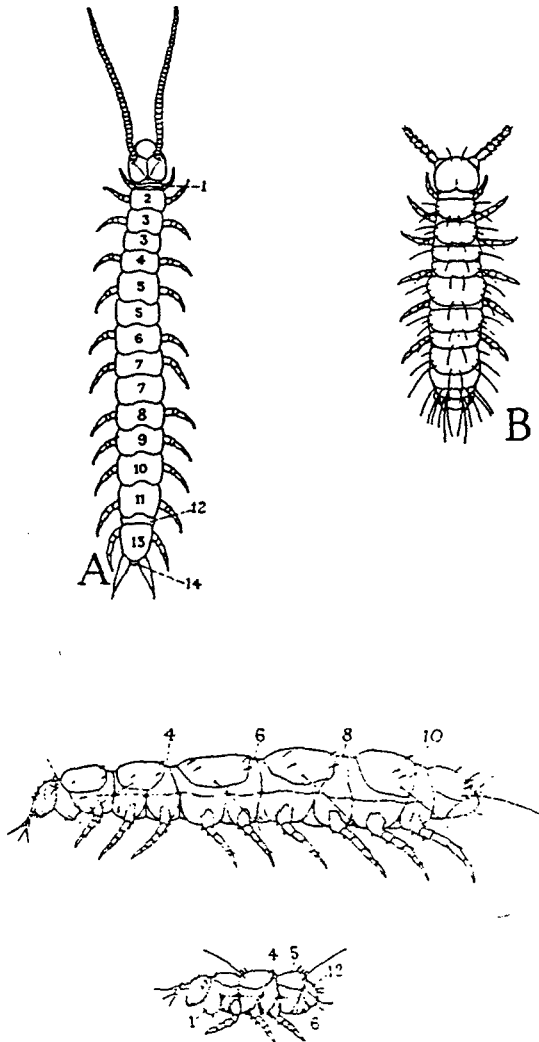
Representación en diagrama de los ciclos de vida en Acaros (Tomado de Doreste, 1984).

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS



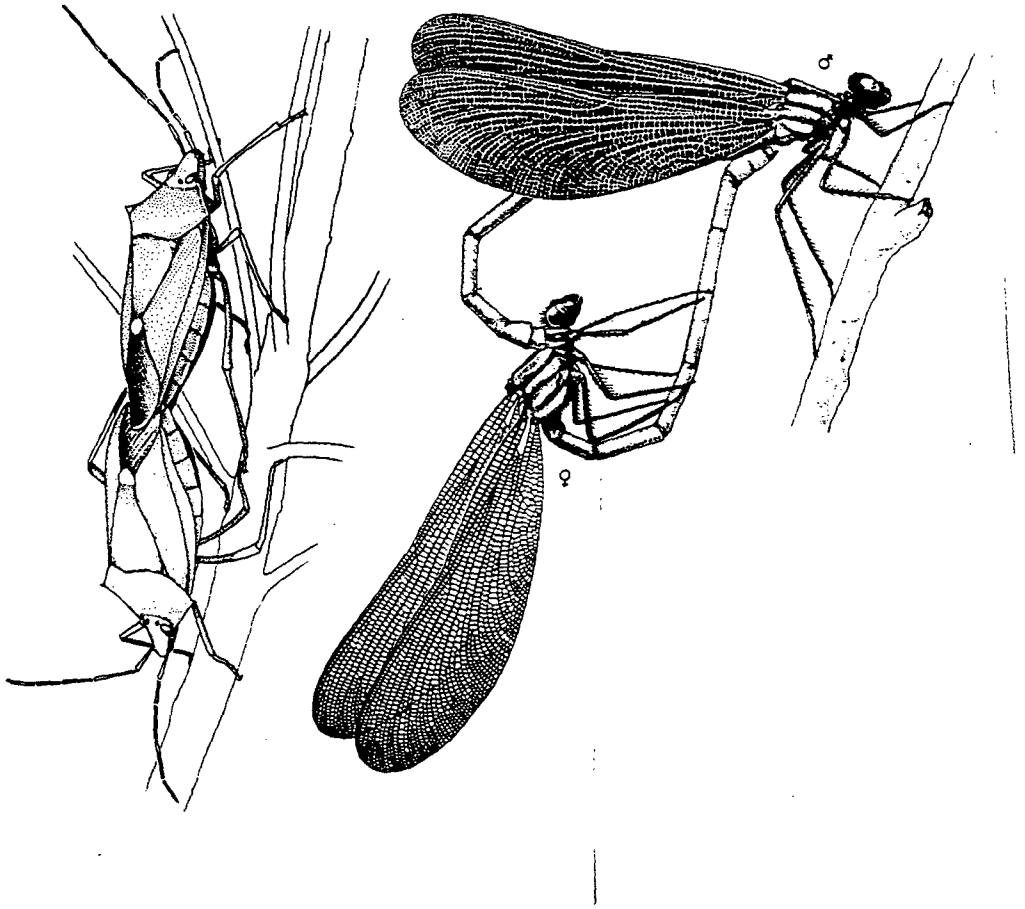
Diferentes tipos de larvas y generalizaciones de algunos grupos de Crustáceos (Tomado de Meglitsch, 1978).

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS



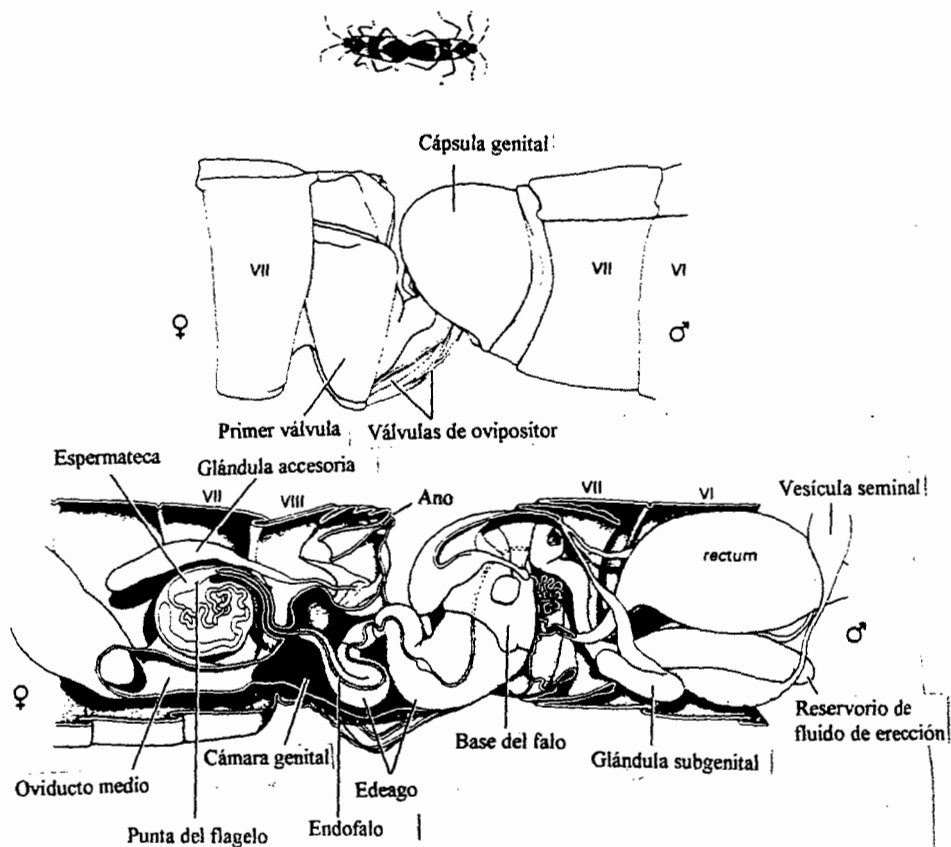
Desarrollo de Symphyla (parte superior) y de Paupodo (parte inferior). A. estado adulto. B. primer estado. (Tomados de Boudreaux, 1979).

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS



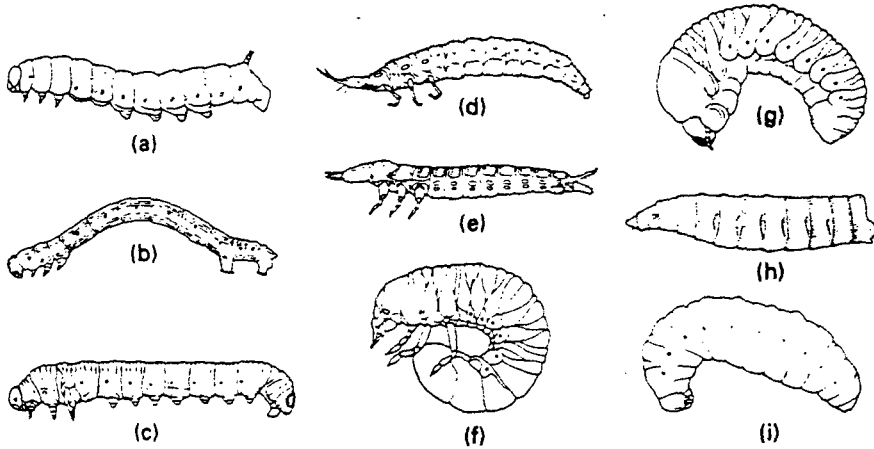
Copulación en Hemipteros y Odonatos (Tomados de Gullan y Cranston, 1994).

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS

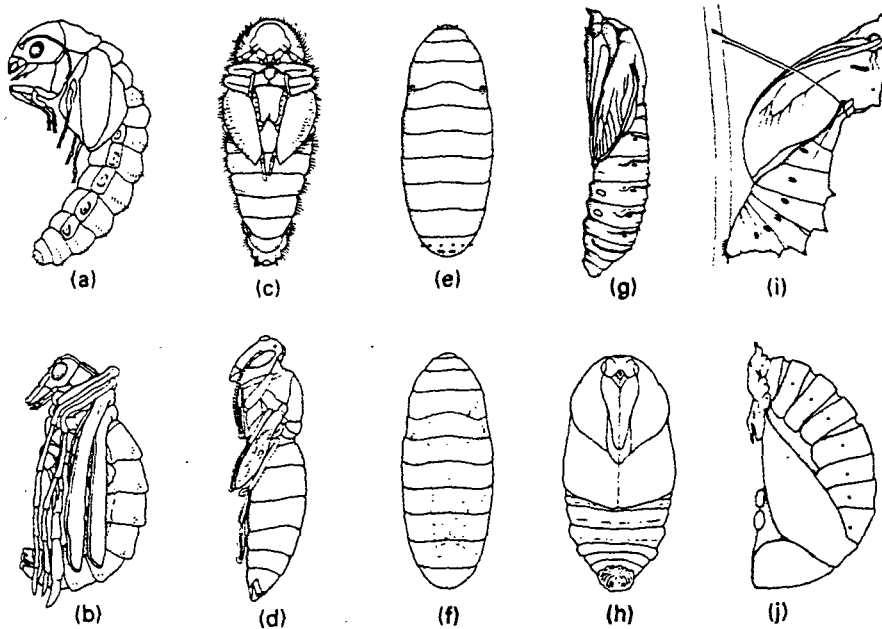


Órganos que intervienen en la copulación en Hemipteros (Tomado de Gullan y Cranston, 1994).

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS

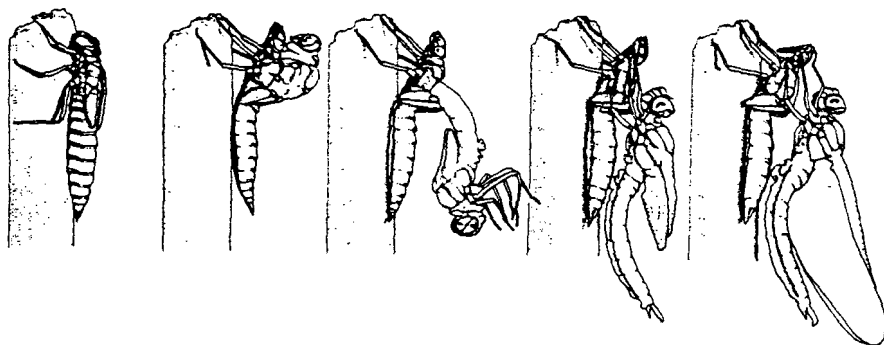


Diferentes tipos de larvas: a y b. Lepidoptera, c. Hymenoptera, d. Neuroptera, e, f y g. Coleoptera, h. Diptera, i. Hymenoptera (Tomado de Gullan y Cranston, 1994).



Diferentes tipos de Pupas: a. Megaloptera, b. Mecoptera, c. Coleoptera, d. Hymenoptera, e-f. Diptera, h-i. Lepidoptera, j. Coleoptera (Tomado de Gullan y Cranston, 1994).

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS

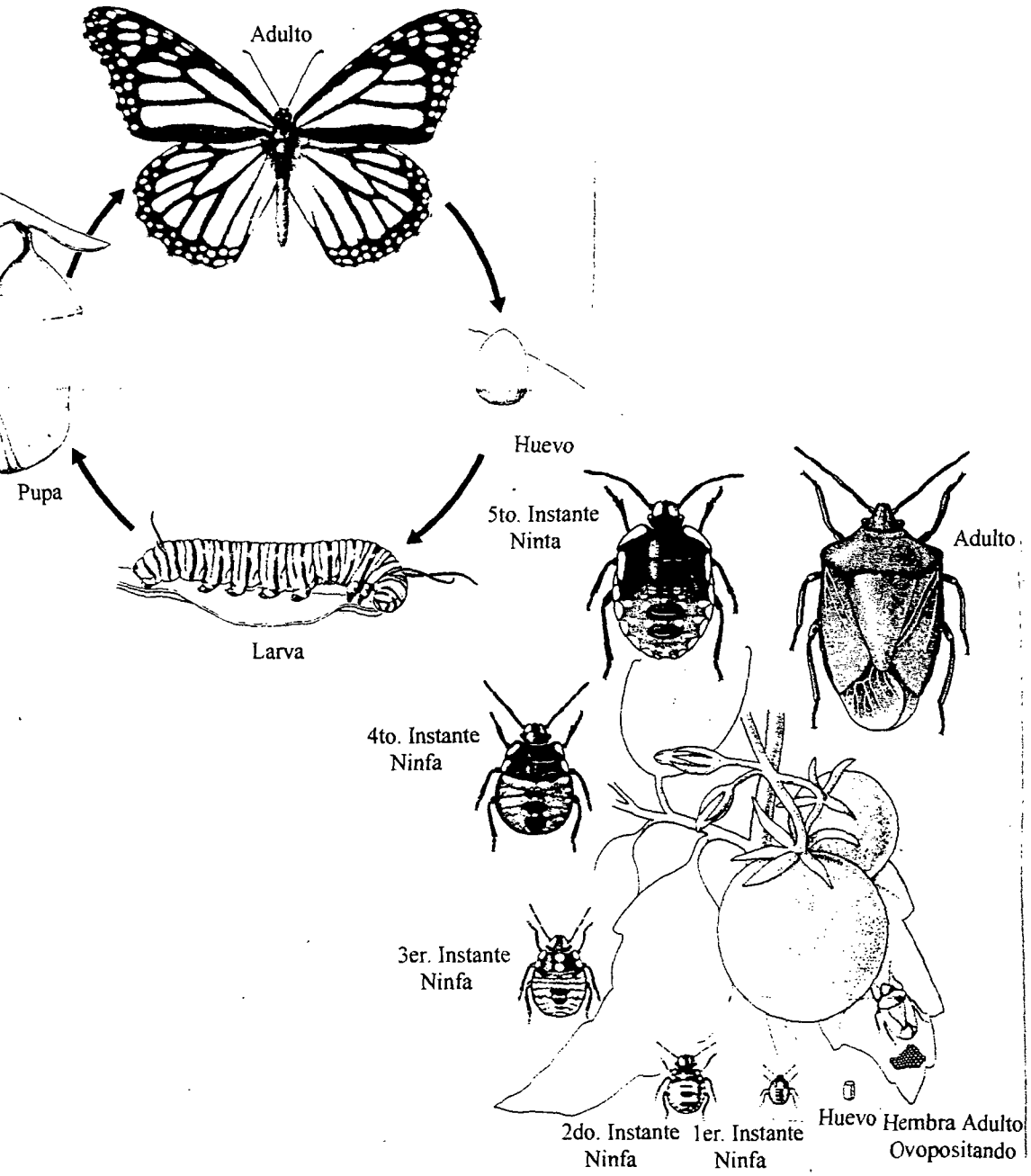


Náyade

Adulto

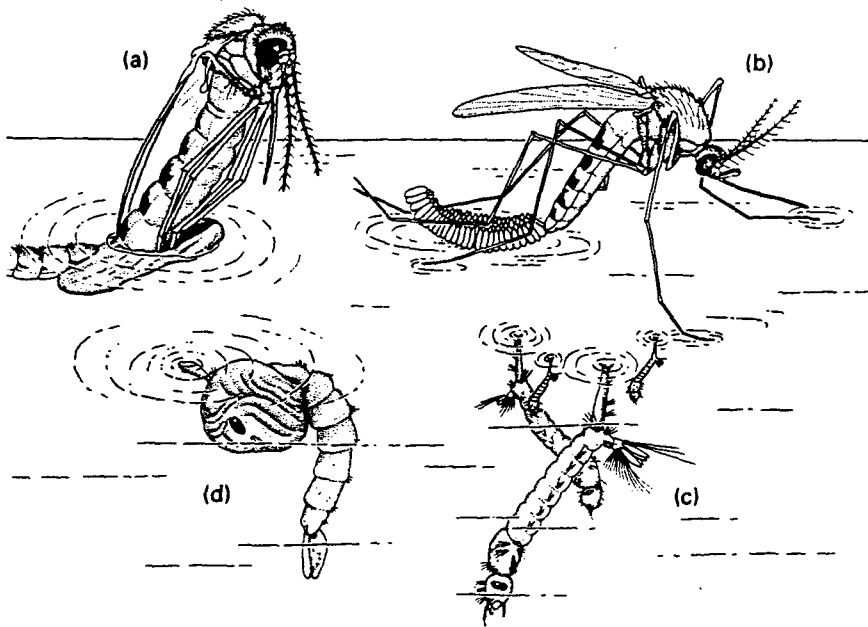
Proceso de ecdisis de un Odonato (Tomado de Gullan y Cranston, 1994).

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS



Ciclo de vida de un Lepidoptero y Hemiptero mostrando las fases por las que pasa el organismo (Tomado de Gullan y Cranston, 1994).

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO Y METAMORFOSIS



Ciclo de vida de un mosquito (Diptera). a. Adulto emergiendo de la pupa en el agua, b. Hembra ovopositando, c. Larva tomando oxígeno de la superficie del agua, d. Pupa suspendida por el agua tomando respiración de la superficie (Tomado de Gullan y Cranston, 1994).

LITERATURA CITADA

1. Báez-Szelepka I., H. E. Fierros-López y D. Pérez-Politrón., 1994. Aparato bucal de insectos. *Dugesiana*, 1 (1): 19-30.
2. Barrientos, J. A. 1988. *Bases para un curso práctico de Entomología*. Asociación Española de Entomología. Salamanca.
3. Borror, D. J., C. A. Triplehorn and N. F. Johnson. 1898. *An Introduction to the study of insects*. Saunders college publishing. Fort Worth.
4. Boudreaux, H. B. 1979. *Arthropod Phylogeny: With Special Reference to Insects*. Wiley-Interscience Publication. New York.
5. Brusca, R. C. y G. J. Brusca, 1990. *Invertebrates*. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland.
6. Cortés, J. 1992. *Apoyo Bibliográfico para la Cátedra de Entomología General Cuarto Semestre*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
7. De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana. Mc Graw-Hill, Madrid.
8. Deloya, L., A. C. y J. E. Valenzuela G. 1994. *Catálogo de insectos y ácaros plaga de los cultivos agrícolas de México*. Sociedad Mexicana de Entomología A. C. Ciudad de México.
9. Del Toro, J. A., G. A. Rodríguez A., J. J. Ortiz H., M. I. Abdo D., C. Solís R. 1992. *Manual para la determinación de Artrópodos no Insecta*. Universidad Autónoma De Nuevo León, Monterrey.
10. Díaz V. I. 1992. *Diseño de un manual de prácticas de laboratorio y de campo para la materia de Biología Animal II en la licenciatura en Biología basado en el programa de estudios de la facultad de Ciencias Biológicas*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
11. Domínguez, A. R., J. Castañeda., M. Bonilla., S. Aguilar., D. Barragán., E. Cabrera., A. Cárdenas., J. Casas y L. Claudio. 1998. *Manual de Prácticas de Microbiología*. Departamento de Biología Celular y Molecular. Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
12. Doreste, S. E. 1984. *Acarología*. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura, San José.
13. Edmunds, M. y M. A. DPhil. 1974. *Defense in Animals*. Longman. New York.

14. Espinosa, C. P. s/a. *Apuntes de acarología, Parte I*. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
15. Fierros-López, H., G. Quiroz-Rocha y J. L. Navarrete-Heredia, 1994. *Mi primera entomología*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
16. Flores, M., J. M. Rodríguez, J. Martínez, y H. J. González, 1992. *Apoyo Bibliográfico para la cátedra de entomología general y entomología económica*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
17. Foelix R. F. 1982. *Biology of Spiders*. Harvard University Press. Cambridge.
18. García A. R. 1996. *Arthropoda: Guía de prácticas*. AGT Editor, S. A. Ciudad de México.
19. García G. J. F. 1994. *Biología y control de plagas urbanas*. Interamericana. Mc Graw-Hill. Madrid.
20. Gullan, P. J. y P. S. Cranston. 1994. *The Insects on Outline of Entomology*. Canberra.
21. Hadley, N. F. 1986. Cutícula. [pp. 1-9]. En: s/a. *Artrópodos*. Vol. I. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.
22. Kaestner, A. 1970. Merostomados. [pp. 169-182]. En: s/a *Artrópodos*. Vol. I. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.
23. Kaestner, A. 1970. Parartrópodos. [pp. 132-168]. En: s/a *Artrópodos*. Vol. I. Ciencias por una educación popular. Ciudad de México.
24. King, P. E. 1973. *Pycnogonids*. Hutchinson and Co. Ltd. London.
25. Levi-Setti, R. 1993. *Trilobites*, University of Chicago Press, Chicago.
26. Matthews, R. W. y J. R. Matthews. 1988. *Insect Behavior*. Robert E. Krieger Publishing Company. Malabar.
27. McLaughlin, P. A. 1980. *Comparative Morphology of Recent Crustacea*. W. H. Freeman and Company, San Francisco.
28. Meglistch, P. A. 1978. *Zoología de Invertebrados*. H. Blume ediciones. España.
29. Mora-Núñez, M. 1996. *Programa de Estudios, Manual de Prácticas y Literatura Selecta de Paleobiología*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.

30. Morgan, C. I. and P. E. King, 1976. *British Tardigrades*. The Linnean Society of London. London.
31. Morón, M. A. y A. Aragón. 1998. *Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edáficos americanos*, Universidad Autónoma de Puebla/ Sociedad Mexicana de Entomología, A. C. Puebla.
32. Owen, D. 1980. *Camouflage and Mimicry*. The University of Chicago Press. London.
33. Padilla, R. J., S. Stanford., M. Ibarra., A. Morales M., R. Montoya y J. Barral. 1995. *Introducción al estudio de los artrópodos*. Vol. I. Publicación Especial del Museo de Historia Natural. Ciudad de México.
34. Quintanilla, R. H. y C. P. Fraga. 1969. *Glosario de términos entomológicos*. Eudeba Editorial Universitaria. Buenos Aires.
35. Ramos, E. J. 1987. *Los Insectos como fuente de proteínas en el futuro*, Limusa. Ciudad de México.
36. Rivera, C. M., M. L. Pita., M. E. Ureña y S. J. López. 1998. *Manual de Prácticas de Biología Celular*. Departamento de Biología Celular y Molecular. Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
37. Rowett, H. G. Q. 1961. *Dissection Guides: V Invertebrates*, John Murray. London
38. Secretaría de Pesca. 1987. *El mundo de la pesca*. Ciudad de México.
39. Vázquez, G. L. 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Interamericana. Ciudad de México.
40. Wilson, E. O. 1988. *Biodiversity*. National Academy Press. Washington, DC.