



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**APOYO BIBLIOGRAFICO PARA LA
CATEDRA DE ENTOMOLOGIA
GENERAL, 4º SEMESTRE**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO**

PRESENTAN:

**ALVARO CORTEZ CONTRERAS
CARLOS ACEVES CISNEROS
ELIAS SANCHEZ SOLIS**

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO 1992



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente 0408/92

Número

11 de Junio de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
ELVARO CORTEZ CONTRERAS, CARLOS ACEVES CISNEROS -----

Y ELIAS SANCHEZ SOLTE

titulada:

"APOYO BIBLIOGRAFICO PARA LA CATEDRA DE ENTOMOLOGIA
GENERAL, 4º SEMESTRE."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR

ASESOR

ING. CARLOS ROBERTO GONZALEZ FLORES

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

SRG

ryr

Al contestar este oficio cifrese fecha y numero



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD.....

Expediente

Número 0408/92.....

11 de Junio de 1992.

C. PROFESORES:

ING. ELENO FELIX FREGOSO, DIRECTOR
ING. CARLOS ROBERTO GONZALEZ FLORES, ASESOR
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

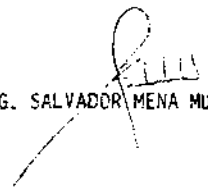
" APOYO BIBLIOGRAFICO PARA LA CATEDRA DE ENTOMOLOGIA
GENERAL, 4º SEMESTRE."

presentado por el (los) PASANTE (ES) ALVARO CORTEZ CONTRERAS ----
CARLOS ACEVES CISNEROS Y ELIAS SANCHEZ SOLIS

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO


ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

srd'

ryr

Al contestar indicar el día, el mes, el año, el número y el expediente.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA POR HABERNOS BRINDADO LA OPORTUNIDAD DE NUESTRA FORMACION PROFESIONAL.

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA POR EL APOYO OTORGADO EN LA REALIZACION DE NUESTROS ESTUDIOS ACADEMICOS

AL ING. ELENO FELIX FREGOSO POR SU APOYO PARA LA REALIZACION DE NUESTRA TITULACION Y POR HABER ACEPTADO LA DIRECCION DE ESTE TRABAJO DE TESIS

AL ING. CARLOS ROBERTO GONZALEZ FLORES POR EL APOYO BRINDADO PARA LA RAPIDA PRESENTACION DE ESTE TRABAJO Y ACEPTAR LA ASESORIA DEL MISMO

AL ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ POR SU VALIOSO ASESORAMIENTO Y APOYO DESINTERESADO PARA LA ELABORACION DE ESTE TRABAJO

A NUESTROS MAESTROS Y COMPAÑEROS POR HABERNOS BRINDADO SU APOYO Y AMISTAD EN FORMA DESINTERESADA

DEDICATORIAS

A NUESTROS PADRES:
QUE FUERON ACICATE PRINCIPAL
EN NUESTRA CARRERA CON GRAN
AMOR Y GRATITUD POR TODOS SUS
DESVELOS, SACRIFICIOS Y ANGUSTIAS

A NUESTROS HERMANOS:
CON QUIENES HEMOS COMPARTIDO
FELICIDAD, ANGUSTIAS, EXITOS
Y FRACASOS

A NUESTRAS ESPOSAS:
POR EL AMOR Y AFECTO QUE NOS UNE
POR SU COMPRENSION Y APOYO PARA
IMPULSARNOS CON LA FINALIDAD DE
LOGRAR NUESTRA SUPERACION DIARIA

A NUESTROS HIJOS:
MOTIVO DE NUESTRA VIDA YA QUE
CON SUS RISAS Y ALEGRIAS HAN
MITIGADO SUFRIMIENTOS Y SIN
SABORES Y NOS MOTIVAN PARA SEGUIR
ADELANTE EN LA LUCHA POR LA
SUPERACION.

I N D I C E

		Pág
I	INTRODUCCION	1
II	ANTECEDENTES	4
	2.1.- ¿Qué es la parasitología agrícola?	4
	2.2.- Los insectos.	5
	2.3.- Ubicación taxonómica de los insectos.	6
III	OBJETIVOS	10
IV	MATERIALES Y MÉTODOS.	11
	4.1.- ¿Qué es un insecto?	11
	4.2.- Descripción de los principales órdenes de la clase Insecta, que tienen importancia económica.	21
	4.3.- ¿Cómo dañan los insectos a las plantas de cultivo?	52
	4.4.- ¿Cómo se controlan los insectos?	53
	4.5.- Insecticidas.	66
	4.6.- ¿Cuál es el principio fundamental de la aplicación de insecticidas?	72
V	RECOMENDACIONES	84
	5.1.- ¿Qué cuidados deben tenerse con los Insecticidas?	84
	5.2.- ¿Cuáles son los primeros auxilios y antídotos en caso de intoxicación con insecticidas?	85
	5.3.- ¿Cómo se deben expresar las dosificaciones de los insecticidas agrícolas?	87
	5.4.- ¿Qué datos debe contener la etiqueta de un plaguicida?	89

I N D I C E

	Pág
5.5.- Recomendaciones generales sobre el uso de plaguicidas.	90
5.6.- Sinonimia de plaguicidas (Insecticidas y Acaricidas).	92
VI RESUMEN	100
VII BIBLIOGRAFIA	113

I INTRODUCCION

Cada día es más urgente la asignación de recursos económicos y humanos al Sector Agropecuario, a fin de que -- las actividades científicas y tecnológicas encaminadas a la producción de alimentos, llegue a todos los productores por igual, con el único propósito de salir de la subsistencia, y constituirnos en agricultores que después de satisfacer nuestras necesidades contemos con excedentes para exportar y que nuestra agricultura sea -- una verdadera empresa.

Es por ello que hemos diseñado dos programas de capacitación, uno a nivel de técnicos y el otro a los productores, por esta razón estos apuntes tienen el único --- fin de provocar un desenvolvimiento técnico en el personal de campo, para propiciar un ambiente de tranquilidad y seguridad que garanticen una labor eficiente en - el campo.

Se ha analizado la forma más eficaz para definir los objetivos de la capacitación y después de considerar el - apoyo de los medios masivos de comunicación, se concluyó con la necesidad de recurrir a una serie de publicaciones que en principio servirán de ayuda a los técnicos quienes las simplificarán para hacerlas llegar a -- los productores, amas de casa y juventud rural.

Es verdaderamente alarmante el aumento de población a - nivel mundial, razón por la que es urgente revolucionar la agricultura, así como sus prácticas tradicionales de cultivo, para poder incrementar el volúmen de produ---cción.

Es necesario que pensemos en un buen programa para ex--
terminar las plagas y enfermedades que mediante los mé--
todos tradicionales ya no es posible combatirlos, por -
tal razón debemos aplicar medidas legales, corregir fe--
chas de siembra, que mejoren el desarrollo de los culti--
vos, así como medidas directas mediante la aplicación -
de plaguicidas y el control biológico.

En la actualidad existe en el mercado un gran número de
productos y marcas de plaguicidas que en muchos casos -
por la voracidad del vendedor no llegan a combatir las_
plagas, y es por ello que aquí debe entrar la acción de
los Técnicos de la S.A.R.H., para que con su ética y un
buen criterio aconseje al productor seleccionando el me--
jor en cada caso.

Somo conscientes de que no existe el suficiente perso--
nal especializado y menos aún los recursos económicos -
necesarios, por esta razón en este primer paso intensi--
ficaremos nuestros esfuerzos y la capacitación a los --
productores para aumentar los rendimientos en todos los
cultivos.

A través de la historia, el hombre ha logrado ejercer -
su supremacía sobre los otros animales superiores, cons--
tituyéndose en lo que románticamente se ha llamado "El_
Rey de la Creación", título por demás dudoso, ya que --
existen multitud de otros seres vivos que compiten con_
él por alimentos, para no citar tantos otros que pueden
atacarle más directamente.

Esta lucha se resuelve actualmente a favor del hombre -
en los países en que la técnica y la investigación pro--

porcionan a los pueblos las armas para defenderse más -
a costa de un detrimento económico por los gastos que -
este combate ocasiona.

Estos pequeños organismos que compiten con el hombre --
por su alimento pertenecen a grandes divisiones de los_
seres vivos y aún algunos que se encuentran en un su---
puesto umbral de la vida. (virus).

Así tenemos: Hongos, bacterias, nemátodos, virus, insec-
tos, roedores, etc.

Actualmente tenemos que en la República Mexicana se - -
pierden anualmente miles de millones de pesos por con--
cepto de daños que estos organismos ocasionan a nuestro
cultivo agrícola.

El estudio de su vida y de su combate constituyen una -
especialización en la profesión agronómica llamada "Pa-
rasitología Agrícola".

II ANTECEDENTES

2.1.- ¿QUE ES LA PARASITOLOGIA AGRICOLA?

Es el conjunto de métodos, recursos y procedimientos destinados a prevenir, controlar o erradicar los parásitos de origen animal o vegetal que ocasionan daños en las plantas útiles o cultivadas y en sus productos. De otra manera más sencilla podría decirse que es la que se encarga de la prevención, control y erradicación de plagas, enfermedades y malas hierbas, que afectan a los cultivos agrícolas.

La institución encargada de aplicar estos conocimientos a nivel oficial es la Dirección General de Sanidad Vegetal.

A).- ¿Qué es una plaga y qué es su enfermedad?

Plaga:

Es una población de organismos que reduce la cantidad o calidad de los alimentos, forrajes o fibra, durante la producción cuando dañan los productos durante la cosecha, procesamiento, venta, almacenamiento o consumo, cuando transmiten otros organismos causantes de enfermedad al hombre, a plantas o animales útiles al hombre, cuando dañan a plantas de ornato, prados o flores, o bien cuando causan daños a casas y otras propiedades particulares.

Plaga Agrícola: Es todo tipo de animal silvestre que de una u otra forma ataca a las plantas -- cultivadas.

Enfermedad: Es cualquier alteración de la fisiología y morfología normal de las plantas, incitada por un agente causal que se manifiesta a través de síntomas.

B).- ¿Qué organismos constituyen las plagas y las enfermedades?

	Insectos		Hongos
	Roedores		Bacterias
	Arácnidos		Nemátodos
Plagas:	Crustáceos	Enfermedades:	Algas
	Moluscos		Fanerógamas Parásitas
	Aves		Micoplasmas
	Etc.		Rickettsias
			Virus y Viroides

En esta ocasión se hará referencia únicamente de los -- insectos.

2.2.- LOS INSECTOS .

Su estudio corresponde a la rama de las Ciencias Biológicas que recibe el nombre de "Entomología" cuya Etimología Griega es Entomon=Insectos y Logos=Tratado, la primera expresión es equivalente al término latino Insectum, que significa cortado en, y define perfectamente a los insectos, porque su cuerpo está dividido en diversos segmentos generalmente bien definidos.

Los insectos junto con otros pequeños grupos que tienen algunas características comunes (Artrópodos) forman el 80% de todos los animales que se conocen, pero su importancia no estriba precisamente en el número de especies, sino en sus hábitos alimenticios, porque muchos de ellos causan perjuicios como por ejemplo:

- 1.- Perjuicios al hombre y a los animales domésticos.
- 2.- Perjuicios a construcciones, muebles y otras pertenencias del hombre.
- 3.- Perjuicios a las plantas.
- 4.- Destrucción o daño parcial de productos alimenticios o industriales almacenados.

Por otro lado hay grupos de insectos que son benéficos, por aprovechar los productos que elaboran (miel, seda, cera, tintas, etc.), su trabajo como polinizadores, sus hábitos de predadores o parasitoides sobre especies perjudiciales, su valor en investigación científica, su valor estético, etc.

2.3.- UBICACION TAXONOMICA DE LOS INSECTOS.

Los insectos pertenecen al "Reino Animal". Es decir, -- que son seres dotados con movimientos generalmente libres, funciones alimenticias y reproductoras, bien desarrolladas, pero además, la muerte constituye uno de sus atributos.

Además pertenecen al Phylum Arthropoda, este término está formado por dos raíces griegas; Arthron=Articulación, y Podus=Pie o Pata, es decir, los artrópodos son anima--

les que tienen patas segmentadas y cuerpo de simetría bi lateral formado de anillos o segmentos. El Tegumento Exterior se encuentra endurecido a manera de un exoesqueleto y por ello los órganos internos del cuerpo quedan así debidamente protegidos.

Los artrópodos reciben diferentes nombres comunes; se les llama camarones, insectos, arañas, cangrejos, alacranes, cochinillas de la humedad, cien piés, mil piés, vinagrillos, garrapatas, etc.

El Phylum Arthropoda a su vez se divide en "clases", de las cuales mencionaremos las más importantes económicamente.

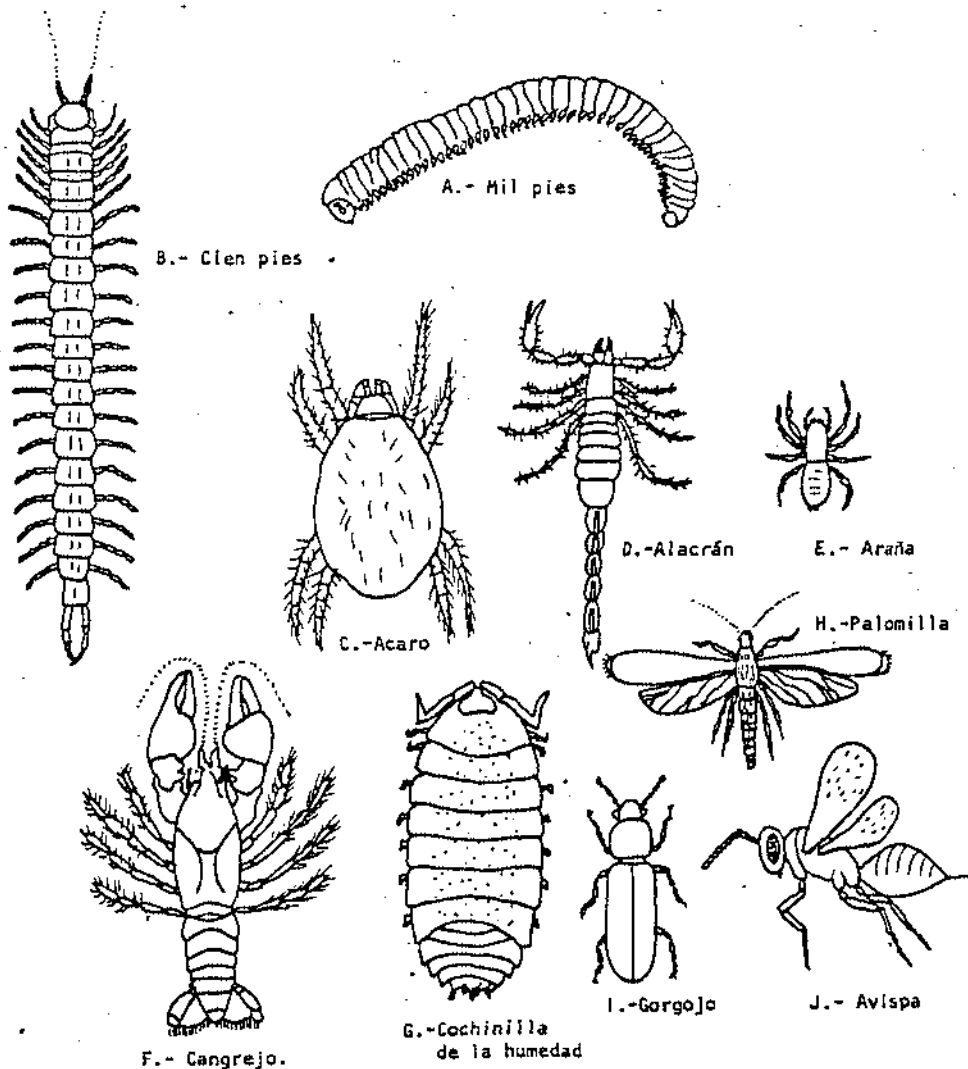
Myriapoda	(Mil Pies)
Chilopoda	(Cien Pies)
Arachnida	(Arañas, acaros, alacranes,)
Crustácea	(Cochinilla de la humedad, camarones, cangrejos, etc.)
Insecta	(Mariposas, moscas, chapulines, escarabajos, avispas, etc.)

CLAVES PARA LA IDENTIFICACION DE CLASES DEL PHYLUM ARTHROPODA

C L A S E	MORFOLOGIA	NUM.PARES DE PATAS	ANTENAS	ALAS	NOMBRE COMUN
Myriapoda	Cabeza y Abdomen	30 ó más (2 pares de patas por segmento)	Un par cortas	Ausentes	Mil pies
Chilopoda	Cabeza y Abdomen	15 ó más (un par de patas por segmento)	Un par generalmente largas/pluriarticuladas.	Ausentes	Cien pies
Arachnida	*Cefalotorax y abdomen	4 en adultos 3 en jóvenes	Ausentes	Ausentes	Arañas, acaros, alacranes, garrapatas, vinagrillos, etc.
Crustácea	Cefalotorax y abdomen	Por lo menos 5 pares, pero menos que los <u>ma</u> riápodos	Dos pares Generalmente.	Ausentes	Camarones, cangrejos, langostinos, cochinitas de la humedad, etc.
Insecta	Cabeza, torax y abdomen	3 pares	Un par	1 ó 2 Pares frecuentemente.	Mariposas, pulgones, moscas, avispas, chapulines, escarabajos, etc.

* Cefalotorax = Fusión de la cabeza con el torax.

Fig. 1. ARTROPODOS: A.- Myriápodo; B.- Chilópodo, C, D, y E.- Arácnidos; F y G.- Crustáceos; H, I y J.- Insectos.



III O B J E T I V O S

- 1.- Proporcionar información básica para que los profesionales de esta especie tengan facilidad para resolver problemas referente a la Parasitología Agrícola en los diferentes cultivos tanto anuales como perennes.
- 2.- Proporcionar Bibliografía para Maestros y Estudiantes de la carrera de Agronomía y Biología.
- 3.- Tener una base de información de las principales plagas y enfermedades, así como sugerencias de los productos agroquímicos para su control. Tanto biológicos como químicos.
- 4.- Preveer en la presente posibles usos irracionales de agroquímicos así como sensibilizar a los productores sobre la problemática ecológica, así como una introducción al uso de patógenos benéficos.

IV MATERIALES Y METODOS

4.1.- ¿ QUE ES UN INSECTO ?

Con base a lo anterior, podríamos concluir una definición sencilla de un insecto.

Insecto. Es un artrópodo que cuenta con un cuerpo dividido en tres regiones generales bien definidas que son: La cabeza, el torax y el abdomen. En la primera llevan un par de antenas, un par de ojos, además podría decirse que puede contar con aparato bucal masticador o cupador. En la segunda región y por el lado inferior tres pares de patas, siendo este un caracter primordial del que se deriva el nombre de Hexapoda, cuya etimología griega es Hexa= seis y Podus= pies o patas. En el dorso de esta misma región puede llevar uno o dos pares de alas o carecer de ellas.

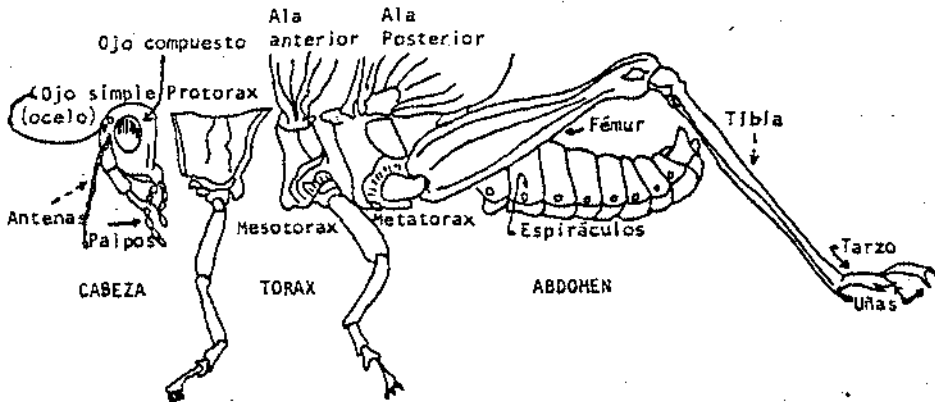


Fig. 2.- Insecto (vista lateral).

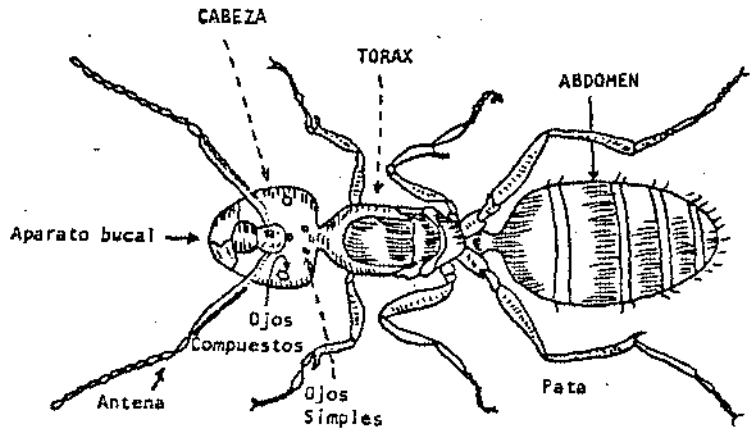


Fig. 3.- Insecto (vista dorsal)

4.)1.- METAMORFOSIS DE LOS INSECTOS.

En cuanto a su biología se tienen dos grandes divisiones:

- A).- Hemimetábolos
- B).- Holometábolos.

Los Hemimetábolos son insectos de metamorfosis incompleta gradual, simple o directa, es decir, que en el transcurso de su vida pasan por los estados de huevo, ninfa y adulto. Las formas jóvenes o ninfas son extremadamente parecidas a los adultos, excepto en que son de menor tamaño, desarrollo gradual de las alas y no estar bien desarrollados sexualmente. Comúnmente las ninfas muestran los mismos hábitos alimenticios que los adultos y

con frecuencia se les encuentra alimentándose sobre la misma planta. Cuando las ninfas son acuáticas se les denomina nayades y aquí tanto los hábitos como el régimen alimenticio varían. Los órdenes que presentan meta morfosis incompleta son los siguientes:

- Ephemeroptera (moscas de mayo o efemeridos)
 - Odonata (libélulas, caballitos del diablo)
 - * Orthoptera (chapulines, grillos, cucarachas, etc.)
 - Dermaptera (tijerillas)
 - Isoptera (termitas o comejenes)
 - Embioptera (embiópteros)
 - Plecoptera (mosca de las piedras o plecópteros)
 - Zoraptera (zorápteros)
 - Psocoptera (corrodentia) Psócidos o piojos de los libros
 - Mallophaga (piojos mordedores)
 - Anoplura (Siphunculata) (Piojos chupadores)
 - * Thysanoptera (Trips)
 - * Hemiptera (Heteroptera) (Chinches)
 - * Homoptera (pulgones, escamas, chicharritas, mosquitas blancas, periquitos, etc.)
- * Ordenes de importancia económica.

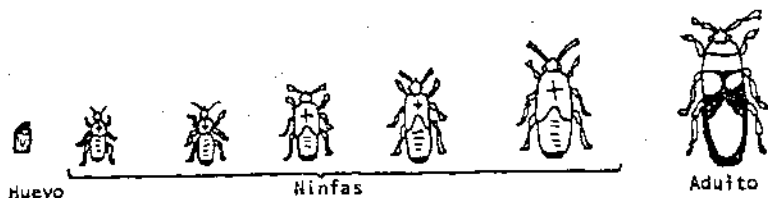


Fig. 4.- Metamorfosis gradual.

Los Holometábolos son insectos de metamorfosis completa o indirecta, es decir, que en el transcurso de su vida, pasan por los estados de: Huevo, larva, pupa o crisálida y adulto o imago. Las larvas difieren considerablemente de los adultos tanto en forma como en estructura, pues el aparato bucal y algunos apéndices cambian de forma y función. En consecuencia, las larvas y adultos pueden tomar diferentes tipos de alimentos y ocupar medios ambientales completamente distintos. El estado adulto es precedido del estado pupal generalmente inactivo y no se alimentan. Los órdenes que incluyen este grupo son:

- * Neuroptera (Crysopas, leones de los afidos, etc.)
- * Coleoptera (Escarabajos, mayates, gorgojos, picudos, etc.)
- Strepsiptera (Estilops o parásitos de alas torcidas)
- Mecoptera (moscas escorpión)
- Trichoptera (Tricópteros)
- * Lepidoptera (Mariposas y palomillas)
- * Diptera (Moscas, mosquitos, zancudos)
- Siphonaptera (Pulgas)
- * Hymenoptera (Abejas, hormigas, avispas, etc.)
- * Órdenes de importancia económica.

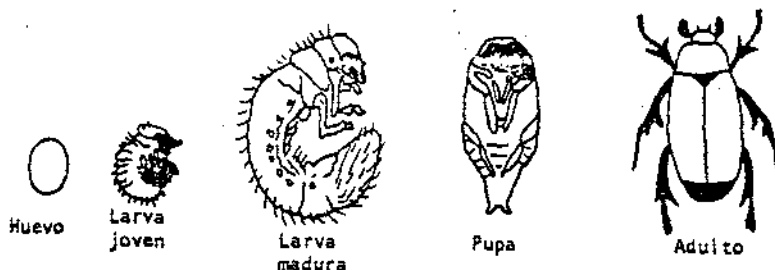


Fig. 5.- Metamorfosis completa.

4.1.2.- CRECIMIENTO Y REPRODUCCION.

La metamorfosis tiene tres principios básicos: El crecimiento, la diferenciación y la reproducción. El crecimiento se asocia claramente con el estado larvario o ninfal. La diferenciación o transformación está vinculada con el estado pupal y la reproducción con el estado adulto.

El Crecimiento de los insectos es el resultado de la -- multiplicación de las células y en esta multiplicación -- puede registrarse aumento en tamaño de la célula o simple aumento numérico. Al salir el insecto del huevo -- empieza el crecimiento, pero el aumento en tamaño es -- más aparente después de cada Ecdycis, es decir, después de cada cambio de piel. El número de mudas o cambios -- de piel varía en las diferentes especies, sin embargo, -- puede variar también en la misma especie. En larvas de Lepidópteros se registran cinco, seis o más mudas; en -- la langosta seis ó más, en cambio, en los pescaditos de plata algunos autores han observado hasta 60. La piel -- que deja el insecto después de cada muda recibe el nombre de: Exubia.

Los términos estadio y estado se usan con frecuencia en el vocabulario entomológico; por tanto, es conveniente -- definirlos. El primero es el intervalo comprendido entre una muda y la siguiente, en cambio el segundo se de -- fine como una serie de estadios en los cuales generalmente se conserva la forma típica. Sin embargo, el color, el tamaño y otros caracteres pueden variar.

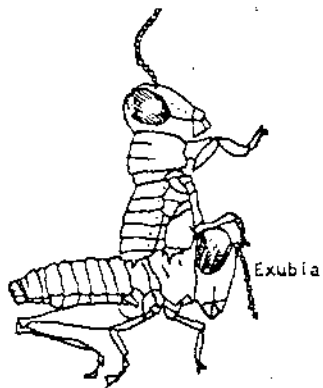


Fig. 6.- Muda, Ecdycis o cambio de piel de un chapulín.

Todos los insectos se reproducen a partir de huevos, los cuales por lo general son depositados antes de que el embrión está apreciablemente desarrollado. A estos insectos se les llama Ovíparos. En algunos casos los huevos son retenidos dentro del cuerpo de las hembras hasta que eclosionan, depositando en lugar de huevos larvas o ninfas vivas, a estas especies se les llama vivíparas. Si bien es cierto que la fertilización del huevo es necesaria en la mayor parte de los casos, existen insectos que se reproducen partenogenéticamente, esto es, sin el apareamiento de la hembra y el macho. En las hormigas, abejas y avispas, los machos (zánganos) se producen a partir de huevos sin fertilizar y las hembras (reinas y obreras) por medio de huevos fertilizados. Otro caso muy frecuente es el de los pulgones que presentan partenogénesis y viviparidad a la vez.



Fig. 7.- Pulgón ovíparo emergiendo de un huevecillo

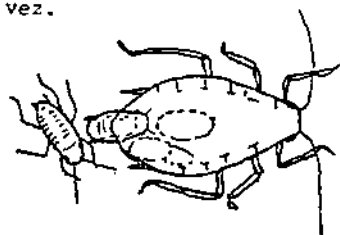


Fig.8.- Pulgón áptero partenogenético dando nacimiento a jóvenes vivos ovovivíparamente.

Los huevos varían mucho en forma, color y tamaño en las diferentes especies.

Los hay aplanados, esféricos, ovales, con pedicelo y sen-
tados; la coloración también es muy variada, dando lugar
a una rica gama cromática, aunque generalmente - - - -

predominan los de coloraciones claras.

En cuanto a tamaño existen muchas diferencias, pues mientras en algunas especies son imperceptibles a simple vista en otras son grandes, por otro lado, los huevos pueden ser ovipositados individualmente o en masa.

En cuanto a número de huevos: puestos existe una gran diversidad, en ciertas especies este número es reducido, - en otras como en el caso de los termitidos, la hembra -- puede tener uno por segundo y en las reinas de las abejas llegan a producir hasta un millón durante su vida.

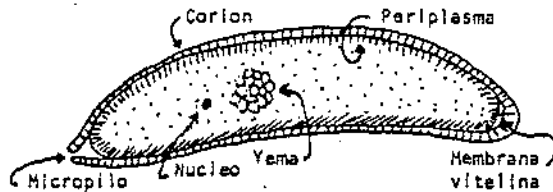


Fig. 9.- Estructura del huevo de un insecto mostrando las partes que lo forman.

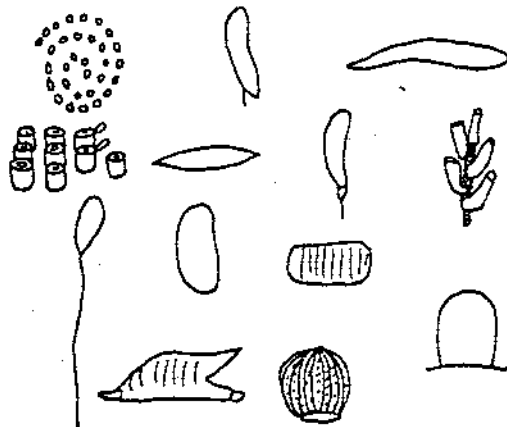


Fig. 10.- Diferentes formas de huevecillos de los insectos.

4.1.3.- CLASIFICACION DE LOS INSECTOS.

N O M E N C L A T U R A

Como ya se dijo anteriormente los insectos están clasifi-
cados dentro del:

Reino - Animal
Phyllum - Arthropoda
Clase - Insecta

A la vez la clase insecta comprende diversas categorías_
taxonómicas entre las que destacan como importantes las_
siguientes:

Ordenes
Sub=ordenes
Super familias
Familias
Sub-familias
Tribus
Sub-Tribus
Géneros
Sub-Géneros
Especies
Sub-especies.

Muchas plagas reciben diferentes nombres comunes en di-
ferentes regiones, incluso en una misma región. Ejemplo
El estado larvario del mayate de junio recibe diferentes
nombres como: Gallina Ciega, Nixticuil, Yupos, Gusanos -
Blancos, etc. para saber en realidad de que plaga se tra-
ta, es necesario recurrir al nombre científico de éste.

En la clasificación de los organismos se han adoptado internacionalmente, reglas de nomenclatura a las que se deben ajustar los procedimientos taxonómicos.

Todo organismo tiene dos nombres, el primero corresponde al género y el segundo a la especie.

El nombre científico se escribe con mayúscula para el género y minúscula para la especie, a no ser que éstos - sean nombres de personas, países o regiones geográficas, en cuyo caso se pueden escribir con mayúsculas, además, - el género y la especie deben ir subrayados.

Siempre que se escriba un nombre científico este debe ir seguido, sin puntuación, del nombre del autor que describió la especie, como por ejemplo el nombre de la Conchuela del frijol Epilachna varivestis Mulsant; sin embargo cuando el género de una especie ha cambiado, el nombre del primer autor se escribe entre paréntesis, ejemplo: - El nombre científico de la Catarinita de la papa (Leptinotarsa decemlineata (Say)

Enseguida veremos un ejemplo de una plaga conocida, citando algunas de las principales categorías taxonómicas.

Nombre común: Barrenador de las ramas del aguacatero, - este pertenece al:

Reino	-	Animal
Phylum	-	Arthropoda
Clase	-	Insecta
Orden	-	Coleoptera

Familia - Curculionidae
 Género - Copturus
 Especie - Aguacatae

Entonces su nombre científico se escribe como sigue:

Copturus aguacatae Kissinger

4.2.- DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES ORDENES DE LA CLASE INSECTA, QUE TIENEN IMPORTANCIA ECONOMICA.

4.2.1.- HEMIMETABOLOS.

4.2.1.1.- Orden Orthoptera (del Griego, Orthos=Derecho y Pteron = Ala).

Comúnmente se les llama chapulines, langostas, grillos, cucarachas, mantidos, chivas, etc.

El cuerpo de estos insectos es alargado, cilíndrico y robusto y de tamaño medio a grande.

Con aparato bucal masticador bien desarrollado.

Generalmente tienen 2 pares de alas; el primer par es multinervado y algo endurecido, a este primer par se les llama Tegminas y el segundo par es membranoso, multinervado, ancho y durante el reposo estas alas están plegadas en forma de abanico y están protegidas bajo las Tegminas, este segundo par es el que utilizan para volar.

La mayor parte de los Ortopteros tienen las "patas poste

riores" adaptadas para el salto.

Tienen antenas multisegmentadas a menudo largas y en forma de pelo.

Abdomen de 10 segmentos y vestigios del onceavo.

Cerci corto y ovipositor curvo o recto en las hembras.

Las ninfas son parecidas a los adultos pero con alas cortas o ausentes. Comúnmente presentan 6 estadios o instares ninfales.

La mayoría de los Ortopteros son Fitóganos y algunos en particular son plagas agrícolas muy destructivas, algunos son predadores, otros omnívoros y otros pueden constituir plagas domésticas.

Algunas especies de importancia económica son:

La langosta	<u>Schistocerca Americana</u> Drury
El chapulín	<u>Melanoplus differentiales</u> (Thos)
El grillo de campo	<u>Acheta assimilis</u> F.
La cucaracha americana	<u>Periplaneta americana</u> Linneo

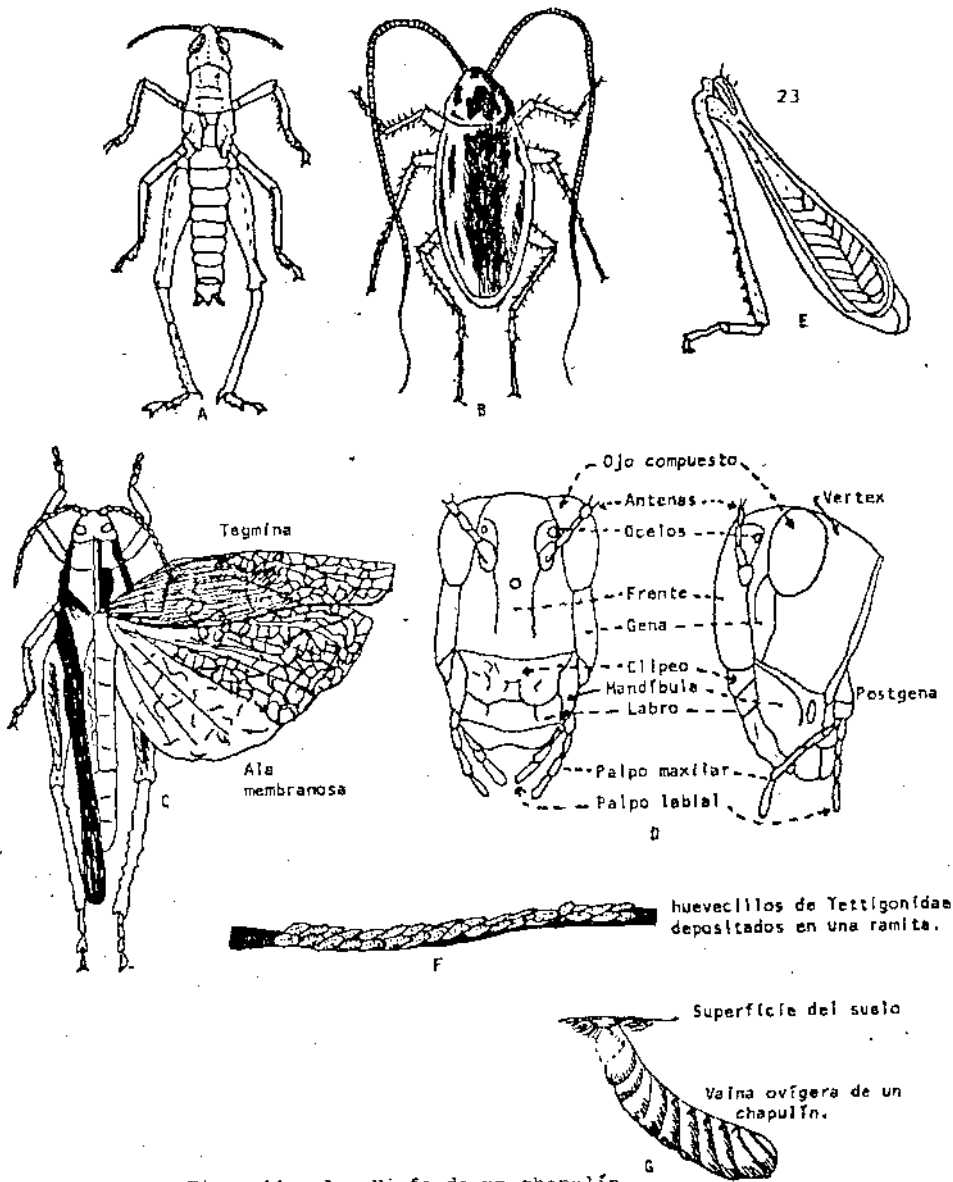


Fig. 11.- A.- Ninfa de un chapulín.
 B.- Cucaracha; C. Langosta mostrando Tegmina y ala membranosa.
 D. Cápsula cefálica de un chapulín mostrando el aparato bucal masticador bien desarrollado.
 E. Pata posterior de un ortóptero - adaptada para el salto.
 F y G.-Huevecillos de ortópteros.

4.2.1.2.- Orden Thysanoptera (del griego Thysanos = Franja y Pteron = Ala) Alas con franja.

Comúnmente se les llama trips o piojillos de las plantas.

Son insectos diminutos de 0.5 a 2.0 mm. el cuerpo es alargado y cilíndrico. Tienen hábitos de curvar el abdomen hacia arriba.

Aparato bucal asimétrico del tipo raspador chupador.

Tienen dos pares de alas angostas y largas con pocas venas y una franja de pelos largos o espinas en los márgenes a manera de flecos.

Patas cortas pero a veces el primer par es alargado.

Antenas con 6 a 10 segmentos.

Abdomen con 10 segmentos con vestigios del onceavo en algunas especies.

Por lo general presentan 4 estadios ninfales antes de que surja el adulto. La partenogénesis es un fenómeno frecuente en los insectos de este grupo.

La mayoría de los trips son fitófagos alimentándose en las yemas, hojas, flores y frutos de las plantas.

Otras especies son predatoras en otros artrópodos pequeños y muchos se alimentan de esporas de hongos.

Cuando estos atacan las hojas causan un enrollamiento y deformación. Los frutos atacados aparentan tener roña. - En flores cambian la coloración a café o plateados y se deforman.

Algunas especies de importancia económica son;

Trips de la cebolla

Trips del maíz

Trips del frijol

Trips tabaci

Frankiniella occi-
dentalis.

Hercotrips fasci-
atus

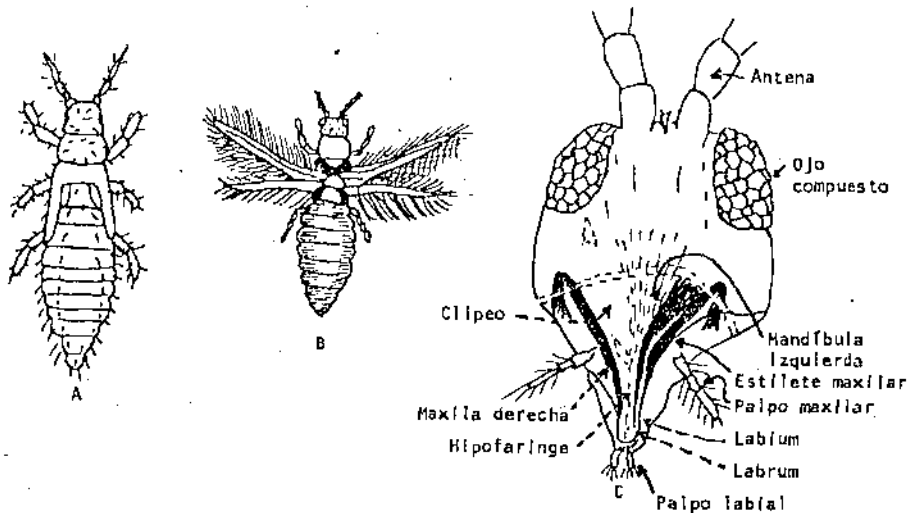


Fig. 12.- A.- Ninfa de un trips.

B.- Trips adulto mostrando alas con franjas de pelos.

C.- Aparato bucal raspador chupador de un trips. En esta estructura asimétrica -- falta la mandíbula derecha.

4.2.1.3.- Orden Hemiptera (del griego Hemi=Mitad o medio y Pteron = Ala) alas con la mitad endurecida y la otra membranosa.

Los hemipteros son las verdaderas chinches.

Su tamaño es de pequeño a grande y con cuerpo cilíndrico alargado, oval, aplanado o en forma de escudo.

Aparato bucal del tipo chupador, corto en especies depre-
dadoras y largo en especies fitófagas, pico o estilite -
originándose en la parte frontal de la cabeza.

Ojos compuestos bien desarrollados, ocelos en número de-
dos, cuando existen.

Antenas cortas o largas, tienen de 4 ó 5 segmentos.

Patas normales o prensiles en especies carnívoras.

Dos pares de alas bien desarrolladas o pueden estar re-
ducidas o faltar; el primer par tiene la parte anterior_
endurecida y la mitad posterior membranosa, por lo que -
se les llama Hemelitros; el segundo par es membranoso.

Abdomen frecuentemente de 10 segmentos, sin embargo, es-
te número varía entre 9 y 10 llevando con frecuencia un_
ovipositor bien desarrollado.

Las ninfas son parecidas a los adultos pero con las alas
reducidas o ausentes. Los hábitos también son los mis-
mos.

La gran mayoría de las chinches son fitófagas y se alimentan de los jugos de las plantas vivas, causando grandes pérdidas a los cultivos; sin embargo, algunas son -- predatoras y atacan pájaros, mamíferos e incluso al hombre. Muchas especies son terrestres y otras acuáticas o semiacuáticas.

4.2.1.3.- Orden Hemiptera (del griego Hemi=Mitad o medio y Pteron = Ala) alas con la mitad endurecida y la otra membranosa.

Los hemipteros son las verdaderas chinches.

Su tamaño es de pequeño a grande y con cuerpo cilíndrico alargado, oval, aplanado o en forma de escudo.

Aparato bucal del tipo chupador, corto en especies depredadoras y largo en especies fitófagas, pico o estilete - originándose en la parte frontal de la cabeza.

Ojos compuestos bien desarrollados, ocelos en número de dos, cuando existen.

Antenas cortas o largas, tienen de 4 ó 5 segmentos.

Patas normales o prensiles en especies carnívoras.

Dos pares de alas bien desarrolladas o pueden estar reducidas o faltar; el primer par tiene la parte anterior endurecida y la mitad posterior membranosa, por lo que se les llama Hemelitros; el segundo par es membranoso.

Abdomen frecuentemente de 10 segmentos, sin embargo, este número varía entre 9 y 10 llevando con frecuencia un ovipositor bien desarrollado.

Las ninfas son parecidas a los adultos pero con las alas reducidas o ausentes. Los hábitos también son los mismos.

ALGUNAS ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONOMICA SON:

Chinche de los cereales

Blissus leucopteros Sav

Chinche arlequín de la col

Murgantia histrionica Hahn

Chinche del arroz

Mormidea angustata Stal

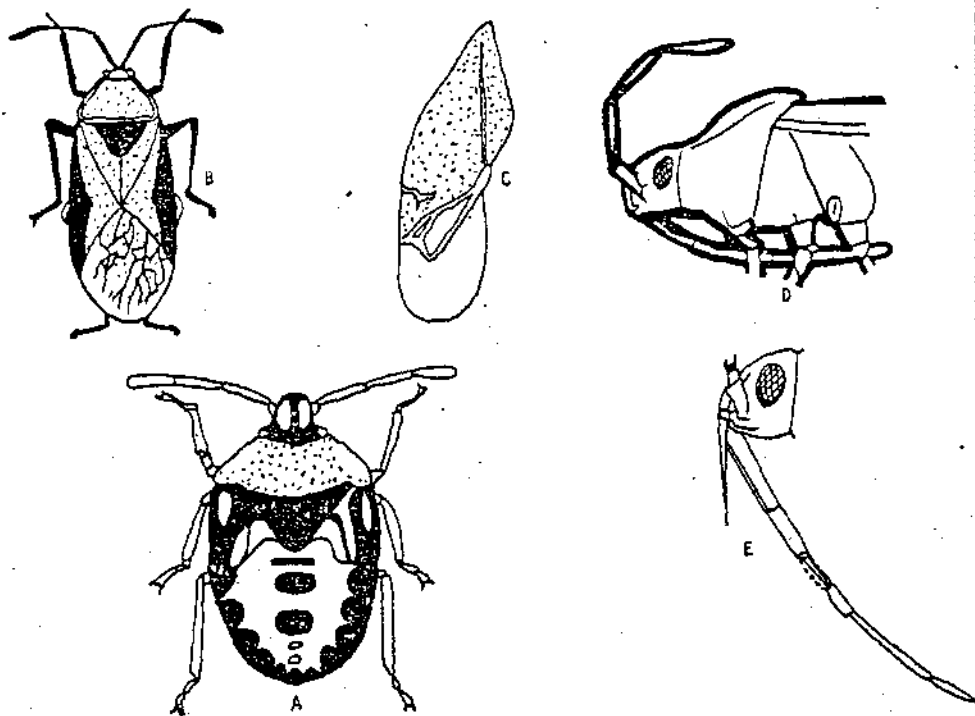


Fig. 13.- A.- Ninfa de una chinche.

B.- Chinche adulta.

C.- Hemelitro.

D y E.- Aparato bucal chupador de una chinche
nótese que nace en la parte frontal -
de la cabeza.

4.2.1.4.- Orden Hemiptera (del griego Homo=Semejanza y -- Pteron=Ala) los 2 pares de alas son de consistencia semejante.

Comúnmente se les llama escamas, pulgones, chicharritas, chicharras, mosquitas blancas, mosca prieta, periquitos, salivazos, áfidos, filoxeras, piojos harinosos, etc.

Los hemipteros son insectos que afectan formas altamente especializadas, por lo cual es difícil caracterizarlos en conjunto. Los hay de cuerpo suave, delicado o duro y con pelos cubiertos de cera; son de tamaño pequeño o medio sin embargo, existen relativamente grandes.

Aparato bucal chupador, pico generalmente corto y originándose en la parte trasera de la cabeza.

Ojos compuestos generalmente bien desarrollados, algunas veces reducidos; en las formas aladas comúnmente existen 2 ó 3 ocelos, los cuales faltan en los apteros.

Antenas cetáceas de 3 a 10 segmentos.

Las formas aladas con dos pares, el primer par membranoso o endurecidos y el segundo membranoso y ligeramente menor que el primer par. Durante el reposo dispuestas en forma de tejado sobre el cuerpo.

Abdomen con 9 a 11 segmentos. En algunas especies existen en esta región del abdomen tubos excretorios de miel y las glándulas cericíferas.

En este orden hay insectos sexuales, partenogenéticos, -- ovíparos y vivíparos.

Las ninfas en muchos casos son similares a los adultos, - pero con las alas reducidas o faltando.

Todos los homopteros son Fitofágos y cada especie por lo general se alimenta en un órgano particular de unas pocas especies de plantas.

La alimentación de estos trae como resultado decoloración distorsión, machitamiento o achaparramiento de las plantas atacadas y cuando las infestaciones son muy fuertes - las plantas pueden morir.

Los homopteros son importantes no solo por el daño que -- causan al alimentarse, sino que también son vectores de - enfermedades de las plantas.

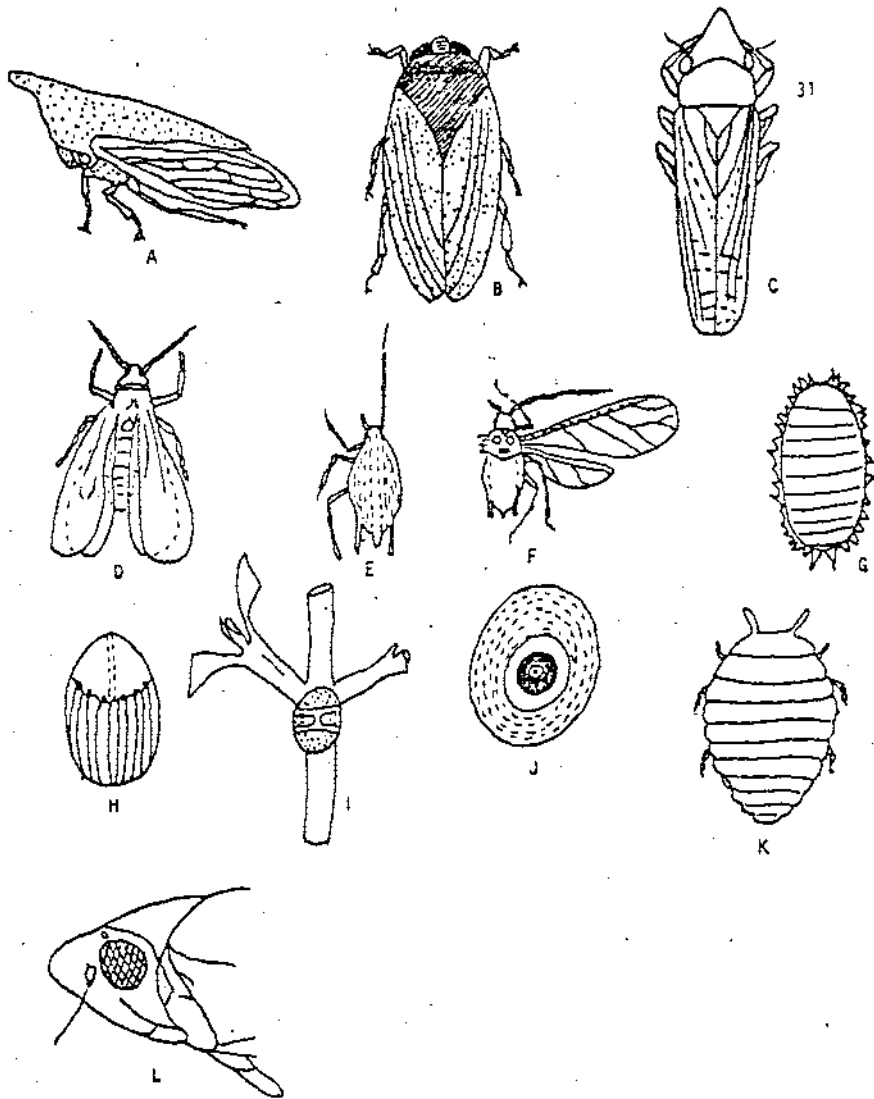


Fig. 14.- Homópteros.

A.-Periquito B.- Mosa pinta C.-Chicharrita.
 D.-Mosquita blanca E.-Pulgón áptero F.-Pulgón Alado.
 G.-Piojo harinoso H, I y J.-Escamas K.- Filoxera, L.-Aparato bucal chupador de un Homóptero, nótese que este se origina en la parte trasera de la cabeza.

4.2.2.- HOLOMETABOLOS (insectos con metamorfosis completa)

4.2.2.1.- Orden Coleoptera (del griego Coleos = Estuche y pteron = Ala) insectos con el primer par de alas endurecido.

Comunmente se les llama en estado adulto: escarabajos, mayates, gorgojos, catarinitas, picudos, vaquitas, etc.

Coleoptera es el orden más numeroso de la clase insecta y comprende alrededor del 40% de los insectos conocidos,.

El tamaño varía desde muy pequeños hasta muy grandes, predominando las especies de tamaño medio.

El aparato bucal es de tipo masticador y está provisto de mandíbulas fuertes.

Ojos bien desarrollados, en cambio los ocelos generalmente faltan.

Antenas de diferentes tipos, acodadas, lameladas, filiformes y aserradas y usualmente de 11 segmentos.

Uno de los caracteres más distintos de los coleopteros, es el que se refiere a las estructuras de las alas. La mayor parte de las especies tienen 4 alas, el par anterior es endurecido, coriáceo o duro y quebradizo, usualmente se encuentra unido a una línea recta a lo largo de la línea mediodorsal y se encuentra cubriendo las alas membranosas a manera de estuche (de ahí el nombre del orden). Las alas posteriores son membranosas, usualmente más largas que las

anteriores y durante el reposo se encuentran dobladas bajo el par anterior. Las alas anteriores de los coleopteros reciben la denominación de Elitros.

Normalmente los Elitros solo sirven como cubiertas protectoras y ordinariamente solo las alas posteriores son utilizadas para volar.

Abdomen de 10 segmentos, el último retractil, cerco ausente.

Los coleopteros pueden encontrarse en cualquier tipo de habitat y se alimentan de cualquier tipo de material vegetal o animal. Muchos son fitófagos y otros predadores

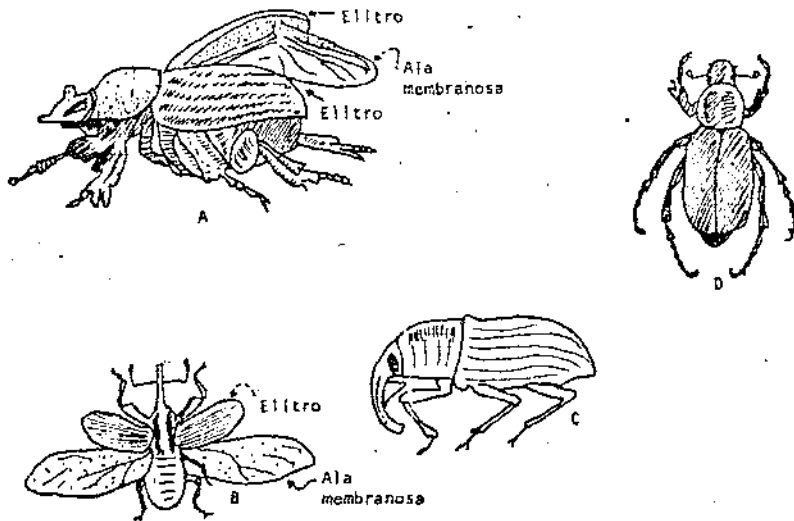


Fig. 15.- Coleopteros en estado adulto.

A.- Escarabajo mostrando elitros y alas membranosas.

B y C.- Picudos.

D.- Fraylecillo.

L A R V A S

En este orden existe una gran diversidad de formas de larvas y reciben diferentes nombres comunes por ejemplo: Que-recillas, gusanos de alambre, gallinas ciegas, falsos gusanos de alambre, gusanos de la harina, gusanos de las raíces, barrenadores de cabeza redonda, barrenadores de cabeza plana, etc.

C A B E Z A

Por lo general bien definida, fuertemente esclerotizada y muy pigmentada.

La cabeza muestra sutura epicranial bien definida en forma de V, U o en forma de lira; las ramas de la sutura incluye un esclerito denominado Frente. En las larvas de coleoptera no existen las areas adfrontales. Dos escleritos transversales, el clipeo y el labro están adheridos al margen ventral o cefálico de la frente. Los ocelos pueden estar presentes o faltar, si están presentes se localizan a los lados de la cápsula cefálica, casi en la base de las mandíbulas. Su número varía de 1 a 6.

Antenas generalmente presentes, son variables en forma, posición, número de segmentos y tamaño. Generalmente se originan casi en la base de las mandíbulas.

Todas las larvas de coleoptera tienen aparato bucal masticador y la gran mayoría posee mandíbulas oponibles perfectamente diferenciadas, adecuadas para masticar, triturar, aprisionar y succionar. Las maxilas y el labio son retráctiles.

T O R A X

Con tres segmentos perfectamente diferenciados cada uno de los cuales cuenta con un par de patas segmentadas con -- excepción de aquellas especies que tienen larvas ápodas.

A B D O M E N

Formado de 8 a 10 segmentos y presenta espiráculos de 1 a 8. En general las larvas de este grupo carecen de proce-
tas y ventrales y de crochets.

Las larvas que viven dentro de los tejidos de las plantas o en medio nutritivo tienen exoesqueleto blando, flexible y no pigmentado. Por el contrario las larvas que viven en situaciones expuestas son pigmentadas y tienen el exoesqueleto duro.

En forma general puede decirse que todas las larvas de coleoptera poseen cabeza dotada de piezas bucales de tipo -- masticador y mandíbulas oponibles. Torax con 3 segmentos bien diferenciados y 3 pares de patas completas. El abdomen consiste de 8 a 10 segmentos y 8 pares de espiráculos abdominales.

El número de estadios larvarios es muy variable, algunas mudan 3 veces como mínimo, mientras que otras lo hacen muchas veces.

Las larvas de coleoptera pueden ser terrestres o acuáticas sin embargo, la mayoría son terrestres. La gran parte de las larvas terrestres son fitófagas y viven en o dentro de

porciones de plantas vivas, sobre o en el suelo, en materia orgánica en descomposición, en productos almacenados de origen vegetal o animal, otros son fungívoros y otros de gran importancia en el control biológico por ser predadores.

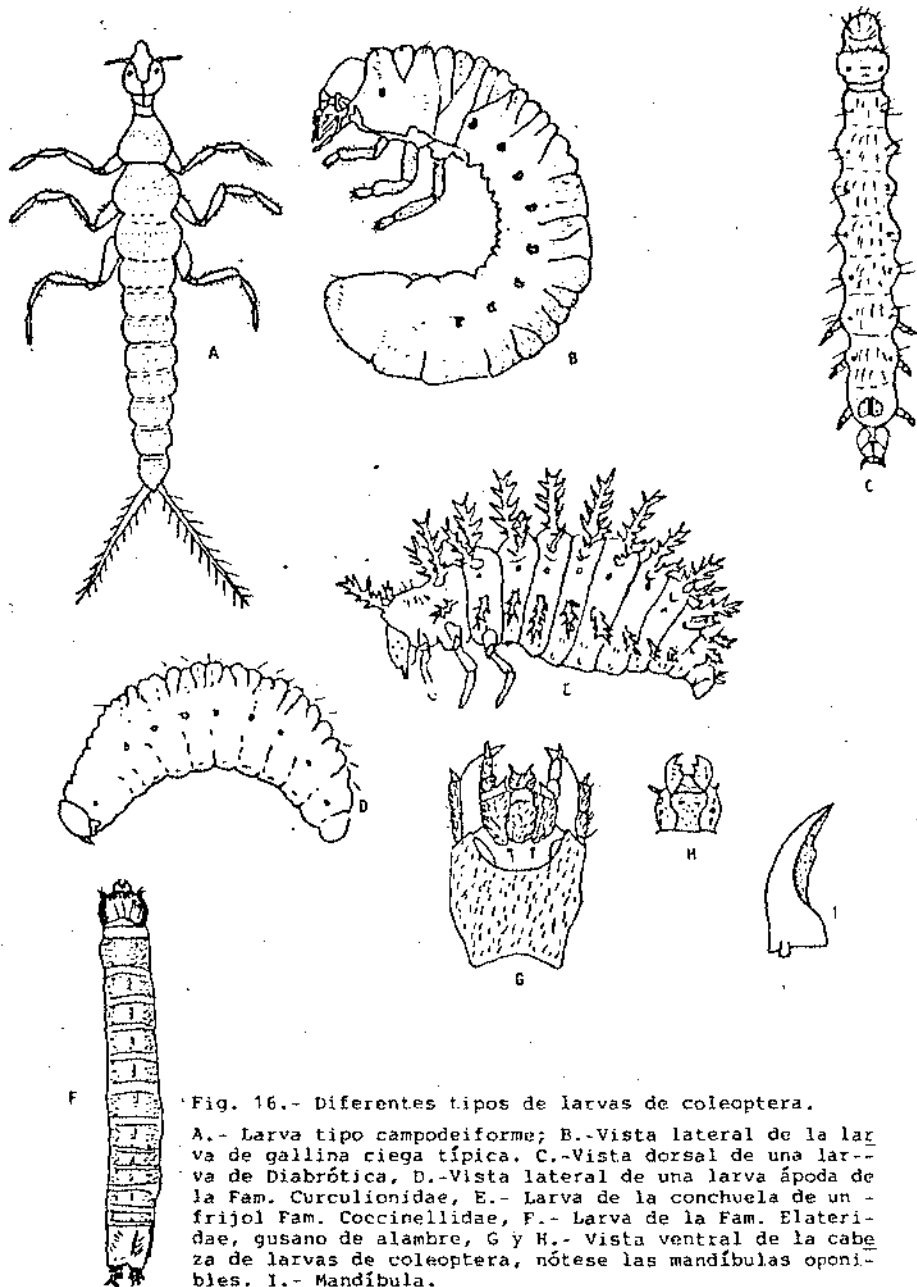


Fig. 16.- Diferentes tipos de larvas de coleoptera.

A.- Larva tipo campodeiforme; B.- Vista lateral de la larva de gallina ciega típica. C.- Vista dorsal de una larva de *Diabrotica*, D.- Vista lateral de una larva ápoda de la Fam. Curculionidae, E.- Larva de la conchuela de un frijol Fam. Coccinellidae, F.- Larva de la Fam. Elateridae, gusano de alambre, G y H.- Vista ventral de la cabeza de larvas de coleoptera, nótese las mandíbulas oponibles. I.- Mandíbula.

4.2.2.2.- Orden Lepidoptera (del griego *Lepidos*=Escama y *Pteron*=Ala) Alas con escamas

Comúnmente se les llama en estado adulto, mariposas, palomillas y polillas.

Los miembros de este orden pueden reconocerse rápidamente porque tienen las alas, el cuerpo y las patas cubiertas - de escamas y pelos. Sus miembros pueden encontrarse en cualquier parte y con frecuencia son muy abundantes.

Su tamaño es muy variable desde muy pequeños hasta muy grandes.

Su aparato bucal es del tipo chupador, corto o largo y en rollado adaptado para succionar el néctar de las flores; usualmente no causan daños en estado adulto.

Ojos compuestos bien desarrollados en la mayoría de los casos, la mayoría de las palomillas tienen 2 ocelos.

Antenas largas, delgadas, a veces plumosas, siempre apicalmente capitadas en las mariposas.

Abdomen de 10 segmentos en los machos y 9 en las hembras ya que el 9o. y el 10o. se transforman en estructuras que integran la genitalia.

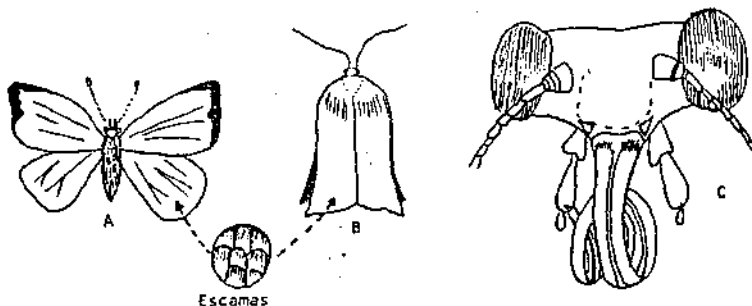


Fig. 17.- A.- Mariposa, B.- Palomilla, ambas con escamas.
C.- Aparato bucal chupador de una mariposa, nótese el Sifón enrollado.

L A R V A S

Las larvas de la gran mayoría de las mariposas o palomillas son llamadas comúnmente orugas o gusanos, casi siempre corresponden al tipo eruciforme; algunas reciben nombres especiales tales como barrenadores, cortadores, trozadores, soldados, cogolleros, peludos, etc.

C A B E Z A

Esclerotizada y bien definida y con frecuencia fuertemente pigmentada.

Aparato bucal masticador con mandíbulas oponibles.

La cápsula cefálica cuenta con una sutura epicraneal en forma de Y invertida perfectamente definida; las ramas de la Y o suturas frontales incluyen al esclerito denominado frente; lateral y paralelamente a la frente existen 2 escleritós angostos denominados Áreas Adfrontales. Estas nunca existen en las larvas de otros órdenes.

El clipeo y el labrum generalmente bien diferenciados y lo calizados en su posición acostumbrada.

Los ocelos u ojos simples se presentan en grupos de 1 a 6 localizados en los aspectos laterales de la cápsula cefálica adyacentes a la base de las mandíbulas. Cuando son 4 ó más generalmente están dispuestos en semicírculo es este también un carácter exclusivo de las larvas de lepidoptera

Antenas de 3 segmentos y se originan a partir de una membrana denominada Antacoria.

Prácticamente todas las especies cuentan con un Espineret protuberante y distintivo situado en la porción distomesal del labium.

T O R A X

Con tres segmentos torácicos bien definidos, cada uno con un par de patas segmentadas, rectas o algo curvadas.

En el prototórax o en la línea intersegmental entre pro y mesotorax generalmente existe un par de espiráculos.

A B D O M E N

Todas las larvas de lepidoptera tienen 10 segmentos abdominales. En el abdomen existen pares de protuberancias carnosas no segmentadas denominadas Propatas (prolegs), en la mayor parte de los casos se localizan en los aspectos ventrales de los segmentos 3 a 6 y 10. Los propatas del 10o. segmento abdominal reciben la denominación de Propatas Anales mientras que el resto se conoce como Propatas Ventrales.

Las propatas de los lepidopteros están provistas de ganchos denominados Crochets.

Los espiráculos abdominales ocurren en los aspectos laterales de los segmentos 1 a 8 .

Las larvas de la mayoría de las especies son fitófagas y muchas de ellas son plagas de plantas cultivadas.

El alimento de las larvas en la mayoría de los casos consiste de tejidos de las plantas vivas; muchas ~~son las~~ -- que se alimentan en el follaje, tallos, raíces, yemas, flores o frutos mientras que otras barrenan o producen minas en las hojas, tallos, yemas, frutos, semillas, raíces y porciones lenosas de plantas. Un cierto número de especies vive y se alimenta de productos de origen vegetal y unas cuantas en materiales de origen animal.

El hábito alimenticio de las larvas de lepidoptera da origen a la importancia económica del orden.

LARVAS DE LEPIDOPTERA.

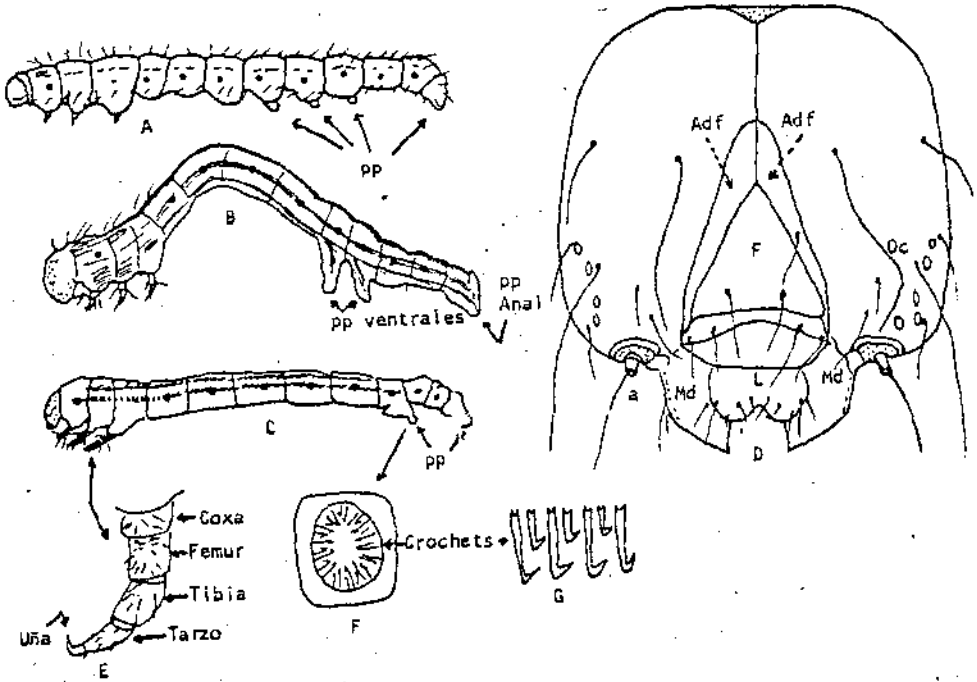


Fig. 18.-A, B y C.-Diferentes larvas de lepidoptera; obsérvese que el número de propatas es variable (pp) También se observa 1 par de espiráculos torácicos y 8 abdominales.

D.-Cabeza de una larva de lepidoptera. Nótese - sutura epicraneal en forma de Y invertida, adf-áreas adfrontales solo existen en lepidoptera, - Oc-ocelos en semicírculo. Md. Mandíbulas oprimibles.

E.-Pata torácica, F.-Planta de una propata mostrando los crochets. G.-Crotchets.

4.2.2.3.- Orden Diptera (del griego Di=Dos y Pteron=Ala).
insectos con un par de alas.

Comúnmente se les llama moscas, mosquitos, jejenes, rodadores, zancudos, tábanos, etc.

Generalmente son de tamaño medio y relativamente blando.

Los miembros de este orden pueden reconocerse fácilmente ya que tienen solamente un par de alas membranosas, originándose en el mesotorax, el segundo par está representado por 2 órganos denominados Halteres o Balancines.

La cabeza es grande presentando sutura frontal que tiene forma de U invertida y un esclerito llamado lunula frontal, situado entre la parte superior central de la sutura frontal y la base de las antenas.

El aparato bucal es de tipo Chupador, sin embargo, presenta diversas modificaciones dando lugar a sub-tipos picador chupador o esponjoso. Palpos maxilares bien desarrollados palpos labiales faltando.

Ojos compuestos de tamaño grande, separados o contiguos y ocelos generalmente presentes.

Las antenas varían de forma aun dentro de una misma familia; en ocasiones es larga, filiforme o plumosa y multisegmentada, en numerosas especies es corta y solo 3 segmentos.

Abdomen de forma variada usualmente muestra de 4 a 9 segmentos.

Los dipteros son uno de los órdenes de insectos más grandes y son abundantes tanto en número de especies como de individuos; ocurren casi en cualquier parte. Son importante fuente de alimento para otros animales mayores.

Muchas especies son parasíticas o predatoras en otros insectos perjudiciales considerándose benéficas; otras son valiosas como saprófagos. Gran número son muy molestas por sus picaduras y algunas son importantes vectores de enfermedades. Muchas atacan y dañan plantas cultivadas; silvestres, unas pocas sirven como vectores de enfermedades de plantas.

BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

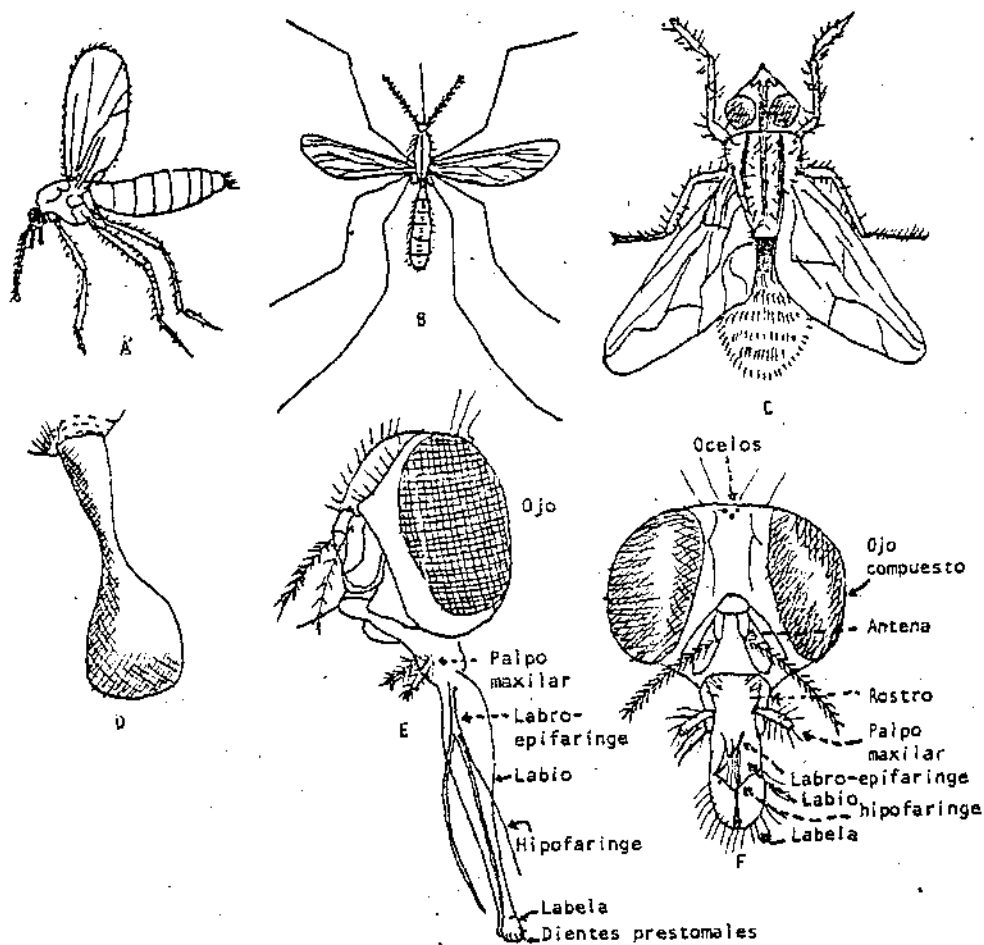


Fig. 19.- Dipteros, A.- Mosquito, B.-Zancudo, C.- Mosca. Aquí se puede observar solo un par de alas y un par de balancines. D.- Balancín, E.-Aparato bucal picador chupador de una mosca de estable. - F.- Aparato bucal chupador esponjoso de la mosca común.

L A R V A S

No existe un nombre común para todas las larvas de diptera comparable al de "Oruga" que se aplica a las larvas de lepidoptera. Debido a la gran diversidad morfológica que presentan, con frecuencia reciben el nombre de Cresas o Gusanos, mientras que algunas larvas acuáticas se les llama comúnmente maróneros o meneadores.

Las larvas son degeneradas, de cuerpo alargado y el extremo anterior terminado en punta en las de tipo muscoidea (moscas); en ellas hay un par de espiráculos anteriores situados en el primer segmento del torax y un par de espiráculos caudales colocados en el último segmento abdominal. El aparato bucal muchas veces está reducido a un par de ganchos mandibulares paralelos y en algunas especies acuáticas depredadoras existen mandíbulas, antenas y ojos.

El único caracter válido para todas las larvas de diptera es que carecen de patas torácicas verdaderas.

Las larvas están bien separadas de los adultos tanto estructuralmente como en sus hábitos y están especializadas a un grado más extremo que el de las larvas de cualquier otro orden. Hay muy pocos casos en que las larvas y los adultos viven juntos y comparten la misma clase de alimento, como es común entre los coleopteros. Las larvas son siempre ápodas y en la mayor parte del orden no tienen cabeza diferenciada. En aquellas especies en que la cabeza es diferenciada, los mosquitos por ejemplo, las partes bucales de las larvas son de tipo masticador; pero en la gran mayoría de las especies, el cuerpo se adelgaza gradualmente hacia el extremo anterior y termina en un peque-

ño segmento cónico que puede estar proyectado o retraído.

Las larvas de dípteros viven principalmente enterradas o escondidas en materia animal o vegetal en descomposición, en agua o lodo, o dentro de los cuerpos de plantas, insectos y otros animales.

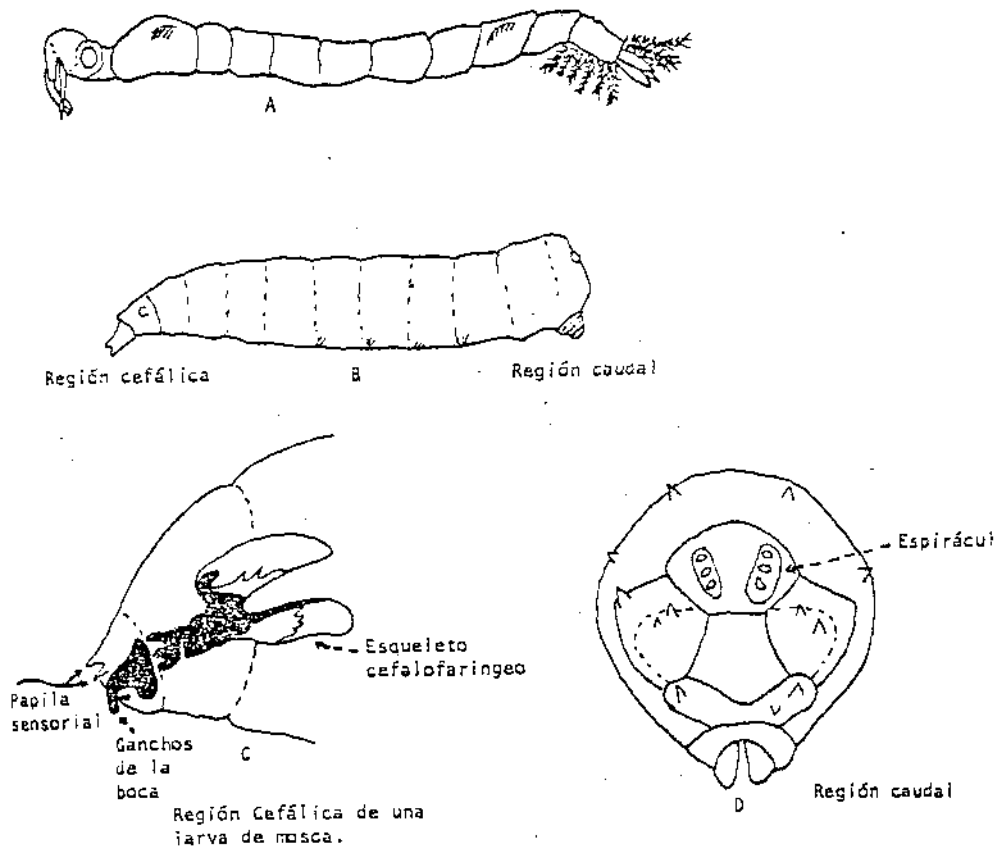


Fig. 20.- A.- Larva acuática de un mosquito. B.- Larva típica de una mosca. C.- Región cefálica de una larva. D.- Región caudal mostrando 1 par de espiráculos caudales.

4.2.2.4.- Orden Hymenoptera (del griego Hymen=membrana y - Pteron=Ala) insectos con alas membranosas.

Comúnmente se les llama en estado adulto avispas, jicotes, abejorros, abejas, hormigas, etc.

Son insectos de cuerpo robusto o alargado, en ocasiones con biertos de pelos; los hay de diversos colores, variando -- hasta el verde o azul metálico.

A L A S

Cuando están presentes en número de 4 y membranosas; la ve nación de algunas formas diminutas casi faltando.

C A B E Z A

Bien desarrollada con aparato bucal de tipo masticador con adaptaciones para morder, lamer y chupar, las maxilas y el labio integran una estructura en forma de lengua, especial mente en las abejas.

O J O S

Compuestos y ocelos generalmente presentes.

A N T E N A S

De diferentes formas, setaceas, filiformes, pectinadas, -- acodadas, pudiendo mostrar dimorfismo sexual en algunas es pecies, usualmente las antenas son bastante largas general mente con 10 a más segmentos.

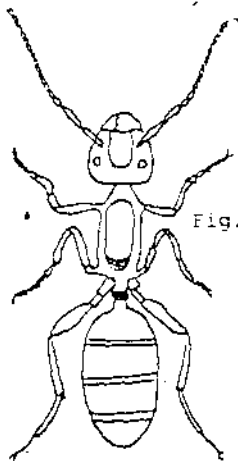
ABDOMEN

Con 6 a 7 segmentos visibles; frecuentemente el primero se fusiona con el torax y el segundo se alarga formando una cintura denominada peciolo. Las hembras con ovipositor bien desarrollado, en ocasiones más largas que el cuerpo y a menudo modificadas en forma de aguijón adaptado para picar (abejas, avispas, jicotes, hormigas).

Los adultos se encuentran en muchos habitats; la mayoría ocurren en las flores o en la vegetación, pero algunos viven en el suelo o en los desechos y son muchos los que se anidan en el suelo, algunas especies cuyas larvas son fitófagas por lo general depositan sus huevos en las plantas hospederas, las especies parasíticas los colocan en o dentro de sus huéspedes. Muchas de sus especies son benéficas; algunas se han domesticado y han dado lugar a importantes industrias, otras intervienen en la polinización o atacan a ciertas plagas agrícolas y son una fuente importante de material biológico; por estos motivos hay autores que consideran a los Hymenopteros como los insectos más útiles al hombre.



A



B

Fig. 21.-Adultos de Hymenoptera.
A.-Avispa.
B.-Hormiga.

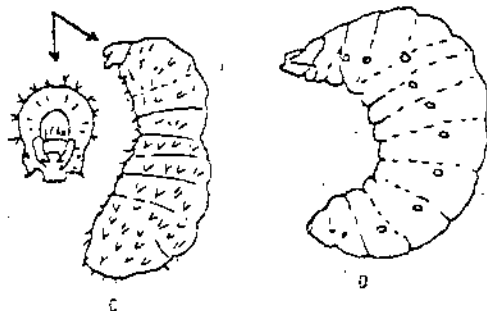


Fig. 22.- Larvas de Hymenoptera.

L A R V A S

Los estados inmaduros de Hymenoptera son los menos conocidos. Comprende 2 sub-órdenes Apocrita y Symphita.

Las especies fitófagas caen dentro del sub-orden Symphita, del cual se hará mención.

La mayoría de las larvas Symphyta son erusiformes cilíndricas, con el diámetro en los segmentos caudales algo más pequeño que el de los segmentos próximos al extremo cefálico. En los minadores de hojas los segmentos del cuerpo -- son claramente comprimidos. La división y segmentos del cuerpo generalmente definidos consistiendo en una cabeza -- precisa, tres segmentos torácicos y 10 segmentos abdominales.

En muchas especies de los segmentos del cuerpo están divididos en Annulets (crenulaciones, plinas o plieques) particularmente en el aspecto dorsal.

Las larvas de este orden varían mucho más en forma que la de los coleópteros o los lepidópteros, variando desde las moscas sierra cuya larva es como gusano medidor, con cabeza diferenciada, patas bien desarrolladas y falsas patas, y hábitos activos independientes, hasta la progenie ápoda y prácticamente indefensa de las abejas, avispas y hormigas.

Las larvas de mosca sierra se pueden distinguir de los gusanos medidores (larvas de lepidóptera), a los que más se parecen por el número de falsas patas que es de 6 a 8 pares, mientras que las larvas de lepidóptera nunca tienen más de 5 pares. También las falsas patas no están provistas de Crochets como las de lepidóptera; las áreas adfrontales nunca están presentes en Hymenoptera.

Las larvas más especializadas difieren de las larvas dípteras, pues ellas son más probables de ser confundidas al tener una cabeza reconocible (aunque puede estar muy reducida) en su tamaño, con partes bucales diferenciadas. También en contraste con la mayoría de díptera, las larvas usualmente tienen un par de espiráculos pequeños en cada uno de los principales segmentos abdominales en vez de un par grande complejo cerca, uno del otro, en el último segmento.

Las larvas de este sub-orden se alimentan externamente en el follaje de muchas clases de plantas, especialmente árboles y arbustos.

Algunas son gregarias y viven en bolsas de seda. Otras especies son enrolladoras de hojas, productoras de agallas, minadoras de hojas o barrenadoras de las yemas, frutos peciolos, tallos, ramas o troncos de coníferas o plantas deciduas.

4.3.- ¿COMO DAÑAN LOS INSECTOS A LAS PLANTAS DE CULTIVO?

Los insectos como ya dijimos atacan a las plantas alimentándose de sus tejidos o chupando su savia; pueden atacar raíces, tubérculos, hojas, tallo, ramas, frutos, algunas especies atacan exteriormente, otras internamente.

Respecto a esto se les puede conocer con los siguientes nombres generales.

- A).- DEFOLIADORES.- Que se alimentan de hojas.
- B).- MINADORES.- Alimentándose en túneles (minas), entre el haz y el envés de las hojas.
- C).- BARRENADORES.- Alimentándose en galerías de tubérculos, tallos, ramas, etc.
- D).- CHUPADORES.- Alimentándose de la savia de las plantas.
- E).- TROZADORES.- Que se alimentan trozando plantas pequeñas o ramas.
- F).- COGOLLEROS.- Que se alimentan de retoños.
- G).- CARPOFAGOS.- Que se alimentan de frutos y semillas.

- H). _ RAICEROS.- Que se alimentan de raíces.
- I). _ DESCORTEZADORES.- Que se alimentan de la corteza interna y zona del cambium.
- J). _ ambrosias.- Que abren galerías en la madera para cultivar hongos de los que se alimentan.
- K). - XILOFAGOS.- Que se alimentan de madera.

Sus daños directos pueden variar desde una pequeña merma en el rendimiento hasta la pérdida total de una cosecha.

Sus daños indirectos pueden ser por transmisión de enfermedades de plantas enfermas a sanas.

4.4.- ¿ COMO SE CONTROLAN LOS INSECTOS?

CONTROLAR O CONTROL.- De acuerdo a su Etimología, significa "dominio" pero en Parasitología Agrícola se define como el conjunto de medios para limitar, atenuar, destruir, o dominar cualquier agente causal para la agricultura.

Los objetivos del manejo y control de plagas de insectos es crear y mantener situaciones que impidan que los insectos causen problemas de importancia. Estos objetivos se pueden lograr ya sea evitando que estos se establezcan o diseminen, mediante el control de las infestaciones de la plaga establecida, o bien, manteniendo las infestaciones a un nivel en que no provoquen daño o éste sea mínimo. Esto se debe condicionar al mínimo costo posible y a que no haya riesgos para el hombre y para los integrantes del medio ambiente.

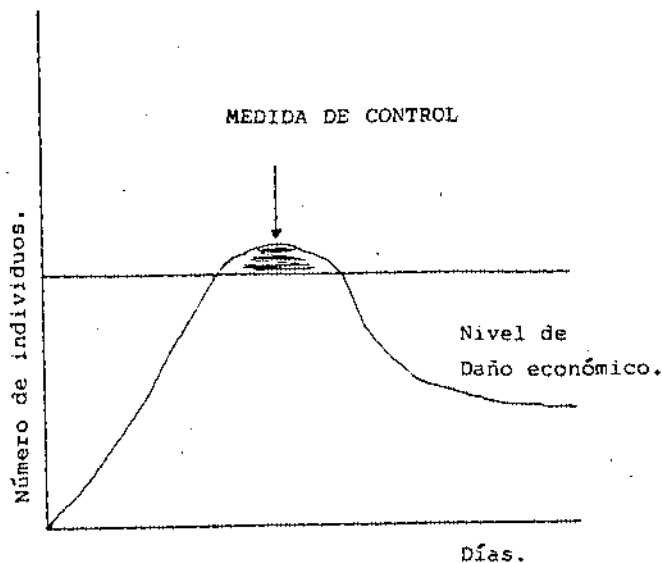
CONTROL DE PLAGAS DE INSECTOS.- Medida o conjunto de medidas sanitarias, aplicadas con la finalidad de reducir y -- mantener la población de una especie de insectos, por debajo del nivel económico de daño.

El término nivel de daño económico, es usado para indicar el punto en el cual el desarrollo de una población de insectos o el nivel de daño causado por la plaga, justifica la aplicación de una medida de control, como puede ser el uso de un insecticida.

Esta expresión (nivel de daño económico) significa el mayor número de insectos y/o daño tolerable antes de que se produzca un perjuicio o pérdida económica.

Por supuesto que este nivel varía con cada cultivo y plaga en particular. En un sistema agrícola (o ecosistema), --- cuando se alcanza el "nivel de daño económico" es necesario intervenir inmediatamente con una medida de control. -- Usualmente ésto requiere la aplicación de un insecticida -- realmente efectivo; por esta razón "nivel de daño económico" es un excelente indicador de cuándo tratar.

El factor más importante para determinar "cuando tratar" -- basado en concepto económicos, es la inspección periódica del cultivo. La aplicación de insecticidas desde este punto de vista se traduce en ahorro de dinero para el agricultor y evita aplicaciones innecesarias.



Existen diversos métodos de control, lo ideal es reunir a_ dos o más de ellos. Dicha unión de métodos se llama "Control Integral".

Los Métodos de Control son los siguientes:

4.4.1.- CONTROL LEGAL.- Es el conjunto de acuerdos, reglamentos, leyes o cuarentenas que regulan la introducción y movimiento dentro de un país de plantas, partes de plantas y productos vegetales que pueden constituir vehículos de -diseminación de plagas.

- A).- Cuarentenas dictadas en leyes para prevenir la introducción de algunas nuevas plagas que pueden introducirse de otras zonas o países a sitios libres de ellas
- B).- Leyes para incrementar el uso de medidas tendientes al control de insectos, como aplicación de productos fitosanitarios, limpieza de los campos, quema de los residuos de la cosecha y en general todas aquellas medidas de control o erradicación.
- C).- Leyes sobre la materia de insecticidas, editadas por la Dirección General de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, relativas a la manufactura y venta para prevenir la adulteración de los productos fitosanitarios.
- D).- Leyes sobre residuos venenosos para regular las tolerancias de los diversos productos fitosanitarios dentro de las leyes relativas a la alimentación, a la venta y a la transportación.

4.4.2.- CONTROL MECANICO.

Son todas aquellas operaciones especiales que tiene que efectuar el hombre contra los insectos plaga, matándolos por acción mecánica, como ejemplos típicos tenemos:

- A).- Destrucción a mano.- Recolecta manual, aplastamiento, sacudidas fuertes, golpeteo, poda y quema de ramas infestadas, descortezado de árboles, extirpación de insectos dentro de sus galerías, recolecta de gusanos, etc.

- B).- Exclusión Mecánica.- Colocación de barreras, cercado de árboles, barreras lineales o zanjas a través del cultivo, redes contra moscas o mosquitos.
- C).- Uso de Trampas.- Recolecta de insectos por medio de máquinas succionadoras.
- D).- Uso de trituradoras, escarbadoras, molidoras y descortezadoras.

4.4.3.- CONTROL FISICO.

Dentro de esta clasificación quedan incluidos todos aquellos métodos de carácter físico para eliminar los insectos

- A).- Utilización del agua o de la humedad.- Deshidratación del medio en el cual el insecto se cría; inundaciones o inyecciones de agua, tratamiento de semillas con vapor de agua.
- B).- Utilización de la Temperatura.- Uso de temperaturas extremadamente altas o extremadamente bajas.
- C).- Electricidad.- Uso de choques eléctricos o de flúidos electrostáticos.
- D).- Luz.- Uso de luz para atraer o repeler a los insectos (luz blanca ultravioleta o negra); uso de cualquier energía radiante.
- E).- Sonido.- Uso de ondas sonoras para combatir insectos.

F).- Energía Atómica.- Radiaciones atómicas para esterilizar a los insectos machos (rayos X rayos Gamma).

4.4.4.- CONTROL CULTURAL.- O METODOS DE CULTIVO.

Dentro de este renglón quedan incluidos todos aquellos trabajos normales u operaciones llevadas a cabo en el campo para destruir a los insectos o para prevenir sus daños.

A).- Rotación de Cultivos.

B).- Barbechos de Otoño o de Verano.

C).- Retraso o Adelando en las Fechas de Siembra.

D).- Usos de Cultivos Trampa.

E).- Destrucción de los residuos de las cosechas, de malas hierbas, de plantas silvestres, de plantas hospederas o de rastros o basuras.

F).- Uso de Variedades Resistentes.

G).- Podas o Aclareos.

H).- Fertilización y Estimulación de un Crecimiento Vigoroso.

I).- Uso de Variedades Precoces.

4.4.5.- CONTROL BIOLÓGICO.

Es aquel que se realiza mediante la introducción, favoreci

miento del crecimiento o incremento artificial y establecimiento de enemigos naturales (Parasitoides y predadores) - de los insectos plaga. Así como otros animales o enfermedades.

- A).- Protección y favorecimiento del desarrollo de pájaros salvajes insectívoros y otros animales.
- B).- Uso de aves domésticas o mamíferos con aptitudes insectívoras.
- C).- Introducción y favorecimiento del crecimiento artificial así como colonización de parasitoides y predadores como insectos, acaros, pájaros, batracios y otros animales.
- D).- Propagación de hongos, bacterias, virus y nemátodos, enfermedades causadas por protozoarios que afectan a los insectos, así como la liberación de insectos afectados o enfermos.

La lucha de insectos contra insectos, quizá data de tiempos antes de la presencia del hombre sobre la tierra. Existía en la naturaleza un equilibrio biológico perfecto en la flora y la fauna. Con el advenimiento del hombre y por ende la civilización este equilibrio fué perturbado y fué así también como el hombre conoció los primeros problemas agrícolas, al levantarse las poblaciones de los insectos que constituían plagas y dejar atrás a sus enemigos naturales.

Cuando las plagas de insectos son conducidas accidentalmente a nuevos países, abandonando parasitoides y predadores

actuales, con frecuencia se convierten en plagas extremadamente numerosas en poblaciones y causan daños inmensos.

Smith en 1992 calculó que de las 183 plagas más importantes en Norteamérica, el 44.2% son indudablemente de origen extranjero.

BASES TEORICAS DE CONTROL BIOLOGICO.

En la naturaleza los organismos dependen unos de otros, -- excepto el estrato inferior que son autotróficos o plantas porque ellas mismas sintetizan sus alimentos. Los organismos que dependen de estos se llaman herbívoros y los que -- dependen de estos otros se llaman carnívoros.

Así tenemos 3 niveles tróficos (nutrición).

3er. Nivel Trófico.- - - - - Carnívoros - - - Entomófagos.
 2o. Nivel Trófico. - - - - - Herbívoros - - - Fitófagos.
 1er. Nivel Trófico - - - - - Plantas - - - - - Hospedera.

En control biológico reciben el nombre de:

3er. Nivel Trófico - - - - - Parasitoides o Predadores.
 2o. Nivel Trófico. - - - - - Plagas.
 1er. Nivel Trófico - - - - - Hospederas.

Definiciones:

Huésped.- Es un organismo que alberga un parasitoide.

Presa.- Es un organismo que sirve de alimento a un predador

Parasitoides. - Son organismos cuyos estados inmaduros se desarrollan a expensas de un mismo huésped hasta completar su período alimenticio.

Predadores. - Son organismos que necesitan más de una víctima o presa para alcanzar su madurez.

Los parasitoides se desarrollan como larvas sobre o dentro de un individuo llamado huésped, a partir de huevecillos depositados sobre o cerca de él. Generalmente consumen todo o la mayor parte del cuerpo del huésped matándolo y después pupan dentro o fuera de él, emergiendo al final el parasitoide adulto y comenzando un nuevo ciclo. Los adultos en su mayoría se alimentan de mielecilla, néctar o polen y algunas exudaciones del huésped provocadas cuando depositan sus huevecillos. Los parasitoides atacan un estado biológico del huésped, ya sea el huevecillo, larva, pupa y en algunos casos el adulto. También se pueden desarrollar uno o varios individuos en un sólo huésped, dependiendo de las características de vida del parasitoide.

Los predadores difieren de los parasitoides en que sus estados inmaduros requieren varios individuos llamados presas para completar su madurez. Los adultos generalmente depositan sus huevecillos cerca de la población de presas para que al emerger los depredadores inmaduros tengan alimento. Los adultos de muchas especies son también depredadoras.

Los patógenos son microorganismos como hongos, bacterias virus, etc., que producen enfermedades en los insectos ocasionándoles la muerte.

En lo que se refiere al parasitismo existen 2 tipos que son: Endoparasitismo (dentro del huésped) y Ectoparasitismo (fuera del huésped)'.
'

Endoparasitismo o parasitismo interno. - Es la forma de parasitismo en el cual el parasitoide es introducido al momento de la oviposición o se introduce por sí solo al cuerpo del huésped y se alimenta de los tejidos internos. Pueden parasitar huevecillos, larvas, ninfas, pupas o -- crisálidas y adultos.

Ectoparasitismo o parasitismo externo. - Es la forma de parasitismo en el cual el parasitoide que ataca permanece en el exterior del huésped, alimentándose desde esa posición.

Entre los órdenes más importantes que tienen especies parasíticas tenemos a Hymenoptera, coleoptera, lepidoptera strepsiptera y díptera.

El predatismo sobre insectos es más general que el parasitismo de insectos sobre insectos dentro de los hexápodos.

Entre los órdenes más importantes como predadores tenemos a : Coleoptera, Neuroptera, Remiptera, Díptera y --- Orthoptera.

En México el control biológico de plagas agrícolas ha -- llegado a tener una significación muy importantes dentro de la protección fitosanitaria.

De los programas más sobresalientes en el control bioló-

gico se tienen:

Plaga.

Mosca Prieta.
de los cítricos.

Mosca Mexicana
de la fruta.

Pulgón Lanigero
del Manzano.

Gusano Barrenador
de la Caña de Azúcar.

Varias especies de Aphidos

Parasitoides.

Amitus hesperidium
Prospaltella Clypealis

P. Smithi

P. opulenta

Eretmocerus serius

Opius spp.

Syntomosphirum indicum

Aphelinus Mali

Trichogramma spp

Telenomus spp

Predadores

Hippodamia convergens

Coleomegilla maculata

Cycloneda sanguinea

Etc.

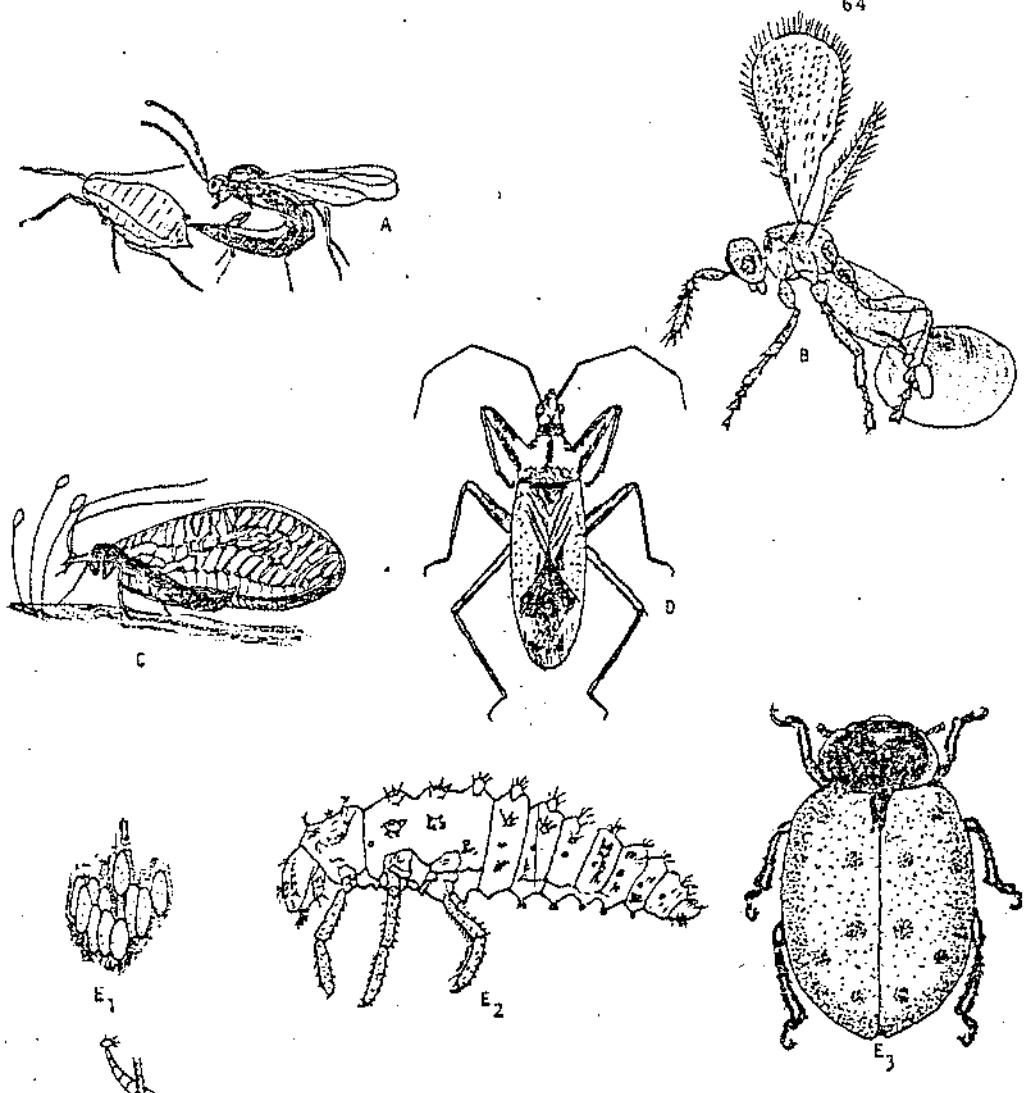


Fig. 23.1. Parasitoides. A.-Hymenoptero; Braconido depositando su huevecillo en el interior de un pulgón. B.-Trichogramma depositando su huevecillo en el interior del huevecillo de su huésped. C.-Huevecillo pedicelados y adultos de Crisopa. D.-Chinche del Género Nabis sp. E.-Huevecillos. E2 larva y E3 --- adulto de Hippodamia convergens F larva de Diptero alimentándose de una colonia de pulgones.

4.4.6.- CONTROL QUIMICO.

Es el empleo de cualquier sustancia química (Plaguicida = Pesticida = Parasitocida), destinada a prevenir, controlar o erradicar los parásitos de origen animal o vegetal que atacan a las plantas cultivadas.

Los plaguicidas reciben diferentes nombres comunes como:

Insecticidas	Para el control de insectos.
Fungicidas	Para la prevención y control de enfermedades causadas por hongos
Herbicidas	Para el control de las malas - - hierbas.
Rodenticidas	Para el control de roedores.
Fumigantes	Para el control de plagas y enfermedades en espacios cerrados.
Bactericidas	Para el control de enfermedades causadas por bacterias.
Nematicidas	Para el control de nemátodos.
Virocidas.	Para el control de enfermedades causadas por virus.
Acaricidas	Para el control de ácaros.
Desinfectantes	Para desinfección de semillas para siembra, vulvos, rizomas, etc.
Protectores	Para proteger las infestaciones o infecciones de plagas y enfermedades respectivamente.
Atrayentes	Para atraer insectos y controlar los.
Repelentes	Para repeler insectos.
Etc.	

Con respecto al tema que estamos tratando se hará referencia únicamente de los insecticidas.

4.5. I N S E C T I C I D A S

Son sustancias que matan a los insectos de acuerdo a su acción química.

4.5.1.- Por su composición química los insecticidas pueden dividirse en 4 grupos:

- A).- Clorados.
- B).- Fosforados.
- C).- Carbamatos.
- D).- Piretrinas o Piretroides.

A).- Clorados.- Estos tienen como parte activa de su molécula "Cloro" en forma orgánica.

Entre los insecticidas clorados tenemos los siguientes:

DDT, BHC, Aldrín, Endrín, Dieldrín, Toxafeno, Metoxicloro, Heptacloro, clordano, lindano, telodrín, etc.

En los insectos estos insecticidas actúan por ingestión, contacto e inhalación.

En muchos lugares se han cometido abusos con estos insecticidas hasta haber contaminado el ambiente, especialmente en ríos, lagunas y mares, lo que ha motivado una considerable limitación en sus aplicaciones.

Los principales peligros de los insecticidas clorados -- son debido a que su acción es acumulativa en el organismo y a que no se degradan en la naturaleza.

Independientemente de la toxicidad aguda por ingestión, contacto o inhalación en humanos de estos productos clorados, ejercen una acción crónica al consumir diariamente pequeñas cantidades; estas se acumulan en el organismo, principalmente en las grasas, lo que constituye un grave peligro para la salud pública al consumir los vegetales tratados.

Además se transmiten a la leche, aún consumiéndolos en pequeñas cantidades; por eso deben prohibirse estos productos en plantas forrajeras.

Actualmente el uso de estos productos está sumamente restringido. Está prohibido su uso sobre plantas hortícolas, leguminosas, para grano, forraje y frutales.

Algunos productos que quedan en el mercado sólo se usan para el control de algunas plagas del suelo, en cultivos industriales y para el control de hormigas.

B).- FOSFORADOS.

Estos tienen como parte activa en su molécula "Fósforo".

En este grupo tenemos:

Paration metílico, paration etílico, Dipterex, Gusation, Lannate, Malathion, Diazinon, Metasystox, Dimetoato, Lebaycid, Tamaron, Nuvacron, Volaton, Lorsban, etc.

Estos actúan sobre los insectos por contacto, ingestión

e inhalación y pueden ser sistémicos.

Todos los insecticidas fosforados son más o menos tóxicos, actúan sobre el organismo humano como inhibidores de la colinesterasa., Su antídoto es la Atropina.

No obstante la gravedad que pueda revestir la intoxicación aguda, la crónica ofrece menos riesgos que la provocada por los productos clorados. Los residuos que se ingieren con los productos tratados se eliminan con más facilidad, es decir, que no se acumulan en el organismo y se degradan fácilmente en la naturaleza.

C).- CARBAMATOS.

Los carbamatos tienen en su molécula un radical orgánico

En este grupo tenemos:

Sevin, Matacil, Baygón, Pirimor, Furadan, Temik, etc.

Algunos carbamatos actúan por ingestión, contacto y -- otros son sistémicos.

Los carbamatos también son inhibidores de la colinesterasa siendo su antídoto la atropina.

Por su modo de actuar se diferencian de los fosforados, en que el efecto es reversible y, por lo tanto, menos pe- ligrosos que aquellos.

D).- PERETRINAS.

Las piretrinas se extraen principalmente de los estambres y pistilos de las flores del crisantemo Crysanthemum spp, dando como resultado el piretro o pelitre para la preparación de polvos y extractos.

Los componentes activos del piretro o pelitre es el Acido Crisantémico y este actúa como insecticida de contacto.

La síntesis de las piretrinas se les llama aletrinas o -- piretroides.

Algunos insecticidas conocidos son:

<u>Nombre técnico</u>	<u>Nombre Comercial</u>
Cypermctrina	Ripcord
Decametrina	Decis
Permetrina	Ambush, pounce, talcord.

4.5.2.- Por su modo de acción los insecticidas pueden ser

- A).- De contacto.
- B).- De ingestión
- C).- Sistémicos.
- D).- Fumigantes.

A).- Insecticidas de contacto. Son aquellos materiales -- que se aplican directamente sobre los insectos y contra - algún o algunos estados y estadios de su ciclo biológico, ya sea contra el huevecillo, larva o ninfa, pupa o crisálida y adulto, llevando a cabo su acción destructiva por penetración a través de los espiráculos o bien por los poros sensoriales que se encuentran localizados en varias - partes del cuerpo del insecto, directamente a través de -

las paredes del cuerpo o cutícula o por la cubierta de los huevecillos. Estos pueden aplicarse tanto en forma de espolvoreos como aspersiones.

B).- Insecticidas de acción estomacal o ingestión. Son aquellos que son ingeridos por los insectos junto con las partes de la planta con que se alimentan, pasando a su estómago y originando la muerte del insecto; estos insecticidas pueden aplicarse por medio de aspersiones como de espolvoreaciones, otros se aplican en forma de cebos envenenados adicionados de un agente atrayente o en tal forma que el insecto incidentalmente ingiera el veneno al adherirse este a sus patas, antenas, cuerpo y al limpiarse estas partes con su aparato bucal lo ingiera causándole la muerte.

C).- Insecticidas de acción sistémica. Son aquellos materiales que aplicados sobre el follaje, tallo, raíces y semillas de las plantas, tienen la particularidad de penetrar al interior de la planta circulando en su savia, haciéndola venenosa para los insectos chupadores. En las semillas se utilizan para proteger a las plantitas durante el primer período de su vida al ataque de este tipo de insectos. Estos se aplican en forma de aspersiones para el follaje, tallo y raíces, gránulos para el suelo y polvos para tratar a las semillas.

Entre los insecticidas sistémicos tenemos: Metasystox, Distsyston, Dimetoato, Bidrín, Furadan, Temik, Folimat, Thimet Nuvacron, etc.

Es difícil distinguir ciento por ciento un insecticida de

contacto de uno por ingestión, pues por lo general ambos tipos tienen un poco del otro.

Sin embargo, entre ellos y los insecticidas sistémicos si está clara la diferencia.

Cabe señalar que en el caso de insecticidas sistémicos, -- sólo hay acción sobre insectos chupadores, salvo muy contadas excepciones en que trabajan sobre insectos masticadores, como en el caso de *Metasystox* sobre conchuela del frijol *Epilachna varivestis*.

D).- Fumigantes o asfixiantes. Son aquellos materiales que pasan al estado gaseoso y destruyen a los insectos al ponerse en contacto con ellos provocándoles asfixia al penetrar este en el sistema respiratorio (espiráculos del insecto). Se aplican generalmente en espacios cerrados, tales como casas, bodegas, molinos, invernaderos, cámaras de fumigación, tiendas de lona y se emplean también en la fumigación del suelo para el control de nemátodos, roedores, y enfermedades causadas por hongos.

Entre los fumigantes más comunes tenemos:

<u>Nombre Común.</u>	<u>Nombre Comercial.</u>
Bromuro de Metilo	Bromuro de Metilo Dowfume MC-2 Fumigante GL-2
Cianuro de Calcio	Cyanogas G Fumigant

Dasomet	Basamid Gyzomet
Dibromuro de Etileno	Dibromuro de Etileno
1,3 Dicloro Propeno	D D Telone
Fenamifos	Nemacur
Formaldehido	Formaldehido
Fósforo de aluminio	Celphos, tabletas fumigan- tes. Delicia Detia Gas - Ex - B Detia Gas - Ex - T Detia grageas fosfamina PH ₃ Phostoxin
Etc.	

4.6.- ¿Cual es el principio fundamental de la aplicación - de insecticidas?

La aplicación de insecticidas para el control de las plagas de los cultivos, debe pensarse en depositar el insecticida en la planta o en los lugares de la misma o del suelo, a donde los insectos dañinos puedan llegar, de tal manera de aumentar al máximo las probabilidades de obtener una mortalidad eficiente.

4.6.1.- ¿Como pueden clasificarse los insecticidas por su modo de aplicarse?

Según su forma de aplicarse, los insecticidas pueden clasificarse como sigue:

- A).- Insecticidas para aplicarse en polvo (espolvoreos)
- B).- Insecticidas para aplicarse en líquido (aspersiones)
- C).- Insecticidas para aplicarse en gránulos.

4.6.2.- ¿A que partes de la planta se aplican los polvos?

A).- Aplicaciones al follaje.

En este tipo de aplicaciones se aplican polvos a dosis de 12 a 25 Kg/Ha. dependiendo del tamaño y frondosidad de las plantas.

Es indispensable hacer las aplicaciones en la mañana teniendo como máximo las 9 horas, de esta manera se tiene todavía rocío en la planta y no hay viento ni masas de aire caliente que puedan desplazar el polvo del lugar donde deseamos aplicarlo, o bien pueden aplicarse al caer la tarde. Esto es por su poca adherencia, también el agua de lluvia provoca lavados del polvo, requiriendo nuevas aplicaciones.

Esto representa un inconveniente que no tenemos en las aplicaciones en líquido, ya que en estas las partículas por lo general son de mayor tamaño y por lo tanto menos sujetas al arrastre.

B).- Aplicaciones al suelo.

En este caso de aplicaciones de polvos al suelo para el control de insectos subterráneos que se alimentan de raíces o tubérculos de las plantas de cultivo y que se conocen como "plagas del suelo" lo usual es la incorporación de dichos polvos ya que es acentuada la degradación del producto por la acción solar en caso de quedar descubiertos.

4.6.3.- ¿Con qué implementos se aplican los insecticidas en polvo al follaje?

Estos productos se aplican en su forma más elemental con bolsitas de manta de cielo o bolsas de fibra de plástico sobre las plantas. Este primitivo sistema presenta el inconveniente de que solo puede usarse sobre plantas chicas o partes muy localizadas de plantas grandes, por ejemplo la aplicación de Dipterex polvo 3% al cogollo de maíz para combatir el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda).

Por otra parte, si se desea un buen cubrimiento de la planta como en el caso del pulgón de la alfalfa (Therioaphis maculata), en que se requiere aplicar el polvo también al envés de la hoja, debe recurrirse a una espolvoreadora portátil. Estas espolvoreadoras pueden ser de acción manual o de motor.

Como ejemplo tenemos los siguientes tipos:

A).- Espolvoreadoras de Fuelle.- en estas se acciona el fuelle mediante una palanca de mano, poniendo en movimiento una varilla agitadora; de esta manera se produce una corriente de aire que expulsa el polvo.

Por el hecho de que la salida del polvo se puede controlar con solo accionar la palanca, debe usarse este tipo de espolvoreadoras cuando la plaga está localizada sobre plantas aisladas en el campo de cultivo.

B).- Espolvoreadoras de Ventilador.- Se accionan mediante una manivela que hace girar el ventilador, expulsando el insecticida. Consta por lo general de un tubo de descarga con extensiones desmontables, se usan para el tratamiento de extensiones de cultivo no muy grandes y por tener una corriente casi ininterrumpida de polvo, son las más convenientes para el tratamiento de surcos con un ataque generalizado de insectos.

C).- Espolvoreadoras de Motor.- Se rigen por los mismos principios que las espolvoreadoras de acción manual solo que en este caso son impulsadas por un motor de gasolina. Las más simples son hechas en gran parte de plástico ligero resistente. Con estas máquinas se puede tratar grandes extensiones de cultivo ya que es posible aplicar 5 ó 6 surcos a la vez, en el caso de que las plantas no estén ya demasiado altas.

Tenemos además dentro de las espolvoreadoras accionadas por motor, los aviones, mediante los cuales es posible cubrir grandes extensiones de terreno en poco tiempo. Sin embargo, es conveniente tratar el tema de los aviones en "La aplicación de líquidos".

4.6.4.- ¿Como se expresan comercialmente las concentraciones de insecticidas en polvo?

Los insecticidas en polvo se expanden generalmente en sacos de papel gruesos con capacidad de 25 Kg., junto al nombre comercial aparece la concentración del producto - insecticida técnico en porcentaje. (Ejemplo):

Sevín Polvo: 7.5%

Esto indica que en cada 100 Kg. de polvo hay 7.5 Kg. de sevín técnico o sea el veneno propiamente dicho y 92.5 Kg. de materiales inertes.

4.6.5.- ¿Con qué implementos se aplican los insecticidas en líquido al follaje?

- A).- Aspersoras manuales.
- B).- Aspersoras accionadas por un motor.
 - 1.- Portátiles.
 - 2.- Tiradas por tractor.
 - 3.- Autopropulsadas.
 - a).- Terrestres.
 - b).- Aéreas (avión, helicóptero).

A).- Aspersoras de acción manual.- Las aspersoras manuales (portátiles) más eficientes son las de palanca, que pueden ser accionadas durante la marcha y desarrollan presiones de 50 a 60 Lb. su capacidad varía de 10 a 22 Lt., pudiendo estar construídas de latón, cobre, acero o plástico.

Es muy conveniente que la bomba cuente con boquereles (boquillas o salidas) de cono en la aplicación de insecticidas y que la bomba tenga una válvula de control manual, para poder tratar en caso necesario plantas saltadas dentro de un surco.

B).- Aspersoras accionadas por motor.

1.- Portátiles.- Son las mismas que para polvo, con adaptaciones para la aspersión. Producen una corriente muy fuerte de aire y pueden tratarse con ellas de 4 a 5 surcos a la vez. Debido a que con estas bombas rinde más el agua, debe aumentarse (en caso de no hacerle calibración) de 2 a 3 veces la concentración de insecticidas en la mezcla.

2.- Tiradas por tractor.- En este caso hay algunas variantes, la más simple es aquella en que el sistema está formado por un tanque generalmente para 200 Lt. que se monta en el tractor para poner la mezcla del insecticida y un tubo portaboquillas (aguilón) con el que se pueden tratar varios surcos a la vez. La presión necesaria para la salida del líquido, la da una bomba acoplada a la toma de fuerza del tractor. Este tipo de aspersoras presentan ventajas sobre las portátiles tanto manuales como de motor, por la rapidez del tratamiento.

3.- Auto-propulsadas.

Terrestres.- Cuentan también con un tanque, aguilón, bomba, etc., pero se diferencian de las otras como su nombre lo indica en que no necesitan ser tiradas por otra máquina. Son máquinas hechas exclusivamente para aspersiones y presentan como ventaja que tanto el cuerpo de la máquina como el aguilón se pueden subir o bajar a voluntad de acuerdo con la altura del cultivo.

Aéreas.- (Aviones, helicópteros).- Es el tipo de aspersoras más especializadas, empleadas en regiones agrícolas de grandes superficies de cultivo. Veremos el avión como el tipo más barato y usual.

Los primeros aviones que fueron usados en este tipo de aplicaciones fueron las "Stearman" de doble ala, desecho de la Primera Guerra Mundial; actualmente se cuenta con aparatos muy especializados, hechos específicamente para este tipo de aplicación.

La bomba es accionada por una pequeña propela situada -- junto al casco.

En una aplicación con estos aviones, se logra una turbulencia en forma de remolino (rizo) que ayuda a la penetración de las partículas de la mezcla hasta las partes bajas del cultivo. Esta penetración es eficiente siempre y cuando el avión vaya a no más de 1.5 n. de altura máxima del cultivo.

Este es uno de los métodos más prácticos y eficientes de aplicación y con él se pueden tratar grandes extensiones de cultivo en muy poco tiempo.

La cantidad de agua que estos aviones tiran por hectárea es muy variable desde 40-100 Lt. o más (alto volúmen); - menos de 40 Lt. (bajo volúmen) y aún el insecticida solo (ultrabajo volúmen UBV).

Para el caso de aplicaciones a UBV, solo existen en México dos insecticidas aprobados. Gusation UBV y Malathion UBV.

4.6.6.- ¿Qué formulaciones existen en el comercio para aplicarse en líquidos?

Dentro de los insecticidas para aspersión, tenemos tres tipos de formulaciones en el mercado:

- A).- Líquidos emulsificables.
- B).- Líquidos y polvos solubles.
- C).- Polvos humectables.

A).- Líquidos Emulsificables.-

Estos provienen de un producto técnico (veneno industrialmente puro) que es insoluble en agua; este se disuelve en un solvente orgánico (Xilol, Panasol, etc.) y posteriormente se le añade un emulsificante para formar una mezcla con agua, esta mezcla es una emulsión, de donde proviene su nombre. En los casos de formulaciones comerciales de insecticidas emulsificables, llevan esta indicación después de la marca. Ejemplo: Malathion 50% L.E. (Líquido Emulsificable).

B).- Líquidos o Polvos Solubles.

Estos provienen de un producto técnico soluble en agua, por lo que no llevan solventes ni emulsificantes y al aplicarse al agua se forma una solución. Después del nombre de fábrica llevan la indicación P.S. (Polvo soluble).

C).- Polvos Humectantes.

En este caso el producto técnico es añadido en un agente humectable y al ser agregado al agua produce una suspensión. Después del nombre de fábrica llevan la indicación P.H. (polvo humectable).

4.6.7.- ¿Como se expresan comercialmente las concentraciones de los insecticidas líquidos?

Por ley las casas comerciales deben expender sus productos en envases etiquetados, debiendo contener esta etiqueta entre otros datos, su contenido de veneno en grado técnico (industrialmente puro) o sea el Ingrediente Activo - (I.A.) en gramos por cada litro o kilogramo del producto. Por lo tanto no debemos hacer tanto caso en el porcentaje que exprese el producto, sino en este dato que no tiene posibilidad de error.

4.6.8.- ¿Como se calibra una aspersora portátil?

En este caso, para mayor comprensión describiremos la calibración de una aspersora portátil de acción manual.

El procedimiento para determinar la cantidad de agua que se va a tirar por hectárea (calibración) y a la que debe agregarse la dosis recomendable de insecticida, es el siguiente:

- 1.- Fijar una distancia conocida de surco. Ejemplo: 100 M
- 2.- Asperjar con agua esa distancia a un mismo paso y presión de aire de la bomba, previo aforo del tanque. Al terminar se mide el agua restante y se saca por diferencia el agua consumida en esos 100 Mts.

A continuación se aplica la siguiente fórmula.

$$\text{Lt/Ha.} = \frac{\text{Litros aplicados en 100 m.} \times 100}{\text{Distancia entre surcos (en metros)}}$$

Al volumen de agua que nos da la fórmula, le agregamos la cantidad de insecticida, polvo o líquido recomendado para una hectárea.

4.6.9.- ¿Como se prepara el insecticida en el campo para su aspersión?

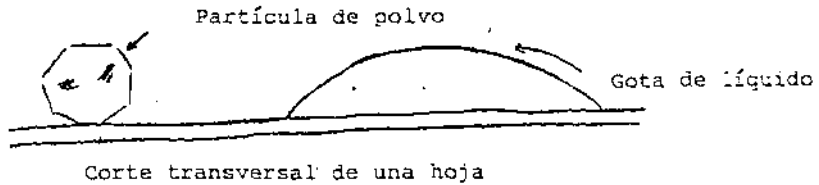
Las formulaciones insecticidas para aspersión (L.E.:P.S.-P.H.) para aplicarse en el campo. Deben procesarse de la siguiente manera:

Antes de echarlos a las aspersoras, es preferible (en caso de bombas portátiles), hacer la mezcla en tambores de 100 a 200 Lt. y aún antes de esta mezcla, hacer una premezcla en un bote chico con poca agua hasta suspender el producto, formándose así una lechada espesa. Este paso es indispensable en el caso de Polvos Humectables.

Los líquidos y polvos solubles no presentan dificultad para disolverse, por lo que pueden echarse directamente en la aspersora, la cual se agita después.

4.6.10.- ¿Que diferencias de eficiencia existen entre aplicaciones en polvo y en líquido?

El cubrimiento de las hojas, factor muy importante en el combate de insectos pequeños, o poco móviles es mucho mejor logrado con los líquidos, por el hecho de que la superficie de contacto de las partículas de polvo con la hoja es muy pequeña, mientras que las gotitas del insecticida se esparcen sobre ella, como se ilustra a continuación



Es por ésto, que si se desea lograr un buen cubrimiento como en caso de la araña roja del maíz (Paratetranychus sp.) es preferible hacer aspersiones, que espolvoreos.

Otra desventaja de los polvos es que por el tamaño pequeño de sus partículas son susceptibles de ser arrastradas por las corrientes convectivas de aire en las horas calurosas del día, limitando el tiempo adecuado para espolvoreos, a las horas más tempranas de la mañana.

El tamaño mayor de las partículas de los líquidos, les hace menos arrastrables, pudiendo hacerse su aplicación durante una mayor parte del día.

Podemos resumir así que son preferibles las aspersiones a los espolvoreos por su mejor cubrimiento de las hojas y por poder realizarse casi a cualquier hora del día. Sin embargo, en cualquier caso es preferible evitar las apli-

caciones en las horas más calurosas o en días muy ventosos.

4.6.11.- ¿Para qué sirven y cómo se aplican los insecticidas granulados?

Estos insecticidas están constituidos por pequeños granulitos impregnados con insecticida por lo que lo liberan muy lentamente. Se emplean cuando se quiere tratar una parte muy localizada de la planta, como el cogollo o las axilas de las hojas; se emplean también incorporados al suelo para el control de plagas del suelo, pudiendo incorporarse al fertilizante.

Su aplicación al cogollo puede hacerse con la mano enguantada; con botes perforados o bien con aditamentos especiales de la bomba de motor y aún se aplican con avión.

Para aplicaciones al suelo, puede hacerse con botes perforados, incorporados al fertilizante. También existen aplicadores especiales, para granulados al suelo, en la región -- existen (los aplicadores Gandy), los cuales están conectados al sistema eléctrico del tractor y van depositando los gránulos en el fondo del surco al momento de la siembra. - Estos aplicadores cuentan también con un dosificador.

carillas, guantes, botas de hule y ropa protectora como mínimo.

También para llenar los equipos o recipientes, así como para realizar las aplicaciones, los operadores deben ponerse a favor del viento para que este no les lleve a ellos la neblina insecticida. Es conveniente también evitar derrames del producto, así como lavar el equipo después de usarlo sin contaminar fuentes, depósitos de agua, ríos, arroyos, canales, etc.

También es conveniente usar camisa de manga larga y lavarse bien manos, cara, y ropa usada con agua y jabón al terminar las aplicaciones.

C).- Para evitar errores en el Almacén.

Los plaguicidas en general deben guardarse bajo llave (pero no en casas habitación) y deben estar fuera del alcance de personas que desconozcan su uso, principalmente de los niños ya que es muy peligroso que entren en contacto con envases, producto y equipo de aplicación. Los envases vacíos deben destruirse y nunca se usen para guardar ropa, forraje o alimento y agua.

5.2.- ¿Cuales son los primeros auxilios y antídotos en caso de intoxicación con insecticidas?

En el caso de intoxicaciones con insecticidas clorados se recomienda la aplicación de carbón medicinal después de provocar el vómito con una solución de sal y agua tibia.

En caso de intoxicación con fosforados o carbamatos los síntomas de intoxicación son mareos, náuseas (vómito), -- contracción de las pupilas, pérdida del equilibrio, dolor de cabeza, dificultad para respirar, sudoración excesiva, espasmos intestinales, diarrea. En casos graves se presenta el colapso, pérdida del conocimiento y edema pulmonar.

En casos de intoxicación accidental, debe buscarse inmediatamente un médico y mientras éste llega, hay que retirar al intoxicado del lugar de contaminación y quitarle toda la ropa y lavarle el cuerpo con agua y jabón. Posteriormente hay que abrigar bien al paciente. Si este tragó el producto y sólo si está consciente, provocar el vómito, dando agua con sal hasta que el líquido salga -- claro, el antídoto más efectivo en estos casos es el sulfato de atropina que en el mercado se encuentra bajo los nombres de Atropigen o Genatropina. Esta se suministra según la gravedad del caso, por vía oral o en inyección muscular o venosa. Cuando es por vía oral se recomienda 2 comprimidos de 0.5. mg. cada 15 o 20 minutos hasta lograr completa atropización (rubor, taquicardia, dilatación de la pupila y respiración normal). En casos graves puede administrarse 1 a 2 mg. de atropina por vía intravenosa. También debe aplicarse de 0.5 a 1.0 gr. del coadyuvante Toxogonin 0.25.

A juicio del médico se puede aplicar inhalación de oxígeno, respiración artificial, tónico circulatorio y sedantes. No administrar atropina a personas cianóticas (personas con manchas de coloración azulada en cara, labios y piel).



Ojo Normal



Ojo de Intoxicado.

5.3.- ¿Como se deben expresar las dosificaciones de los insecticidas agrícolas?

Actualmente y a pesar de todos los métodos de control de insectos conocidos, se hace necesario el control químico ya que en la mayoría de los casos los otros métodos son insuficientes.

Así pues, será de notarse la predominancia de las recomendaciones de insecticidas.

Las dosificaciones de insecticidas a los agricultores -- pueden expresarse de muchas formas. Ejemplo:

- A).- Kilogramos por hectárea de productos formulados,
- B).- Expresiones en porcentaje.
- C).- Partes por millar.
- D).- Kilogramos de ingrediente activo por hectárea.
(Kg. I.A./Ha.).

A).- Kilogramos por hectárea de productos formulados.

Es la manera más sencilla de expresarle al agricultor una dosis, pero tiene el inconveniente de que en un momento - dado no hubiera en el mercado esa formulación. Un ejemplo de expresión es:

Aplicar 1 litro por hectárea de Folidol 50% L.E.

B).- Por otra parte se acostumbra también recomendar la cantidad de insecticida en porcentaje sobre todo en los - casos en que se supone que el agricultor no hará calibración, por ejemplo:

Aplicar Folidol 50% en mezcla al 0.2%

Esto significa que vamos a agregar 200 ml. de folidol 50% a cada 100 Lt. de agua y a emplear la cantidad de litros_ necesarios por hectárea.

También significa que pueden ser 200 cc para 100 Lt. de - agua.

C).- Algunos técnicos prefieren recomendar en partes por_ millar.

Ejemplo:

Aplicar folidol 50% en mezcla de 2 partes por millar.

Esto significa que debemos poner 2 litros de folidol por_ cada 1,000 Lt. de agua, a sea 200 ml. por cada 100 Lt. de agua.

D).- La forma más técnica de dar una recomendación de insecticidas es en Kg. IA/Ha., ya que es la forma más fácil de transformar a kilogramos o litros de producto formulado por hectárea. Pondremos a continuación un ejemplo:

Un técnico recomienda el empleo de 0.500 Kg. I.A. por hectárea de folidol y en el mercado se encuentran las siguientes formulaciones del mismo. Folidol 50% L.E. (500 gr. de I.A. por litro) y folidol polvo 2% (2 Kg. de I.A. por cada 100 Kg.).

P R E G U N T A S :

¿Cuántos litros de folidol 50% necesitaremos para llegar a la dosis?, si cada litro de folidol 50% tiene 500 gr. de activo y es lo que necesitamos, entonces requerimos -- 1 Lt. de folidol 50%.

¿Cuántos Kg. de folidol 2% necesitaremos para llegar a la dosis? si cada 100 Kg. de folidol tiene 2 Kg. de I.A., - para 500 de activos necesitaremos la cuarta parte de los 100 Kg., o sea 25 Kg. de folidol 2% en polvo.

5.4.- ¿Que datos debe contener la etiqueta de un plaguicida?

- 1.- Nombre comercial del producto y porcentaje de I.A.
- 2.- Nombre técnico y nombre químico.
- 3.- Datos toxicológicos Ejem. (categoría 1, muy tóxico).
- 4.- Número de registro de la S.A.R.H. y fecha de vencimiento de dicho registro.
- 5.- Número de lote.

- 6.- Fecha de elaboración.
- 7.- Fecha de caducidad.
- 8.- Sugerencias de uso. (Para qué cultivos, contra qué -- plagas y dosis)
- 9.- Tolerancia y tiempo de espera.

Tolerancia.- Máximo permitido de residuos de cualquier plaguicida en las cosechas, expresado en ppm. de I.A. del producto aplicado.

Tiempo de Espera.- Es el intervalo de seguridad dado en días que deben transcurrir entre la última aplicación y la cosecha.

- 10.- Compatibilidad con otros productos.
- 11.- Advertencia.
- 12.- Precauciones.
- 13.- Intoxicaciones.
- 14.- Síntomas de intoxicación
- 15.- Antídotos.
- 16.- Recomendaciones al médico.

5.5.- Recomendaciones generales sobre el uso de plaguicidas.

- 1.- Para evitar problemas de residuos ilegales en las cosechas, respete el intervalo de seguridad dado en día que deben transcurrir entre la última aplicación y la recolección.
- 2.- Para la aplicación de los plaguicidas deberán observarse estrictamente las medidas de seguridad y prote-

cción indicadas en la etiqueta del producto a usar debien-
do extremar estas cuando la aplicación se realice con --
equipo terrestre.

- 3.- Leer cuidadosamente la etiqueta del plaguicida que se
desea usar.
- 4.- Durante la floración, se recomienda que los plaguici-
das se apliquen temprano por la mañana, o bien, al --
caer la tarde, a fin de causar el menor daño posible_
a las abejas y otros insectos benéficos que en la ma-
yoría de los cultivos ayudan en la polinización.
- 5.- Si los plaguicidas se aplican por vía aérea, deberán_
utilizarse únicamente equipos y aviones registrados -
ante la Dirección General de Sanidad Vegetal, y auto-
rizados por la Dirección General de Aeronáutica Civil
- 6.- Previo a la aplicación de plaguicidas, deberá cali---
brarse cuidadosamente el equipo para asegurar la dosi-
ficación correcta.
- 7.- Para empleo de formulaciones diferentes de un mismo -
plaguicida, deberá hacerse la conversión correspon---
diente, de tal manera que se aplique la misma canti-
dad de ingrediente activo.
- 8.- Queda estrictamente prohibido hacer uso de cualquier
producto no autorizado por la Dirección General de -
Sanidad Vegetal, salvo que haya sido autorizado ofi-
cialmente por escrito.

9.- En caso de duda consulte a los técnicos de las dependencias oficiales establecidas en su zona.

5.6.- Sinonimia de plaguicidas (Insecticidas y Acaricidas)

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
Acefate	Orthene
Aldicarb	Temik
Arceniato de Calcio	Spra-Cal
Azinfos Etilico	Gusation Etilico
Azinfos Metilico	Cotnion
	Gusation
	Gusation Metilico
	Palsatox No.156 líquido
Basillus Basillus Thurgiensis	Dipel
B.H.C.	Abrochol
	B.H.C.
	By-Ben
	Nekroben 5
	Palsatox No. 6
Carbaryl	Carbalac - 80
	Carbaryl
	Cebo envenenado 2%
	Diavin 80%
	Palsatox No. 2
	Palsatox No. 34
	Palsatox No. 61
	Sevimol
	Sevin
	Unicron - 5
Carbofenotion	Trithion

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
Carbofuran	Curater
	Furadan
Citrolina	Citrolina
Clordano	Cloratox
	Clordanil
	Clordano
	Difacloro
Clordecone	Kepone
Clordimeform	Fundal
	Galecron
Clorfenvinfos	Birlane
Clorobencilato	Akar
	Heliocar
	SR - 300
Clorpirifos	Dursban
	Lorbatox
	Lorsban
	Mata Grillo Apache
	Polietileno D
Clortiofos	Celathion
Curacron	Curaron
Cyhexatin	Plictran
Cypermctrina	Ripcord
DDT	Agrotox 75 Mojable
	DDT
	Diamekta W - 75
	Difanil
	Palsatox No. 79
Decametrina	Decis
Diazinon	Basudin

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
Diazinon	Cansa DFS 10% granulado Dia-Terr-Fos 2% Diafos Diazinon Diazitox 25 E Diazol Heliazinon Heliozinon Quimizol
Dicofol	Acarin Dicofol Kelthane
Dicrotofós	Bidrin Carbicron
Difonate	Dyfonate
Dimetoato	Cygon Diathion Dimetex Dimetoato Perfekthion Rogor Roxion
Disulfoton	Disyston
Endosulfan	Diathan 35% E Endosulfan INsecticida Agrícola Falsatox No.167 líquido Thiodan Thionex Toxidian

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
Endrín	Endrin Multitox 19.5% C.E. Palmarol
E.P.N.	Buitrol 500 Epanitro Técnico Epengron - 50 Epenithion E.P.N.
Etion	Ethion
Fensulfotion	Terracur
Fention	Lebayeid
Fentoato	Cidial
Fenvalarate	Belmark
Forato	Thimet
Fosalone	Zolone
Fosfamidon	Dimecron
Fosfolan	Cyolane
Fosmet	Alcoalil Imidan
Foxim	Diaphoxim Volaton
Heptacloro	Cbe Envenenado Diamont 1% DiaTerr 15 G Diaterr 5% granulado Fernotox Fitoterra Heptacloro Nekro-Clor 2.5 Palsatox No. 192 Pasto Form

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
Heptacloro	Polvo Diamon Diaprotec 50 Terra San Transter 2.5%
Isofenfos	Oftanol
Lindano	Cerealin Tridente Pol/Esp. Cuidador Difano 1%
	Gorgojil 1% Polvo Gorgolin 2%
	Graneril 2%
	Granero (Polvo para espolvoreo)
	Lindano
	Prolin 1%
Malathion	Cuidador M Cythion Técnico Fifanon UEV Gorgojon - 40 Granosil 4 Guarda Granos Granjero Gy-Thion 4% polvo Heliotion 4% polvo LUcathion Malagron 1,000 Malation Malatox 50%
	Maton 50% Deod. Palsatox 28 Palsatox No. 78 líquido Toxition 50 E
Mefosfolan	Cytrolane

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
Metaldehido	Caracolin
Metalkamate	Bux
Metamidofos	Hamidop
	Lucadofos
	Monitor 600
	Tamaron
Metidation	Metidation
	Supracid
Metiocarb	Mesurool
	Sincaracol
Metomyl	Lannate
	Potente
	Prelan 90
Metoxicloro	Marlate
	Metoxicloro
Mevinfos	Fosforhuil
	Mevinfos
	Phosdrin
Monocrotofos	Azodrin
	Crotal - 600
	Crotofon - 5
	Heliodrin
	Monocron 600
	Monocrotofos - Croton
	M- 600
	Monocrotofos-Fostan 600
	Monosano 600
	Nuvacron
	Tacsaron
Naled	Bromhuil

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
Naled	Cloroborm 8 C.E.
	Lucanal
	Nafos
Ometoato	Folimat
Oxamyl	Vydate L
Oxidemetron Metil	Metasystox R - 500
Oxido de Fenbutatin	Torque
Paration Etílico	Clave 1 504 Parat. Etílico
	E- 605
	Paration
	Paration Etílico
	Partil 606 C.E.
	Tacsation Etílico 50%
	Toxol
Paration Metílico	Diapar
	Difadol
	Foley
	Folidol
	Grenik 720
	Metílico 2 Tridente P/Esp.
	Metri 500 Tridente C.E.
	Palsatox No. 18
	Palsatox No. 56
	Palsatox No. 59
	Palsatox No. 70 líquido
	Parafos M-50
	Parametil
	Paration Metílico
	Penncap - M
	PM.- 720
	Tacsaton

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
Paration Metílico	Toxition
	Transpar
Permetrina	Ambush
	Pounce
	Talcord
Pirimicarb	Pirimor
Pirimofos Etil	Primicid
Propargite	Omite
Propoxar	Baygón
Proteína Hidolizada	Atrayente Bayer
Proctoato	Fac
Terbufos	Counter
Tetraclorvinfos	Gardona
Tetradifon	Tedion
Toxafeno	Multiusos Visa
	Salvadrin
	Salvatox 5% (Cabo Env.)
	Toxa-Dragón 71.3% C.E.
	Toxafeno
Triazofos	Hostathion
Triclorfon	Clorhuil
	Dipterex
	Lucavex
	Maizal Dragón
	Matafos
	Nux 80 W
	Palsatox 191 (Tricl. 2.5%G)

VI RESUMEN

Cada día es más urgente la asignación de recursos económicos y humanos al Sector Agropecuario, a fin de que las actividades científicas y tecnológicas encaminadas a la producción de alimentos, lleguen a todos los productores por igual con el único propósito de salir de la subsistencia y constituirnos en agricultores que después de satisfacer nuestras necesidades contemos con excedentes para exportar y que nuestra agricultura sea una verdadera empresa.

Es por ello que hemos diseñado dos programas de capacitación, uno a nivel de técnicos y el otro a los productores, por esta razón estos apuntes tienen el único fin de provocar un desenvolvimiento técnico en el personal de campo, para propiciar un ambiente de tranquilidad y seguridad que garanticen una labor eficiente en el campo.

¿que es la parasitología agrícola?

Es el conjunto de métodos, recursos y procedimientos destinados a prevenir, controlar o erradicar los parásitos de origen animal o vegetal que ocasionan daños en las plantas útiles o cultivadas y en sus productos. De otra manera más sencilla podría decirse que es la que se encarga de la prevención, control y erradicación de plagas, enfermedades y malas hierbas, que afectan a los cultivos agrícolas.

La institución encargada de aplicar estos conocimientos a nivel oficial es la Dirección General de Sanidad Vegetal.

¿ QUE ES UN INSECTO?

Con base a lo anterior, podríamos concluir una definición sencilla de un insecto.

Insecto: Es un artrópodo que cuenta con un cuerpo dividido en tres regiones generales bien definidas que son: La cabeza, el tórax y el abdomen. En la primera llevan un par de antenas, un par de ojos, además podría decirse que puede contar con aparato bucal masticador o chupador. En la segunda región y por el lado inferior tres pares de patas, siendo este un caracter primordial del que se deriva el nombre de Hexapoda, cuya etimología griega es Hexa---seis y Podus+pies o patas. En el dorso de esta misma región puede llevar uno o dos pares de alas o carecer de --ellas.

Todos los insectos se reproducen a partir de huevos, los cuales por lo general son depositados antes de que el embrión está apreciablemente desarrollado. A estos insectos se les llama Ovíparos. En algunos casos los huevos son retenidos dentro del cuerpo de las hembras hasta que eclosionan, depositando en lugar de huevos larvas o ninfas vivas, a estas especies se les llama Vivíparas. Si --bien es cierto que la fertilización del huevo es necesaria en la mayor parte de los casos, existen insectos que se reproducen partenogenéticamente, esto es, sin el apareamiento de la hembra y el macho. En las hormigas, abejas y avispas, los machos (zánganos) se producen a partir de huevos sin fertilizar y las hembras (reinas y obreras) por medio de huevos fertilizados. Otro caso muy frecuente es el de los pulgones que presentan partenogénesis y viviparidad a la vez.

Muchas plagas reciben diferentes nombres comunes en diferentes regiones, incluso en una misma región. Ejemplo El estado larvario del mayate de junio recibe diferentes nombres como: Gallina Ciega, Nixticuil, Yupos, Gusanos Blancos, etc. para saber en realidad de que plaga se trata, es necesario recurrir al nombre científico de éste.

El nombre científico se escribe con mayúscula para el género y minúscula para la especie, a no ser que éstos sean nombres de personas, países o regiones geográficas en cuyo caso se pueden escribir con mayúscula, además, el género y la especie deben ir subrayados.

Siempre que se escriba un nombre científico este debe ir seguido, sin puntuación, del nombre del autor que describió la especie, como por ejemplo el nombre de la Conchuela del frijol Epilachna varivestis Mulsant; sin embargo, cuando el género de una especie ha cambiado, el nombre del primer autor se escribe entre paréntesis, ejemplo: El nombre científico de la Catarinita de la papa (Leptinotarsa decemlineata (Say)).

DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES ORDENES DE LA CLASE INSECTA, QUE TIENEN IMPORTANCIA ECONOMICA.

HEMIMETABOLOS.

Orden Orthoptera (del Griego, Orthos=Derecho y Pteron = Ala).

Comúnmente se les llama chapulines, langostas, grillos, cucarachas, mantidos, chivas, etc.

El cuerpo de estos insectos es alargado, cilíndrico y - robusto y de tamaño medio a grande.

Con aparato bucal masticador bien desarrollado.

Generalmente tienen 2 pares de alas; el primer par es -- multinervado y algo endurecido, a este primer par se -- les llama Tegminas y el segundo par es membranoso, mul-- tinervado, ancho y durante el reposo estas alas están -- plegadas en forma de abanico y están protegidas bajo -- las tegminas, este segundo par es el que utilizan para -- volar.

La mayor parte de los Ortópteros tienen las "patas pos-- teriores" adaptadas para el salto.

Orden Thysanóptera (del griego Thýsanos=Franja y Pteron
= Ala) Alas con franjas.

Comúnmente se les llama trips o piojillos de las plan-- tas.

Son insectos diminutos de 0.5 a 2.0 mm. el cuerpo es -- alargado y cilíndrico. Tienen hábitos de curvar el ab-- domen hacia arriba.

Aparato bucal asimétrico del tipo raspador chupador.

Tienen dos pares de alas angostas y largas con pocas ve-- nas y una franja de pelos largos o espinas en los már-- genes a manera de fleco.

Patatas cortas pero a veces el primer par es alargado.

Antenas con 6 a 10 segmentos.

Abdomen con 10 segmentos con vestigios del onceavo en algunas especies.

Orden Hemiptera (del griego Hemi=Mitad o medio y Pteron = Ala) alas con la mitad endurecida y la otra membranosa.

Los Hemipteros son las verdaderas chinches.

Su tamaño es de pequeño a grande y con cuerpo cilíndrico alargado, oval, aplanado o en forma de escudo.

Aparato bucal del tipo chupador, corto en especies depredadoras y largo en especies fitófagas, Pico o estilete te originándose en la parte frontal de la cabeza.

Ojos compuestos bien desarrollados, ocelos en número de dos, cuando existen.

Antenas cortas o largas, tienen de 4 ó 5 segmentos.

Patas normales o prensiles en especies carnívoras.

Dos pares de alas bien desarrolladas o pueden estar reducidas o faltar; el primer par tiene la parte anterior endurecida y la mitad posterior membranosa, por lo que se les llama Hemelitros ; el segundo par es membranoso.

Abdomen frecuentemente de 10 segmentos, sin embargo, este número varía entre 9 y 10, llevando con frecuencia un ovipositor bien desarrollado.

Orden Homoptera (del griego Homo=Semejanza y Pteron=Ala)
los 2 pares de alas son de consistencia
semejante.

Comúnmente se les llama escamas, pulgones, chicharritas,
chicharras, mosquitas blancas, mosca prieta, salivazos,
periquitos, áfidos, filoxeras, piojos harinosos, etc.

Los homopteros son insectos que afectan formas altamente
especializadas, por lo cual es difícil caracterizarlos
en conjunto. Los hay de cuerpo suave, delicado o duro y
con pelos o cubiertos de cera; son de tamaño pequeño o -
medio sin embargo, existen relativamente grandes.

Aparato bucal chupador, pico generalmente corto y origi-
nándose en la parte trasera de la cabeza.

Ojos compuestos generalmente bien desarrollados, algunas
veces reducidos; en las formas aladas comúnmente existen
2 ó 3 ocelos, los cuales faltan en los apteros.

Antenas cetáceas de 3 a 10 segmentos.

Las formas aladas con dos pares, el primer par membrano-
so o endurecido y el segundo membranoso y ligeramente me-
nor que el primer par. Durante el reposo dispuestas en
forma de tejado sobre el cuerpo.

Abdomen con 9 a 11 segmentos. En algunas especies exis-
ten en esta región del abdomen tubos excretorios de miel
y las glándulas cericíferas.

HOLOMETABOLOS (insectos con metamorfosis completa.)

Orden Coleoptera (del griego Coleos=Estuche y Pteron=Ala insectos con el primer par de alas endurecido.

Comúnmente se les llama en estado adulto; escarabajos, - mayates, gorgojos, catarinitas, picudos, vaquitas, etc.

Coleoptera es el orden más numeroso de la clase insecta_ y comprende alrededor del 40% de los insectos conocidos.

El tamaño varía desde muy pequeños hasta muy grandes, -- predominando las especies de tamaño medio.

El aparato bucal es de tipo masticador y está provisto - de mandíbulas fuertes.

Ojos bien desarrollados, en cambio los ocelos generalmen- te faltan.

Antenas de diferentes tipos, acodadas, lameladas, fili-- formes y aserradas y usualmente de 11 segmentos.

Orden Lepidoptera (del griego Lepidos=Escama y Pteron= - Ala) Alas con escamas.

Comúnmente se les llama en estado adulto, mariposas, pa- lomillas y polillas.

Los miembros de este orden pueden reconocerse rápidamente porque tienen las alas, el cuerpo y las patas cubier- tas de escamas y pelos. Sus miembros pueden encontrarse en cualquier parte y con frecuencia son muy abundantes.

Su tamaño es muy variable desde muy pequeños hasta muy grandes.

Su aparato bucal es del tipo chupador, corto o largo y enrollado adaptado para succionar el néctar de las flores; usualmente no causan daños en estado adulto.

Ojos compuestos bien desarrollados en la mayoría de los casos, la mayoría de las palomillas tienen 2 ocelos.

Antenas largas, delgadas, a veces plumosas, siempre apicalmente capitadas en las mariposas.

Abdomen de 10 segmentos en los machos y 9 en las hembras ya que el 9o. y el 10o. se transforman en estructuras -- que integran la genitalia.

Orden Diptera (del griego Di-Dos y Pteron=Ala) insectos con un par de alas.

Comúnmente se les llama moscas, mosquitos, jejenes, rodadores, zancudos, tábanos, etc.

Generalmente son de tamaño medio y relativamente blando.

Los miembros de este orden pueden reconocerse fácilmente ya que tienen solamente un par de alas membranosas, originándose en el mesotorax, el segundo par está representado por 2 órganos denominados Halteres o Balancines.

La cabeza es grande presentando sutura frontal que tiene forma de U invertida y un esclerito llamado lunula frontal, situado entre la parte superior central de la sutura frontal y la base de las antenas.

El aparato bucal es de tipo Chupador, sin embargo, presenta diversas modificaciones dando lugar a sub-tipos -- picador chupador o esponjoso. Palpos maxilares bien desarrollados, palpos labiales faltando.

Ojos compuestos de tamaño grande, separados o contiguos_ y ocelos generalmente presente.

Las antenas varían de forma aún dentro de una misma familia; en ocasiones es larga, filiforme o plumosa y multi-segmentada, en numerosas especies es corta y solo 3 segmentos.

Abdomen de forma variada usualmente muestra de 4 a 9 segmentos.

Los dípteros son uno de los órdenes de insectos más grandes y son abundantes tanto en número de especies como de individuos; ocurren casi en cualquier parte. Son importante fuente de alimento para otros animales mayores.

Orde Hymenoptera (del griego Hymen=membrana y Pteron=Ala
Insectos con alas membranosas.

Comúnmente se les llama en estado adulto avispas, jico--tes, abejorros, abejas, hormigas, etc.

Son insectos de cuerpo robusto o alargado, en ocasiones_ cubiertos de pelos; los hay de diversos colores, variando hasta el verde o azul metálico.

¿COMO DAÑAN LOS INSECTOS A LAS PLANTAS DE CULTIVO?

Los insectos como ya dijimos atacan a las plantas alimentándose de sus tejidos o chupando su savia; pueden atacar raíces, tubérculos, hojas, tallo, ramas, frutos algunas especies atacan exteriormente, otras internamente.

¿ COMO SE CONTROLAN LOS INSECTOS ?

CONTROLAR O CONTROL.- De acuerdo a su Etimología, significa "dominio" pero en Parasitología Agrícola se define como el conjunto de medios para limitar, atenuar, destruir o dominar cualquier agente causal para la agricultura.

Los objetivos del manejo y control de plagas de insectos es crear y mantener situaciones que impidan que los insectos causen problemas de importancia. Estos objetivos se pueden lograr ya sea evitando que estos se establezcan o diseminen, mediante el control de las infestaciones de la plaga establecida, o bien, manteniendo las infestaciones a un nivel en que no provoquen daño o este sea mínimo. Esto se debe condicionar al mínimo costo posible y a que no haya riesgos para el hombre y para los integrantes del medio ambiente.

CONTROL MECANICO.- Son todas aquellas operaciones especiales que tiene que efectuar el hombre contra los insectos plaga, matándolos por acción mecánica.

CONTROL FISICO.- Dentro de esta clasificación quedan incluidos todos aquellos métodos de carácter físico para eliminar los insectos.

CONTROL CULTURAL.- O METODOS DE CULTIVO.- Dentro de este renglón quedan incluidos todos aquellos trabajos -- normales u operaciones llevadas a cabo en el campo para destruir a los insectos o para prevenir sus daños.

CONTROL BIOLOGICO.- Es aquel que se realiza mediante la introducción, favorecimiento del crecimiento o incremento artificial y establecimiento de enemigos naturales (Parasitoides y predadores) de los insectos plaga. Así como otros animales o enfermedades.

BASES TEORICAS DE CONTROL BIOLOGICO.

En la naturaleza los organismos dependen unos de otros excepto el estrato inferior que son autotróficos o --- plantas, porque ellas mismas sintetizan sus alimentos, Los organismos que dependen de estos se llaman herbívoros y los que dependen de estos otros se llaman carnívoros.

Control Químico.- Es el empleo de cualquier sustancia química (Plaguicida=Pesticida=Parasiticida), destinada a prevenir, controlar o erradicar los parásitos - de origen animal o vegetal que atacan a las plantas -- cultivadas.

INSECTICIDAS.- Son sustancias que matan a los insectos de acuerdo a su acción química.

Por su composición química los insecticidas pueden dividirse en 4 grupos:

- A).- Clorados.
- B).- Fosforados.
- C).- Carbamatos.
- D).- Piretrinas o Piretroides.

Por su modo de acción los insecticidas pueden ser:

- A).- De contacto.
- B).- De ingestión.
- C).- Sistémicos.
- D).- Fumigantes.

¿Cuál es el principio fundamental de la aplicación de insecticidas?

La aplicación de insecticidas para el control de las plagas de los cultivos, debe pensarse en depositar el insecticida en la planta o en los lugares de la misma o del suelo, a donde los insectos dañinos puedan llegar, de tal manera de aumentar al máximo las probabilidades de obtener una mortalidad eficiente.

¿Como pueden clasificarse los insecticidas por su modo de aplicarse?

Según su forma de aplicarse, los insecticidas pueden clasificarse como sigue:

- A).- Insecticidas para aplicarse en polvo (espolvoreos)
- B).- Insecticidas para aplicarse en líquido (aspersiones).
- C).- Insecticidas para aplicarse en gránulos.

¿Qué cuidados deben tenerse con los insecticidas?

- A).- Para su correcta acción sobre las plagas.
- B).- Para evitar intoxicaciones del hombre en el campo.
- C).- Para evitar errores en el almacén.

¿Cuales son los primeros auxilios y antídotos en caso - de intoxicación con insecticidas?

En el caso de intoxicaciones con insecticidas clorados_ se recomienda la aplicación de carbón medicinal después de provocar el vómito con una solución de sal y agua -- tibia.

V I B L I O G R A F I A

- 1.- Anónimo 1961. Folleto. Insecticida Agrícola. Oftanol - 5% Gr. Bayer de México, S.A., México, D.F.
- 2.- Anónimo (sin fecha). Folleto. Información Técnica. Insecticida Lorsban. Dow Chemical Co.
- 3.- Carrillo Sánchez J.L. 1969.- Apuntes de Clase de Control Biológico.- Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Méx.
- 4.- Coronado Padilla Ricardo. 1965. Apuntes de Morfología, Fisiología y Biología de los Insectos. E.N.A. Chapingo Méx.
- 5.- Coronado Padilla Ricardo. 1972. Apuntes de Etimología_ III. (Entomología Agrícola) Edic. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Méx.
- 6.- Coronado Padilla Ricardo y Márquez D. Antonio. 1975. - Introducción a la Entomología, Morfología y Taxonomía de los Insectos. Editorial Limusa, México, D.F.
- 7.- Costa J.J., A.E. Margheritis y O. Marsico. 1974. Introducción a la Terapeutica Vegetal. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- 8.- Domínguez Rivero Román (sin fecha). Claves para ordenes de insecta. Claves para familias de Orthoptera. - Edit. Sección de Entomología. Depto. de Parasitología_ E.N.A. Chapingo, Méx.

- 9.- Domínguez Rivero Román. 1976. Clave ilustrada para --
identificación y diagnóstico de larvas para Coleoptera_
a nivel familia, Tesis. Escuela Nacional de Agricultu
ra, Chapingo, Méx.
- 10.- Domínguez Rivero Román. 1980. Estados Inmaduros de --
los insectos. Apuntes Departamento de Parasitología. -
Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Méx.
- 11.- Domínguez Rivero Román. 1981. Claves para identifica-
ción de Familias de Ordenes Mayores de la Clase Insec
ta. Departamento de Parasitología Universidad Autóno-
ma de Chapingo, Chapingo, Méx.
- 12.- García TEjero f.d. 1976. Plagas y Enfermedades de las
Plantas Cultivables. Editorial Dossat, S.A. Sa. Edi-
ción. Madrid, España.
- 13.- Metcalf, C.L. y Flint W.P. (Revis, por Metcalf R.L.)-
1965 Insectos Destructivos e Insectos Utiles. Sus cos
tumbres y Su Control. Trad. Cuar. Ed. Comp. Edit. --
Continental, S.A. México, D.F.
- 14.- National Academy Of Sciences. 1978. Manejo y Control_
de plagas de insectos. Vol. 3 Editorial Limusa, Méxi-
co, D.F.
- 15.- Perea G.C. yFunes T.R. 1969. Síntesis Entomológica. -
Za. Edición. Unicarb Comercial, S.A. México, D.F.
- 16.- Ríos Rosillos Fernando (sin fecha) Folleto. Los Insec
tos que dañan a los Cultivos Agrícolas y su Combate._
Edit. Depto. de Parasitología E.N.A. Chapingo, Méx.

- 17.- Salazar Moreno Marco A. 1975. Folleto. Control Biológico del Gusano Barrenador de la Caña de Azúcar. -- Diatraea spp., por Medio de Liberaciones de Trichogramma spp., en Tamazula, Jal., S.A.G. Jalisco.
- 18.- Salazar Moreno Marco A., Sánchez N. Federico y Jiménez D. Huberto. Folleto. Combate Biológico del Barrenador de la Caña de Azúcar en Tamazula, Jal., S.A.G.-D.G.S.V., Jalisco.
- 19.- s.a.r.h. dirección General de SANIDAD Vegetal. 1980. Manual de Plaguicidas Autorizados para 1980. México, D.F.
- 20.- Vélez Luna Enrique. 1960. Apuntes Parasiticidas Agrícolas. Edic. Escuela Nacional de Agricultura. Chapin-go, Méx.