

---

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



"CONCEPTOS BASICOS DE INSECTOS QUE DAÑAN A LOS CULTIVOS AGRICOLAS Y SU CONTROL".

---

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N

GALVAN FELIX NESTOR  
OLIVARES ROZALES SERGIO  
VILLALPANDO CHOLICO JOSE EFRAIN  
VILLALPANDO MURGUIA PEDRO  
VILLALPANDO MURGUIA ARMANDO

GUADALAJARA, JAL. DICIEMBRE DE 1992

---

---

DIRECCION GENERAL DE AGRONOMIA



SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE

NUMERO 0807/92

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

29 de Septiembre de 1992.

## C. PROFESORES:

ING. EKEHO FELIX FREGOSO, DIRECTOR  
M.C. JAIHE RODRIGUEZ MACIEL, ASESOR  
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR

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

" CONCEPTOS BASICOS DE INSECTOS QUE DANAN A LOS CULTIVOS  
AGRICOLAS Y SU CONTROL."

presentado por los PASANTE (ES) GALVAN FELIX NESTOR OLIVARES --  
ROZALES SERGIO VILLALPANDO CHOLICO JOSE EFRAIN, VILLALPANDO MURGUIA  
PEDRO VILLALPANDO MURGUIA ARMANDO.

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 de la revisión de la mencionada Tesis. Entren tanto,, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
" PIENSA Y TRABAJA "  
" AÑO DEL BICENTENARIO "  
EL SECRETARIO

H.C. SALVADOR MORA MURGUIA

rur



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**

Sección - ESCOLARIDAD..

Expediente .....

Número .....0807/92..

29 de Septiembre 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)

GALVAN FELIX NESTOR, VILLALPANDO CHOLICO JOSE EFRAIN, VILLALPANDO  
MURGUIA PEDRO, VILLALPANDO MURGUIA ARMANDO, OLIVARES ROZALES ---  
SERGIO

titulada:

" CONCEPTOS BASICOS DE INSECTOS QUE DAÑAN A LOS CULTIVOS  
 AGRICOLAS Y SU CONTROL."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR

ASESOR

M.C. JAIME RODRIGUEZ MACTEL

ING. JOSE MA AYALA RAMIREZ

srd'

ryr

Al contestar este oficio cite fecha y número

**DEDICATORIA**

Dedico la presente Tesis a:

MIS PADRES:

CLEMENTE GALVAN VARGAS  
JUANA FELIX GONZALEZ

POR LOS ESFUERZOS Y ORIENTACION QUE SIEMPRE TUVIERON DURANTE TODA MI VIDA.

AL MATRIMONIO:

FELIX PARRA RUIZ  
ESTELA CERVANTES DE PARRA

POR HABERME ALENTADO DURANTE MI VIDA DE ESTUDIANTE.

**NESTOR GALVAN FELIX**

**DEDICATORIA**

**A MIS PADRES:**

FRANCISCO VILLALPANDO SEGURA  
JUANA CHOLICO GONZALEZ

POR LA VIDA Y EL TALENTO  
QUE ME DIERON.

**A MIS TIOS:**

POR EL APOYO Y LOS CONSEJOS QUE  
ME DIERON EN ESPECIAL A RAFAEL  
VILLALPANDO ALVAREZ Y SU ESPOSA

**A MIS HERMANOS:**

POR EL APOYO MORAL Y ECONOMICO.

**A MIS PRIMOS:**

POR DARME EL ENTUSIASMO Y APOYO  
EN ESPECIAL A MARIA VILLALPANDO  
VACA Y SU ESPOSO ABDON BARAJAS  
SANCHEZ.

**A MI ESPOSA E HIJOS:**

MARGARITA LOMELI AGUILERA  
YAZMIN JANET VILLALPANDO LOMELI  
LEONARDO VILLALPANDO LOMELI  
FLOR MARBELLA VILLALPANDO LOMELI

POR SU AMOR Y FRATER  
NIDAD.

**JOSE EFRAIN VILLALPANDO CHOLICO**

**DEDICATORIA**

**A MIS PADRES:**

**PEDRO VILLALPANDO SEGURA  
JUANA MURGUIA TABARES**

**POR LA VIDA QUE ME DIERON,-  
POR SU AMOR, SU SACRIFICIO  
APOYO Y COMPRESION.**

**A MIS HERMANOS Y SUS ESPOSAS:**

**POR SU AFECTO Y APOYO MORAL**

**A MIS TIOS:**

**POR SU APOYO MORAL**

**A MIS ABUELOS:**

**POR SU APOYO Y AFECTO**

**Y SOBRE TODO AL SER SUPREMO:  
POR LAS MARAVILLAS QUE NOS RODEAN**

**ARMANDO VILLALPANDO MURGUIA**

**DEDICATORIA**

A MIS PADRES:

PEDRO VILLALPANDO SEGURA  
JUANA MURGUIA TABARES

POR LA VIDA QUE ME DIERON.

A MI ESPOSA:

BALBINA DEL ANGEL MAR

POR SU AMOR, APOYO Y COM-  
PRENSION.

A MIS HIJOS:

SEIDY YANET VILLALPANDO DEL ANGEL  
JUAN LUIS VILLALPANDO DEL ANGEL  
LESLY YARIT VILLALPANDO DEL ANGEL  
PEDRO ALAN VILLALPANDO DEL ANGEL  
IRERY ANALI VILLALPANDO DEL ANGEL

POR EL REGALO DE SU SER.

A MIS HERMANOS Y SUS ESPOSAS:

POR SU AFECTO

A MIS TIOS:

POR SU APOYO MORAL

A MIS ABUELOS:

POR SU APOYO

**Y SOBRE TODO AL SER SUPREMO**

**PEDRO VILLALPANDO MURGUIA**

DEDICO ESTA TESIS A MIS PADRES POR EL GRAN  
ESFUERZO REALIZADO PARA MI FORMACION ACADE  
MICA, ASI MISMO A MI ESPOSA, HIJOS Y HERMAA  
NOS QUE ME APOYARON EN TODO MOMENTO.

**SERGIO OLIVARES ROSALES**

## AGRADECIMIENTOS

A NUESTRO DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS:

ING. ELENO FELIX FREGOSO  
M.C. JAIME RODRIGUEZ MACIEL  
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

NUESTRO AGRADECIMIENTO POR  
SU PACIENCIA Y COMPRESION  
EN LA REALIZACION DEL PRE-  
SENTE TRABAJO

A NUESTRA QUERIDA FACULTAD:

QUE NOS HIZO PROFESIONALES  
DE LA AGRICULTURA, NUESTRO  
AGRADECIMIENTO Y RESPETO.

A NUESTRA ALMA MATER:

QUE HA FORJADO EL SENDERO  
DE LA GENERACIONES FUTU--  
RAS, TODO NUESTRO AGRADE-  
CIMIENTO.

## INDICE

	Página
I    INTRODUCCION	1
II   OBJETIVOS E HIPOTESIS	2
III  MATERIALES Y METODOS	3
3.  ¿Qué es la Parasitología Agrícola?	3
3.1  ¿Qué es una Plaga y qué es una Enfermedad?	3
3.2  ¿Qué Organismos constituyen las Plagas y las Enfermedades?	4
3.3  Los Insectos.	4
3.4  Ubicación Taxonómica de los Insectos.	5
3.5  ¿Qué es un Insecto?	9
3.6  Metamorfosis de los Insectos	10
3.7  Crecimiento y Reproducción.	13
3.8  Clasificación de los Insectos.	17
3.9  Descripción de los Principales Ordenes de la Clase Insecta, que tienen Importancia Económica.	20
3.10 ¿Cómo Dañan los Insectos a las Plantas de Cultivo?	56
3.11 ¿Cómo se Controlan los Insectos?	57
3.12 Insecticidas.	70
3.13 ¿Cuál es el principio fundamental de la aplicación de insecticidas?	78
3.14 ¿Cómo pueden clasificarse los insecticidas por su modo de aplicarse?	78
3.15 ¿A qué partes de las Plantas se aplican los polvos?	78
3.16 ¿Con qué implementos se aplican los insecticidas en polvo al follaje?	79
3.17 ¿Cómo se expresan Comercialmente las concentraciones de Insecticidas en Polvo?	81
3.18 ¿Con qué implementos se aplican los insecticidas en líquido al follaje?	82
3.19 ¿Qué formulaciones existen en el comercio para aplicarsen en líquido?	85
3.20 ¿Cómo se expresan comercialmente las concentraciones de los insecticidas líquidos?	86
3.21 ¿Cómo se Calibra una Aspersora portátil?	87
3.22 ¿Cómo se prepara el insecticida en el Campo para su aspersión?	88
3.23 ¿Qué diferencias de eficiencias existen entre aplicaciones en polvo y en líquido?	88

	<b>Página</b>
3.24 ¿Para qué sirven y como se aplican los Insecticidas Granulados:	90
3.25 ¿Qué cuidados debe tenerse con los insecticidas?	91
3.26 ¿Cuales son los primeros auxilios y antídotos en caso de intoxicación con insecticidas?	93
3.26 ¿Cómo se deben expresar las dosificaciones de los insecticidas agrícolas?	95
3.28 ¿Qué datos debe contener la etiqueta de un plaguicida?	97
3.29 Recomendaciones generales sobre el uso de plaguicidas.	98
3.30 Sinonimia de Plaguicidas (Insecticidas y acaricidas)	100
IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	110
V BIBLIOGRAFIA	112

## I INTRODUCCION

A través de la historia, el hombre ha logrado ejercer su supremacía sobre los otros animales superiores, constituyéndose 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 proporciona 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 supuesto umbral de la vida (virus).

Así tenemos: Hongos, bacterias, nemátodos, virus, insectos, roedores, etc.

Actualmente tenemos que en la República Mexicana se pierden anualmente miles de millones de pesos por concepto de los daños que estos organismos ocasionan a nuestros cultivos agrícolas.

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

## II OBJETIVOS E HIPOTESIS

### OBJETIVOS:

- A) Analizar críticamente algunos conceptos básicos de los insectos, que dañan a los cultivos agrícolas y su control.
- B) Proporcionar información técnica y práctica para la elección adecuada y control de los insectos que dañan a los cultivos agrícolas.
- C) Establecer un marco de referencia de la problemática en el uso y manejo de los agroquímicos, en el control de las diferentes plagas que atacan a cultivos básicos.

### HIPOTESIS:

A continuación se plantean las hipótesis en los cuales se fundamenta este trabajo.

- A) En la República Mexicana existe variabilidad entre las recomendaciones del uso de agroquímicos en los diferentes cultivos por parte del Sector Oficial e Industrial, con la práctica real, de los agricultores en el campo.
- B) Es factible mediante el presente trabajo llegar a optar un mejor criterio de selección de agroquímicos conociendo características de los insectos, para obtener de los cultivos el máximo de rendimiento.

### III MATERIALES Y METODOS

#### 3. ¿Qué 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.

#### 3.1 ¿Qué es una plaga y qué es una enfermedad?

A) 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, al macenamiento o consumo, cuando transmiten otros organismos causantes de enfermedades al hombre, a --- plantas o/a animales útiles al hombre; cuando dañan a plantas de ornato, prados o flores; o bien cuando causan daños a casas y otras propiedades particulares

B) Plaga Agrícola.- Es todo tipo de animal silvestre - que de una u otra forma ataca a las plantas cultiva

das.

C) 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.

3.2 ¿Qué organismos constituyen las plagas y las enfermedades?

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

3.3 Los Insectos.

Su estudio corresponde a la rama de la Ciencias Biológicas que recibe el nombre de "Entomología" cuya Etimología Griega es Entomon = Insecto 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 tie--

nen 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 otro grupo 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.

### 3.4 Ubicación taxonómica 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 = Articu-

lación y Podus = Pie o Pata; es decir, los artropodos son animales que tienen patas segmentadas y cuerpo de simetría bilateral 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 artropodos reciben diferentes nombres comunes; se les llama camarones, insectos, arañas, congrijos, alacranes, cochinillas de la humedad, cien pies, mil pies, vinagrillos, garrapatas, etc.

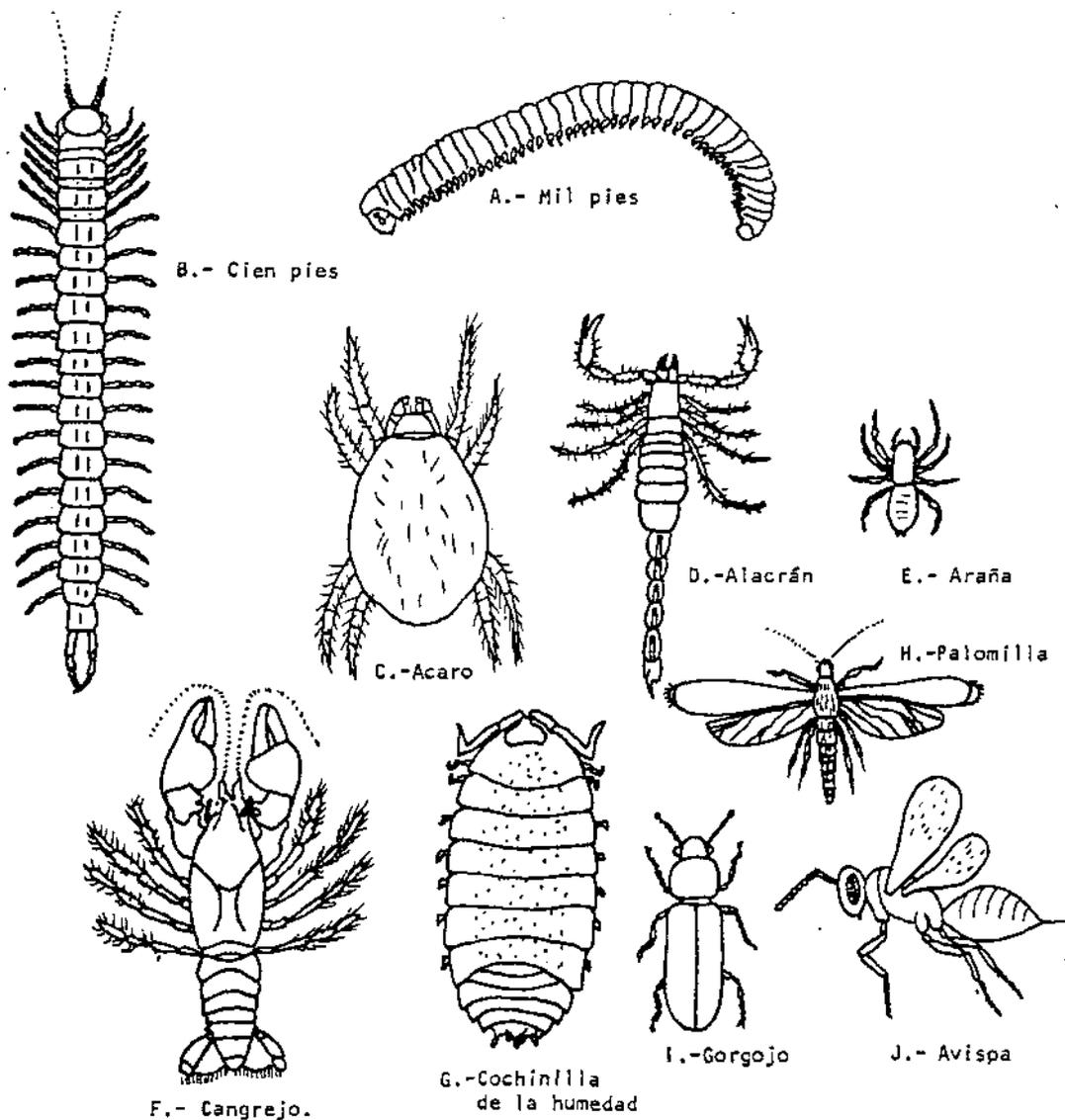
El Phylum Arthropoda a su vez se divide en "clases", de las cuales mencionaremos las más importantes económicamente.

Myriapoda	(Mil Pies)
Chilopoda	(Cien Pies)
Arachnida	(Arañas, acaros, alacranes,)
Crustácea	(Cochinilla de la humedad, <u>ca</u> marones, cangrejos, etc.)
Insecta	(Mariposas, moscas, chapuli-- nes, escarabajos, avispa,).

CLAVAS 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 y pluriarticuladas.	Ausentes	Cien pies
Arachnida	*Cefalotorax y abdomen	4 en adultos 3 en jóvenes	Ausentes	Ausentes	Aranas, acaros, alacarnes, garrapatas, vinagrillos, etc.
Crustácea	Cefalotorax y abdomen	Por lo menos 5 - pares, pero menos que los miriápodos.	Dos pares generalmente	Ausentes	Camarones, Cangrejos langostinos, cochinitas de la humedad, etc.
Insecta	Cabeza, Torax u abdomen.	3 Pares	Un Par	1 ó 2 pares frecuente-- mente.	Mariposas, Pulgones, moscas, Avispas, chapulines, escarabajos etc.

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



### 3.5 ¿Qué 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 carácter primor--- dial 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.

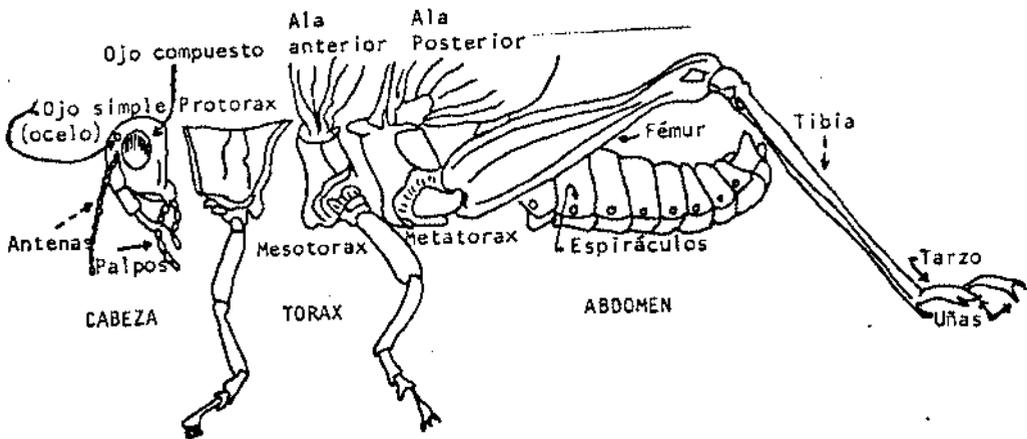


Fig. 2.- Insecto (vista lateral).

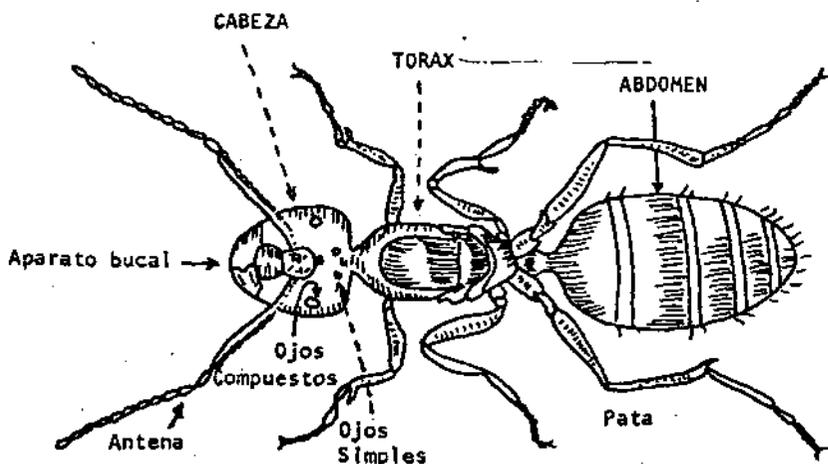


Fig. 3.- Insecto (vista dorsal)

### 3.6 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 alimen--

tándose 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 metamorfosis 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 (moscas de las piedras o Plecopteros)
- Zoraptera (Zorapteros)
- Psocoptera (corrodentia) Psocidos o piojos de los libros
- Mallophaga (piojos mordedores)
- Anoplura (Siphunculata) (piojos chpadores)
- \*Thysanoptera (Trips)
- \*Hemiptera (Heteroptera) (Chinches)
- \*Homoptera (Pulgones, escamas, chicharritas, mosquitas blancas, periquitos, etc.).
- \*Ordenes de importancia económica.

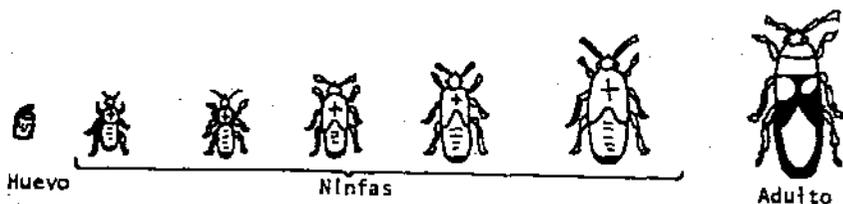


Fig. 4.- Metamorfosis gradual.

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.)

\* Ordenes de importancia económica.

\* Ordenes de importancia económica.

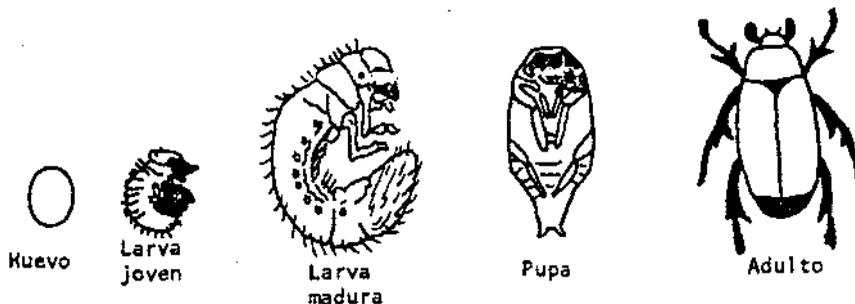


Fig. 5.- Metamorfosis completa.

### 3.7 Crecimiento y reproducción.

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 o más mudas; en cambio en los pescadi

tos de plata algunos autores han observado hasta 60. -  
 la piel que deja el insecto después de cada muda reci-  
 be el nombre de: Exubia.

Los términos estadio y estado se usan con frecuencia -  
 en el vocabulario entomológico; por tanto, es conve---  
 niente definirlos. El primero es el intervalo compren-  
 dido entre una muda y la siguiente, en cambio el segun-  
 do se define 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.

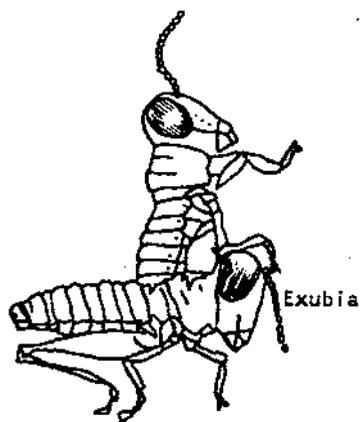


Fig. 6.- Muda, Ecdycis o cambio de piel de un chapulín

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 es

tos insectos se les llama Ovíparos. En algunos casos - los huevos son retenidos dentro del cuerpo de las hembras hasta que oclosionan, depositando en lugar de -- huevos larvas o ninfas vivas, a estas especies se les llama Vivíparas. Si bien es cierto que la fertiliza-- ción del huevo es necesaria en la mayor parte de los - casos, existen insectos que se reproducen partenogéné-- ticamente, esto es, sin el apareamiento de la hembra y el macho. En las hormigas, abejas y avispas, los ma--- chos (Zánganos) se producen a partir de huevos sin fer-- tilizar y las hembras (reinas y obreras) por medio de huevos fertilizados. Otro caso muy frecuente es el de los pulgones que presentan partenogénesis y vivipari-- dad a la vez.



Fig.7.- Pulgón ovíparo emergiendo de un huevecillo.

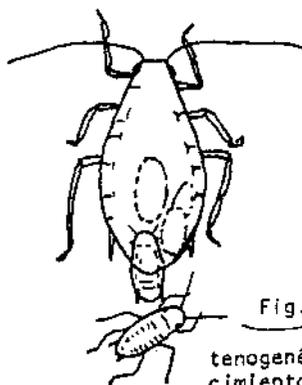


Fig. 8.- Pulgón - áptero parthenogénico dando nacimiento a jóvenes vivos ovovivíparamente.

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

Los hay aplanados, esféricos, ovales, con pedicelo y -

sentados; 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 masas.

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 vi

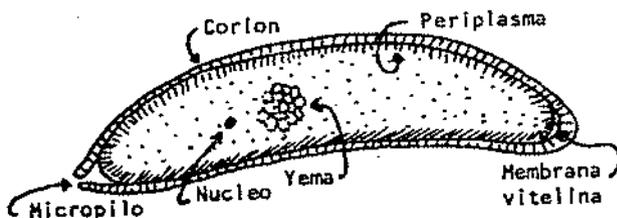


Fig. 9.- Estructura del huevo de un insecto mostrando las partes que lo forman.

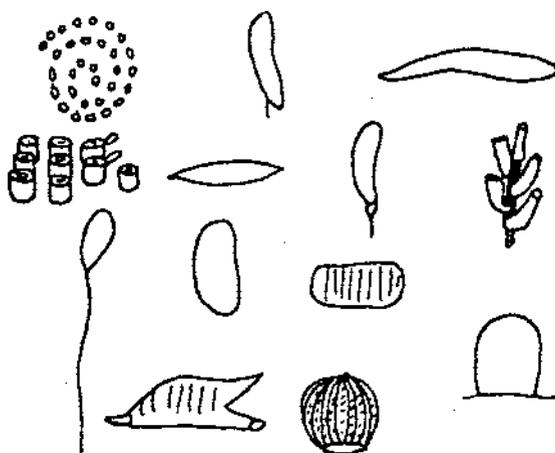


Fig. 10.- Diferentes formas de huevecillos de los insectos.

### 3.8 Clasificación de los insectos,

Nomenclaruta.

Como ya se dijo anteriormente los insectos están clasificado 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 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.

En la clasificación de los organismos se ha 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.

cas, 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 -  
escribió la especie, como por ejemplo el nombre de la Conchuela del frijol Epilachna vvarivestis Mulsant; --  
sin embargo, cuando el género de una especie ha cambia-  
do, el nombre del primer autor se escribe entre parén-  
tesis, ejemplo: El nombre científico de la Catarinita de la papa (Leptinotarsa decemlineata) (Say).

Enseguida veremos un ejemplo de una plaga conocida, ci-  
tando algunas de las principales categorías taxonómi-  
cas.

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

Reino	-	Animal
Phyllum	-	Arthropoda
Clase	-	Insecta
Orden	-	Coleoptera
Familia	-	Curculionidae
Género	-	Copturus
Especie	-	Aguacate

Entonces su nombre científico se escribe como sigue:

copturus aguacatae Kissinger

### 3.9 Descripción de los Principales Ordenes de la Clase Insecta, que tienen Importancia Económica.

#### A) Hemimetábolos.

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

Comunmente 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 posteriores" adaptadas para el salto.

También 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 Fitófagos y al-  
gunos en particular son plagas agrícolas muy des-  
tructivas, algunos son predadores, otros omnívo-  
ros 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.

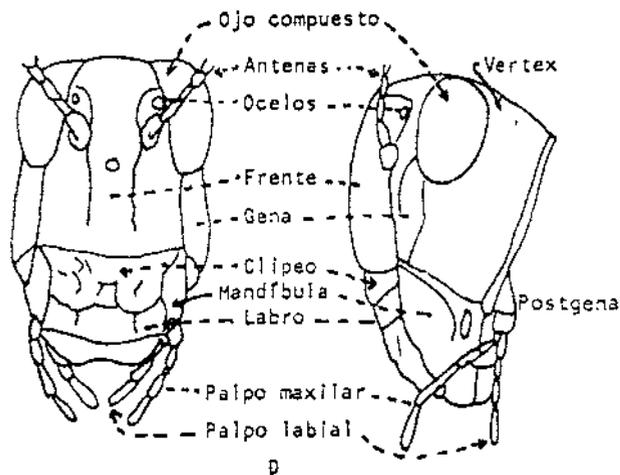
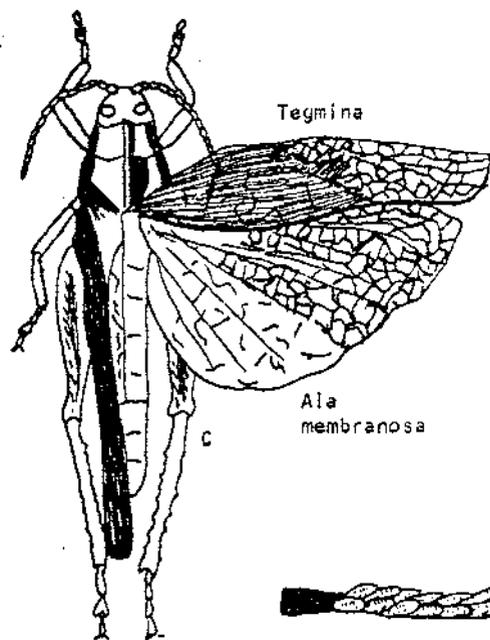
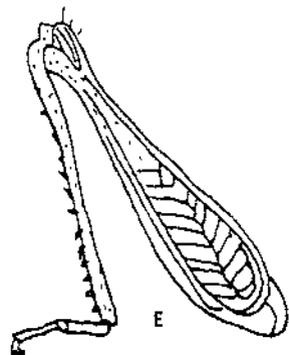
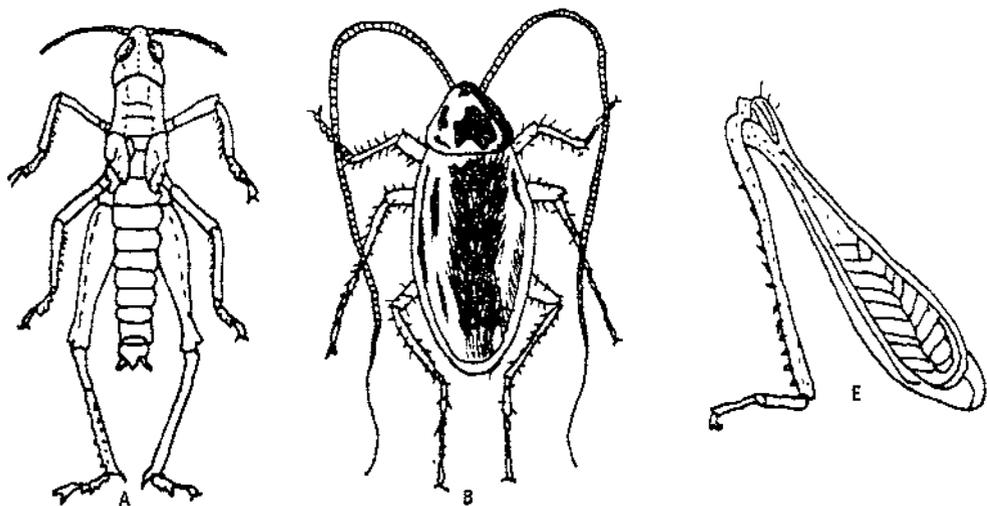


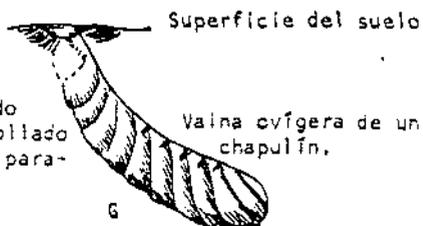
Fig.11.- A. Ninfa de un chapulín

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



2. Orden Thysanoptera (del Griego Thysanos = Franja y Pteron = Ala) Alas con franjas.

Comunmente 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.

Aparato bucal asimétrico del tipo raspador chupador.

Tiene dos pares de alas angosta y largas con pocas venas y una franja de pelos largos o espinas en los márgenes a manera de fleco.

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 estadíos 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 de las yemas, hojas, flores y frutos de las plantas.

Otras especies son predatoras en otros artropo-- dos 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 ECONOMICA SON:

Trips de la cebolla

Trips del maíz

Trips del frijol

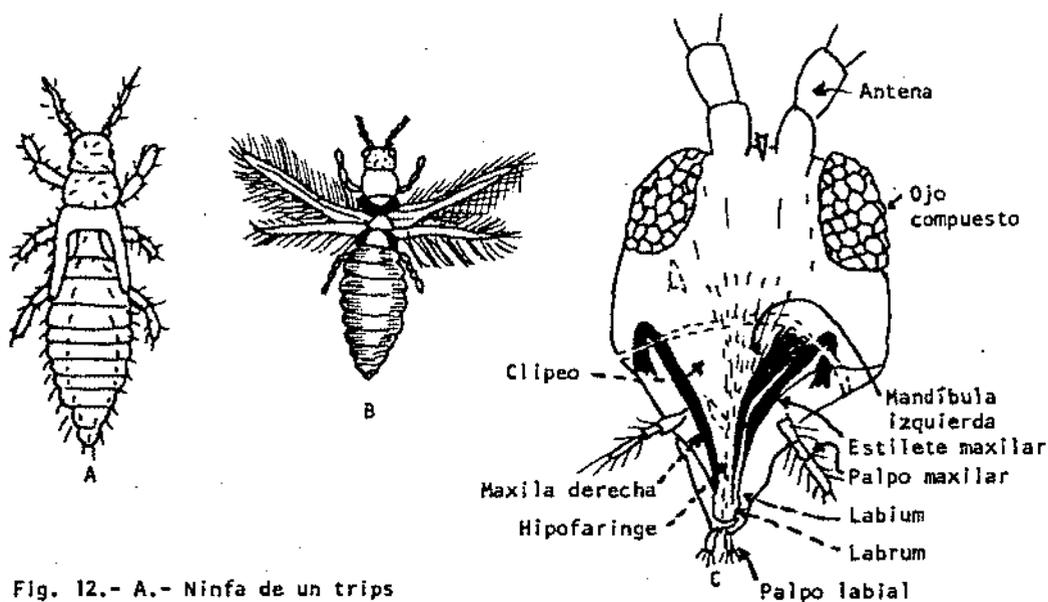
Trips tabaciFrankliniella occidentalisHercotrips fasciatus

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.

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 chpador, corto en especies depredadoras y largo en especies fitofagas, 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.

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 em bargo, algunas son predatoras y atacan pájaros, mamíferos e incluso al hombre. Muchas especies son terrestres y otras acuáticas o semiacuáticas.

ALGUNAS ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONOMICA SON:

Chinche de los cereales  
 Chinche arlequín de la col  
 Chinche del arroz

Blissus leucopterus Sav  
Murgantia histrionica Hahn  
Mormidea angustata Stal

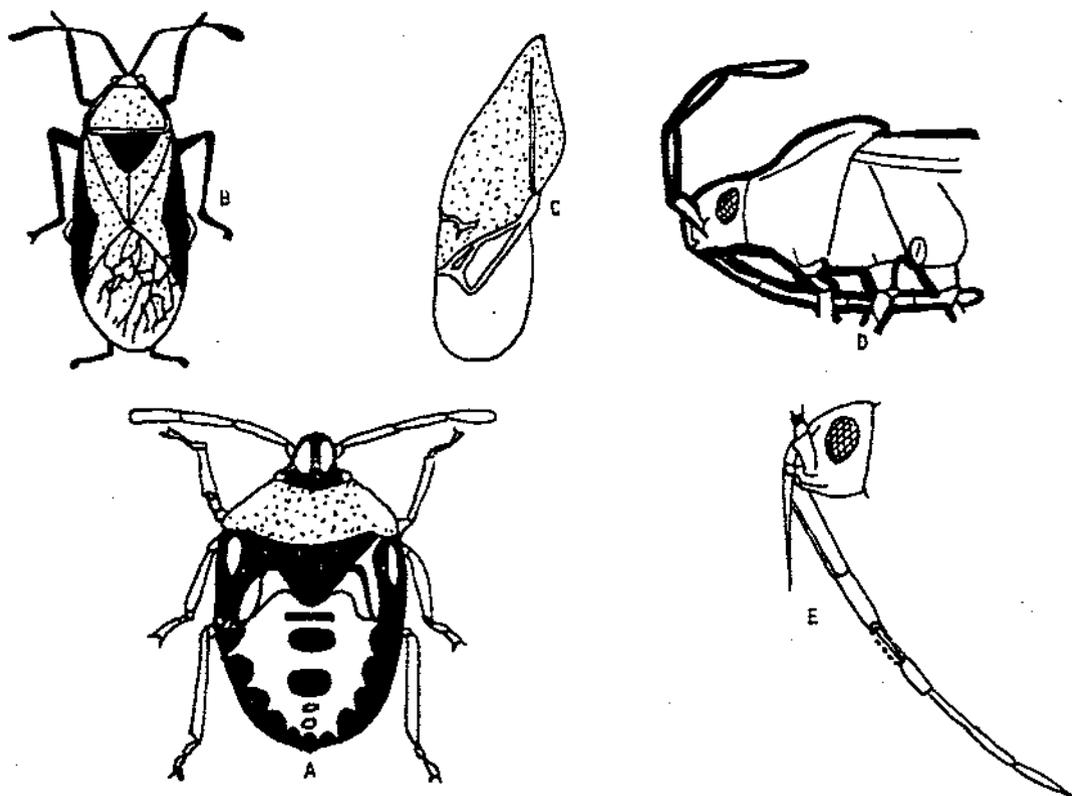


Fig. 13.- A. Ninfa de una chinche.

B. Chinche adulta.

C. Hemelitra

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

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

Comunmente se les llama escamas, pulgones, chicharritas, 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 a 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 comunmente 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 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, partenogénicos, ovíparos y vivíparos.

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

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

La alimentación de éstos trae como resultado decoloración, distorsión, marchitamiento 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.

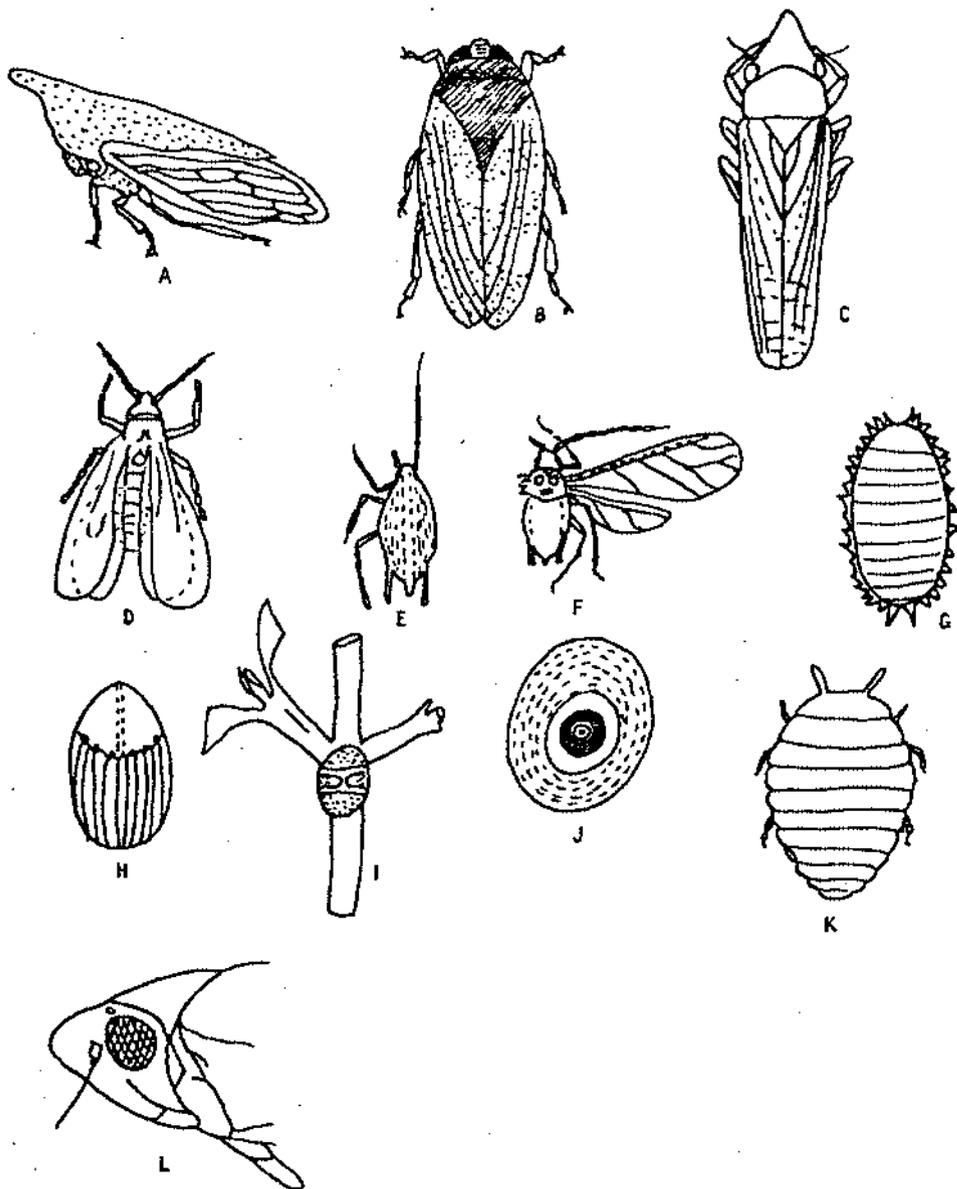


Fig. 14.- Homópteros

- A.- Perilquito, B.- Mosca 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.

B) Holometábolos (insectos con metamorfosis completa).

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; escara bajos, 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 ge neralmente faltan.

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

Uno de los caracteres más distintos de los co--- leopteros, es el que se refiere a las estructu-- ras de las alas. La mayor parte de las especies tienen 4 alas, el par anterior es endurecido, co riaceo o duro y quebradizo, usualmente se encuen

tra unido a una línea recta a lo largo de la línea medio-dorsal 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.

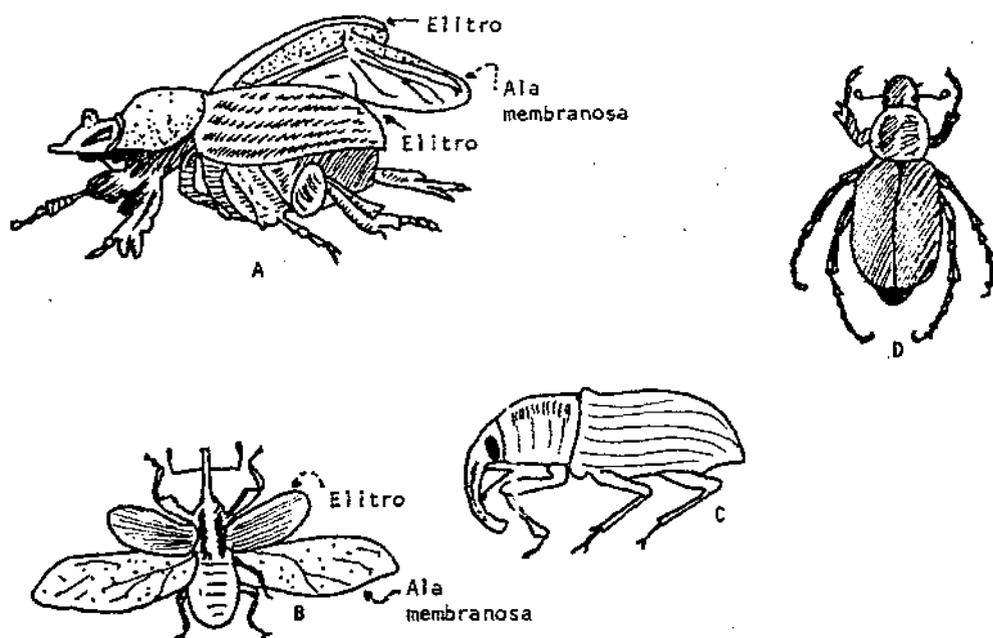


Fig. 15.- Coleopteros en estado adulto.

- A.- Escarabajo mostrando elitros y alas membranasas.  
 B y C.- Picudos  
 D.- Fraylecillo.

### Larvas.

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

### Cabeza.

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.

#### Torax.

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

#### Abdomen.

Formado de 8 a 10 segmentos y presenta espiráculos de 1 a 8. En general las larvas de este grupo carecen de propatas 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.

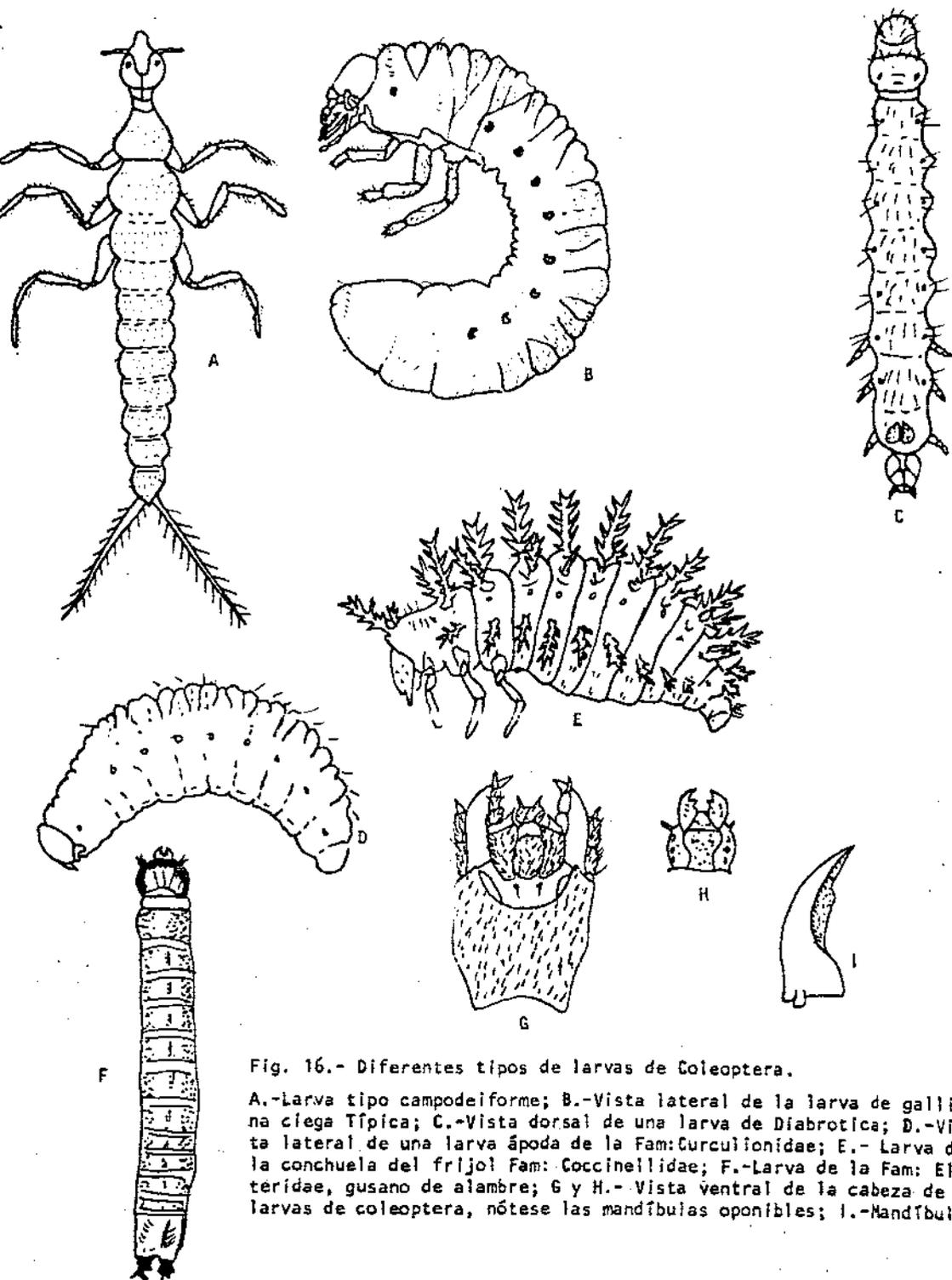


Fig. 16.- Diferentes tipos de larvas de Coleoptera.

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 del 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.

2. Orden Lepidoptera (del griego Lepidos = Escama y Pteros = Ala) Alas con escamas.

Comunmente 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 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.

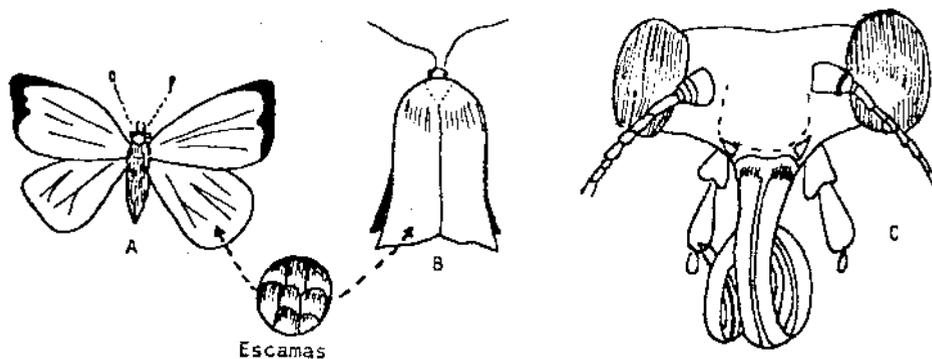


Fig. 17.- A.- Mariposa, B.- Palomilla, ambas con escamas.  
 C.- Aparato bucal chupador de una mariposa, nótese el Sifón enrollado.

#### Larvas.

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

#### Cabeza.

Esclerotizada y bien definida y con frecuencia fuertemente pigmentada.

Aparato bucal masticador con mandíbulas oponibles.

La cápsula cefálica cuenta con una sutura epicranial en forma de Y invertida perfectamente defi

nida; las ramas de la Y o suturas frontales incluyen al esclerito denominado frente; lateral y paralelamente a la frente existen 2 escleritos - angostos denominados Áreas Adfrontales. Estas -- nunca existen en las larvas de otros órdenes.

El clipeo y el labrum generalmente bien diferenciados y localizados 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 o más generalmente están dispuestos en semicírculos es este también un carácter exclusivo de las larvas de lepidóptera.

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.

Torax.

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

En el protorax o en la línea intersegmental entre pro y mesotorax generalmente existe un par de es-

piráculos.

Abdomen.

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. Las 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, nueces, raíces,

y porciones leñosas 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

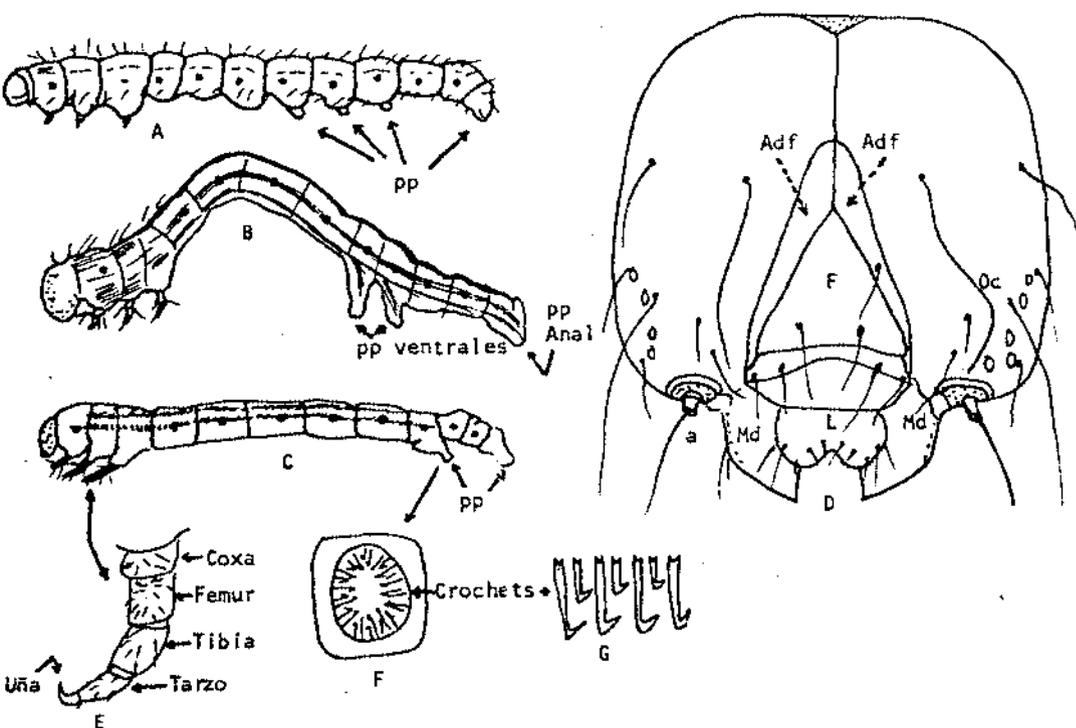


Fig. 18.- A, B y C.- Diferentes larvas de Lepidoptera: Obsérvese que el número de propatas es variable (pp); También se observa 1 par de espiráculos torácicos y 8 abdominales.

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

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

3. Orden Diptera (del griego Di = Dos y Pteron = ala) insecto con un par de alas.

Comunmente 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 aún dentro de una

BIBLIOTECA NACIONAL DE AGRICULTURA

misma familia; en ocasiones es larga, filiforme o plumosa y multisegmentada, en numerosas especies es corta y solo 3 segmentos.

Abdomen en 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.

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.

Larvas.

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

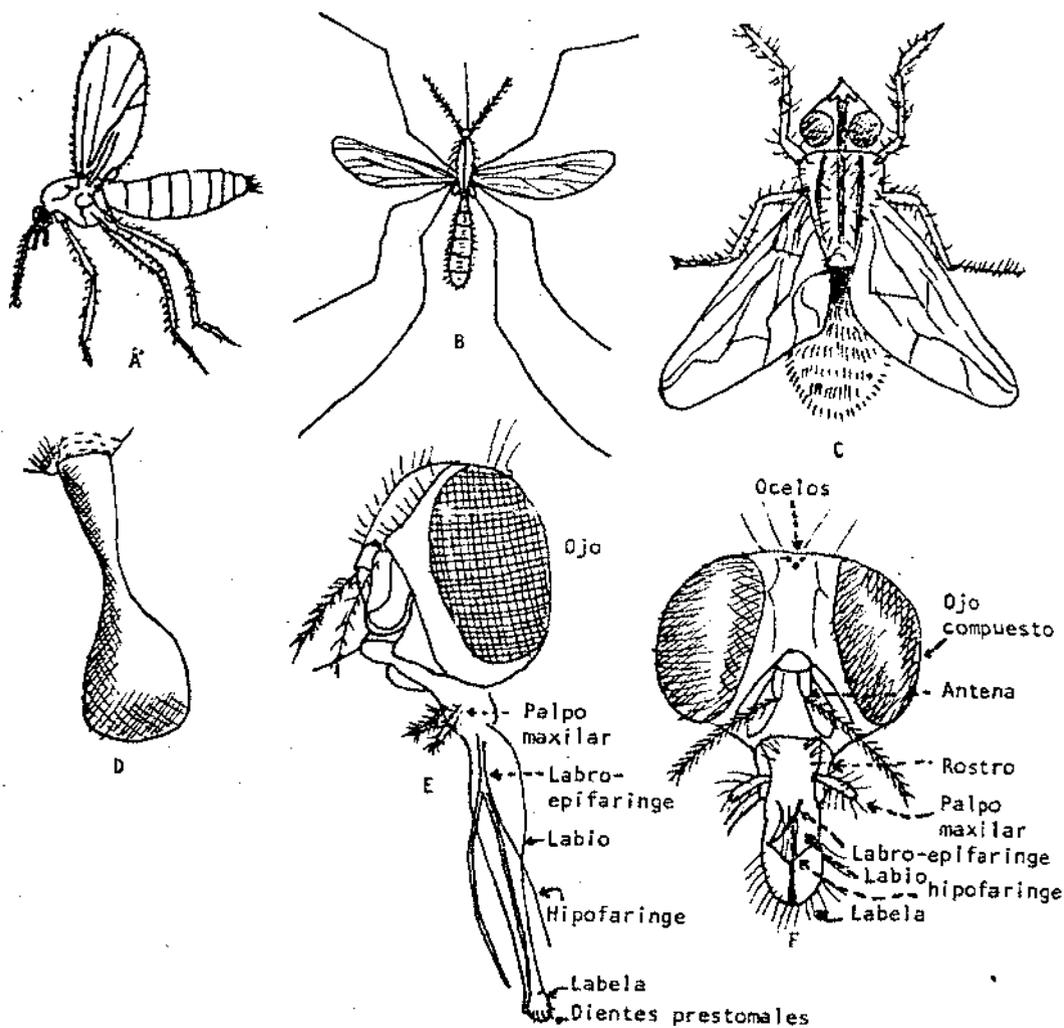


Fig. 19.- Dipteros; A.-Mosquito, B.-Zancudo, C.- Mosca. Aquí se puede - observar solo un par de alas y un par de balancines. D.- Balancín, E.- Aparato bucal picador chupador de una mosca de establo, F.-Aparato bucal chupador esponjoso de la mosca común.

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 dipteras 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 pequeño segmento cónico que puede estar -- proyectado o retraído.

Las larvas de dipteros 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 anima-- les.

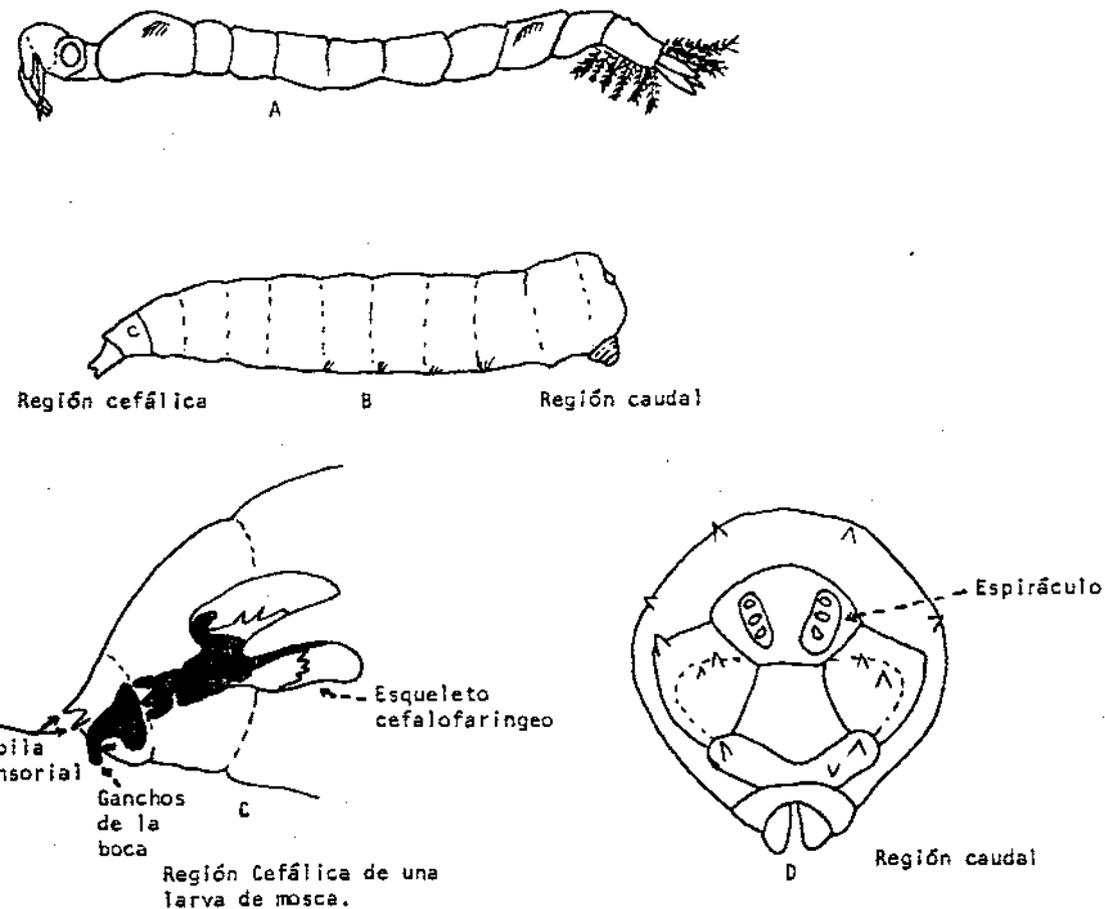


Fig. 20.- A.- Larva acuática de un mosquito. B.- Larva típica de una mosca.  
 C.- Región Cefálica de una larva. D.- Región caudal mostrando 1 - par de espiráculos caudales.

3. Orden Hymenoptera (del grigo Hymen = membrana y Pteron = Ala) insecto con alas membranosas.

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

Son insectos de cuerpo robusto o alargado, en -- ocasiones cubiertos de pelos; los hay de diver-- sos colores, variando hasta el verde o azul metálico.

Alas.

Cuando están presentes en número de 4 y membranas; la venación de algunas formas diminutas casi faltando.

Cabeza.

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, especialmente en las -- abejas.

Ojos.

Compuestos y ocelos generalmente presentes.

Antenas.

De diferentes formas, setaceas, filiformes, pectinadas, acodadas, pudiendo mostrar dimorfismo -

sexual en algunas especies, usualmente las antenas son bastante largas generalmente 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 mo modificado 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 fitofagas por lo - general depositan sus huevos en las plantas hospederas, las especies parasíticas los colocan en o dentro de sus huéspedes. Muchas de sus espe--- cies son benéficas; algunas se han domesticados y han dado lugar a importantes industrias, otras intervienen en la polinización atacan a ciertas plagas agrícolas y son una fuente importante de material biológico; por estos motivos hay auto-- res que consideran a los Hymenopteros como los - insectos más útiles al hombre.

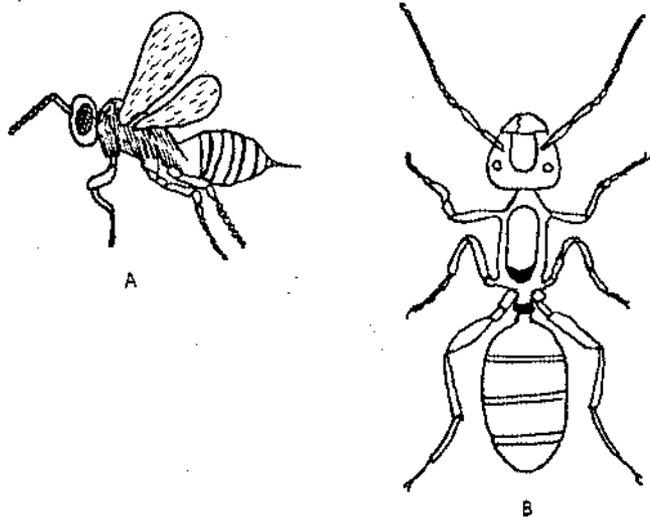


Fig. 21.- Adultos de hymenoptera.

A.- Avispa

B.- Hormiga

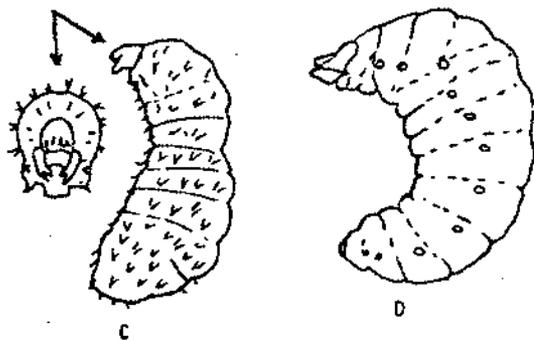


Fig. 22.- Larvas de Hymenoptera.

Larvas.

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 Symphita son erusiformes cilíndricas, con el diámetro en los segmentos caudales algo más pequeño que el de los segmentos próximo 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 los segmentos del cuerpo están divididos en Annulets (crenulaciones, plinas o pliegues) particularmente en el aspecto dorsal.

Las larvas de este orden varían mucho más en forma que la de los coleopteros o los lepidopteros, 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 progenio ápoda y prácticamente indefensa de las abejas, avispas y hormigas.

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

Las larvas más especializadas difieren de las -- larvas dipteras, 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 con-- traste con la mayoría de díptera, las larvas --- usualmente tienen un par de espiráculos pequeños en cada uno de los principales segmentos abdomi-- nales en vez de un par grande complejo cerca, -- uno de otro, en el último segmento.

Las larvas de este sub-orden se alimentan exter-- namente en el follaje de muchas clases de plantas especialmente árboles y arbustos. Algunas son -- gregarias y viven en bolsas de seda. Otras espe-- cies son enrolladoras de hojas, productoras de - agallas, minadoras de hojas o barrenadoras de -- las yemas, frutos peciolos, tallos, ramas o tron-- cos de coníferas o plantas deciduas.

### 3.10 ¿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) Raíceros.- Que se alimentan de raíces.
- I) Descortezadores.- Que se alimentan de la corteza y zona del cambium.
- J) Ambrosias.- Que abren galerías en la madera para - tivar hongos de los que se alimentan.
- K) Xilófagos.- 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.

### 3.11 ¿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 objetos de 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 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.

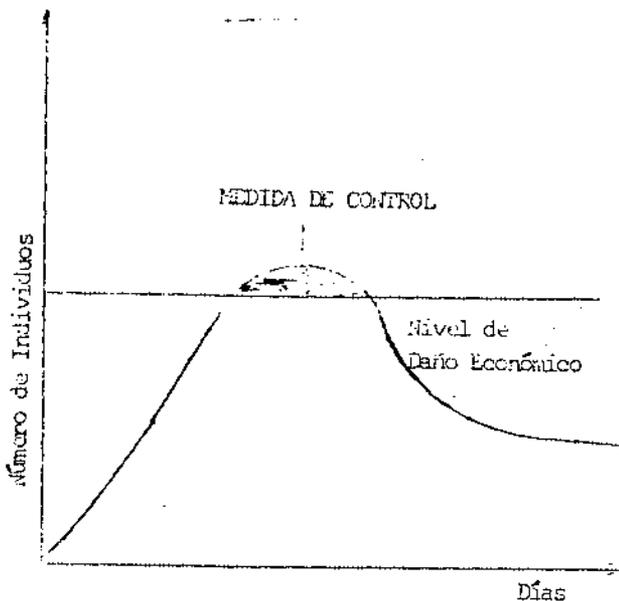
El término nivel de daño económico, es usado para in-

dicar 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 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 esto requiere la aplicación de un insecticida realmente efectivo; por esta razón "nivel de daño económico" es un excelente indicador de cuando tratar.

El factor más importante para determinar "cuando tratar" basado en conceptos económicos, es la inspección periódica del cultivo. La aplicación de insecticida 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:

- A) 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 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.
- B) Control Mecánico.- Son todas aquellas operaciones especiales que tiene que efectuar el hombre contra los insectos plaga, matándolos por acción mecánica, como ejemplo típico 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 de cultivo, redes contra moscas o mosquitos.
  - c) Uso de Trampas.- Recolecta de insectos por medio de máquinas succionadoras.
  - d) Uso de trituradoras, escarbadoras, moledoras y descortezadoras.
- C) Control Físico.- 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 flúido 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).
- D) Control Cultural o Métodos 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) Retrazo o adelanto de las fechas de siembra.
  - d) Uso de cultivos trampa.
  - e) Destrucción de los residuos de las cosechas, de malas hierbas, de plantas silvestres, de plantas hospederas o de rastrojos o basuras.
  - f) Uso de Variedades Resistentes.
  - g) Podas o Aclareos.
  - h) Fertilización y Estimulación de un Crecimiento Vigoroso.
  - i) Uso de Variedades Precoces.
- E) Control Biológico.- 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.

- a) Protección y favorecimiento del desarrollo de - pájaros salvajes insectívoros u otros animales.
- b) Uso de aves domésticas o mamíferos con aptitud-- des insectívoras.
- c) Introducción y favorecimiento del crecimiento - artificial así como colonización de parasitoides y predadores como insectos, acaros, pája-- ros, batracios y otros animales.
- d) Propagación de hongos, bacterias, virus y nemátodos, enfermedades causadas por protozoarios - que afectan a los insectos, así como la libera-- ción de insectos afectados o enfermos.

La lucha de insectos contra insectos, quizás data de tiempos antes de la presencia del hombre sobre la tie-- rra. 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 fue así también como el hombre cono-- ció los primeros problemas agrícolas, al levantarse - las poblaciones de los insectos que constituían pla-- gas y dejar atrás a sus enemigos naturales.

Cuando las plagas de insectos son conducidas acciden-- talmente a nuevos países, abandonando parasitoides y predadores actuales, con frecuencia se convierten en plagas extremadamente numerosas en poblaciones y cau-- san daños inmensos.

Smith en 1929 calculó que de las 183 plagas más importantes en Norteamérica, el 44.2% son indudablemente de origen extranjero.

#### Bases Teóricas del Control Biológico.

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
2do. Nivel trófico	----- Herbívoros	----- Fitófagos
1er. Nivel trófico	----- Plantas	----- Hospedera

En control Biológico reciben el nombre de:

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

#### Definiciones:

Huesped.- Es un organismo que alberga un parasitoide.

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

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 solo 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).

endoparasitismos 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 te-

nemos a : Coleoptera, Neuroptera, Remiptera, Diptera y Orthoptera.

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

De los programas más sobresalientes en el control biológico se tienen:

<u>P l a g a</u>	<u>Parasitoides</u>
Mosca Prieta de los cítricos	<u>Amitus hesperidium</u> <u>Prospaltella clypelis</u> <u>P. smithi</u> <u>P. opulenta</u> <u>Eretmocerus serius</u>
Mosca Mexicana de la fruta	<u>Opius spp.</u> <u>Syntomosphirum indicum</u>
Pulgón Lanigero del Manzano	<u>Aphelinus mali</u>
Gusano Barrenador de la Caña de Azúcar	<u>Trichogramma spp.</u> <u>Telenomus spp.</u>
	<u>Predadores</u>
Varias especies de aphidos	<u>Hippodamia convergens</u> <u>Coleomegilla maculata</u> <u>Cycloneda sanguinea</u> Etc.

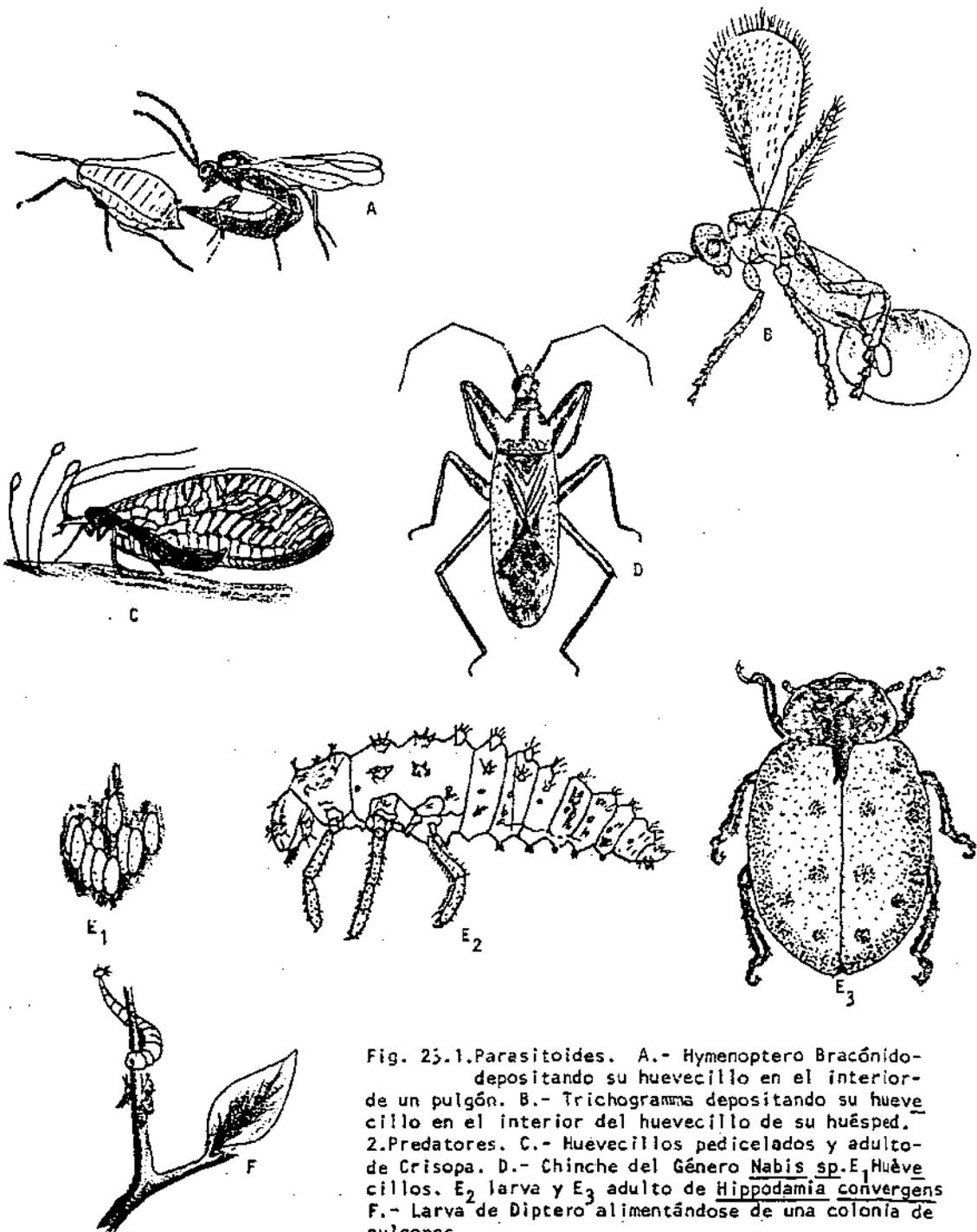


Fig. 25.1. Parasitoides. A.- Hymenoptero Bracónido depositando su huevecillo en el interior de un pulgón. B.- Trichogramma depositando su huevecillo en el interior del huevecillo de su huésped. 2. Predadores. C.- Huevecillos pedicelados y adulto de Crisopa. D.- Chinche del Género *Nabis* sp. E. Huevecillos. E<sub>2</sub> larva y E<sub>3</sub> adulto de *Hippodamia convergens*. F.- Larva de Diptero alimentándose de una colonia de pulgones.

F) **Contról 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.

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.
- Bactericida - Para el control de enfermedades 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 infestacio-

6.- 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.

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, bulbos, rizomas, etc.                       |
| Protectores    | - | Para proteger las infestaciones o infecciones de plagas y enfermedades respectivamente. |
| Atrayentes     | - | Para atraer insectos y controlarlos.  |
| Repelentes     | - | Para repeler insectos.  |
| Etc.           |   |   |

- nes o infecciones de plagas y enfermedades respectivamente.
- Atrayentes - Para atraer insectos y controlarlos.
- Repelentes - para repeler insectos.
- etc.

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

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

A) 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, Teiodrín, etc.

En los insectos estos insecticidas actúan por -

ingestión, contacto e inhalación.

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

Los principales peligros de los insecticidas -- clorados son debido a que su acción es acumula-- tiva 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 cró-- nica al consumir diariamente pequeñísimas 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 consumiéndo los en pequeñísimas cantidades; por ese deben -- prohibirse estos productos en plantas forraje-- ras.

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

rraje y frutales.

Algunos productos que quedan en el mercado, solo 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:

Paratión metílico, Paratión etílico, Dipterex, Gusatión, Lannate, Malathion, Diazinon, Metasystox, Dimetoato, Lebaycid, Tameron, 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, Baygon, 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.

Para su modo de actuar se diferencian de los fosforados, en que el efecto es reversible y, por lo tanto menos peligrosos que aquellos.

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

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

La síntesis de las piretrina 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, Ta <u>l</u> cord.

B) 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 estadíos 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 peculiaridad 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 periodo 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, Disyston, Dimetoato, Bidrin, 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, solo 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 fumi- gantes. Delicia Detia Gas - Ex - B Detia Gas - Ex - T Detia grageas fosfamina Ph <sub>3</sub> Phostoxin
Etc.	

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

La aplicación de insecticidas para el control de las plagas de los cultivos, deben 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.

3.14 ¿Cómo 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.

3.15 ¿A qué 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 mane-

ra se tiene todavía rocío en la planta y no hay -- viento ni masas de aire caliente que puedan despla<sup>z</sup>ar 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 apli<sup>c</sup>aciones.

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 pa<sup>r</sup>a 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 asentuada la degradación del producto por - la acción solar en caso de quedar descubiertos.

#### 3.16 ¿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 del 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 (Theuricaphis 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 la 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. Con estas máquinas se pueden 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".

### 3.17 ¿Cómo se expresan comercialmente las concentraciones de insecticidas en polvo?

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

Sevin Polvo: 7.5 %

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

3.18 ¿Con qué implementos se aplican los insecticidas en líquido al follaje?

Ya hemos visto la aplicación de insecticidas en polvo, ahora veremos las aplicaciones de insecticidas en líquido o "aspersiones", para lo cual debemos conocer en primer lugar el tipo de maquinaria que se debe emplear en este tipo de aplicaciones, la cual en sus formas más generales recibe el nombre de aspersoras. De esta maquinaria tenemos los siguientes tipos:

A) Aspersoras manuales.

B) Aspersoras accionadas por un motor.

1) Portátiles

2) Tiradas de 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 Lts., 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 salteadas 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 hacerse calibración) de 2 a 3 veces la concentración de insecticidas en la mezcla.

2) Tiradas de tractor.- EN este caso hay algunas -- variantes, la más simple es aquella en que el -- sistema está formado por un tanque generalmente para 200 Lts. que se monta en el tractor para -- poner la mezcla del insecticida y un tubo porta boquillas (aguilón) con el que se pueden tratar varios surcos a la vez. La presión necesaria para la salida del líquido, la de 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 estas 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 los "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 la 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 m. de altura máxima del cultivo.

Este es uno de los métodos más prácticos y eficientes de aplicación y con el 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 Lts. o más (alto volumen); menos de 40 Lts. (bajo volumen) y aún el insecticida solo (ultrabajo volumen UBV).

Para el caso de aplicaciones UBV, solo existen en México dos insecticidas aprobados: Gusatión UBV y Malathión UBV.

3.19 ¿Qué formulaciones existen en el comercio para aplicarse en líquido?

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 sol-- vente orgánico (Xilol, Panasol, etc.) y posterior-- mente 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 formula-- ciones comerciales de insecticidas emulsificables, llevan esta indicación después de la marca. Ejem-- plo: Malathión 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 la fábrica llevan la indicación P.S. (Polvo so-- luble).

C) Polvos Humectables.- EN este caso el producto téc-- nico es añadido en un agente humectable y al ser - agregado al agua produce una suspensión. Después - del nombre de fabrica llevan la indicación P.H. -- (Polvo Humectable).

3.20 ¿Cómo 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, si no en este dato que no tienen posibilidad de error.

### 3.21 ¿Cómo 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 se 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 m.
- A continuación se aplica la siguiente fórmula:

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

El volumen de agua que nos dá la fórmula, le agregamos la cantidad de insecticida, polvo o líquido recomendado por una hectárea.

3.22 ¿Cómo 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:

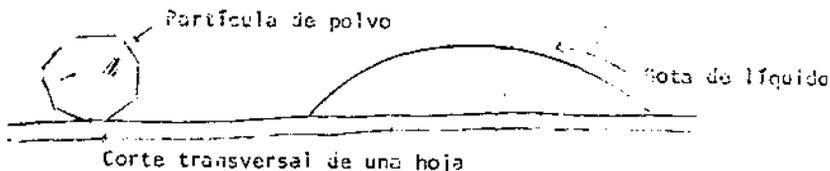
Antes de echarlos a las aspersoras, es preferible (en caso de bombas portátiles), hacer la mezcla en tambores de 100 a 200 Lt. y aún antes de esta mezcla, hacer una pre-mezcla en un bote chico con poca agua hasta suspender el producto, formándose así una lechada espesa. Este paso es indispensable en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

3.23 ¿Qué 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 esparsen 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 alas 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 aplicaciones en las horas más calurosas o en días muy ventosos.

### 3.24 ¿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 en-- guantada; 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.

### 3.25 ¿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.

A) Para su correcta acción sobre las Plagas.- Aparte de los factores que ya vimos pueden influir sobre la efectividad de los insecticidas, debemos cuidar que los insecticidas fosforados y carbamatos no se mezclen con cal, caldo bordeles o polisulfuro de calcio en la mezcla por aplicar, pues perderían -- sus propiedades insecticidas; en general pueden -- mezclarse con otros productos de la misma naturaleza o bien con fungicidas orgánicos y fertilizantes foliares.

B) Para evitar intoxicaciones del hombre en el campo. Todos los productos usados en el combate de plagas son venenosos también para el hombre y los animales domésticos. El grado de toxicidad de estos productos se expresa por su dosis letal media (D.L.50) dada en mg/Kg. - rata. Ejemplo:

La DL del Paratión Metílico es de 15-20 mg/Kg - Rata a medida que esta cifra es mayor, el peligro de intoxicación disminuye. Ejemplo:

La DL 50 del Malathion es de 1,400 mg/Kg. - Rata.

Este producto por su alto DL 50 (1,400) es mucho - menos tóxico para el hombre que el folidol (DL 50 = 15 - 20).

La DL 50 es uno de los datos fundamentales que debe tener en cuenta el técnico en sus recomendaciones.

Por otra parte, aún en los insecticidas más benignos para el hombre son tóxicos y los operarios que trabajan con ellos en el campo deben leer cuidadosamente la etiqueta e instructivo antes de abrir, mezclar o aplicar el producto, no deben comer, beber o fumar durante la preparación, manejo y aplicación de los plaguicidas; deben emplear mascarilla, 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 derramos del producto, así como lavar el equipo después de usarlo sin con taminar fuentes, depósitos de agua, rios, 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, alimento o agua.

### 3.26 ¿Cuáles son los primeros auxilios y antídotos en caso de intoxicación con insecticida?

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 este llega, hay que retirar al intoxicado del lugar de contaminación y quitarle 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 conciente, 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. Este 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 ó 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

3.27 ¿Cómo 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 agricultur

tor una dosis, pero tiene el inconveniente de que en un momento dado no hubiera en el mercado esa -- formulación. Un ejemplo de esta forma 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 foli dol 50% a cada 100 Lts. de agua y a emplear la can tidad de litros necesarios por hectárea.

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

- C) Algunos técnicos prefieren recomendar en partes -- por millar. Ejemplo:

Aplicar Folidol 50% en mezcla de 2 partes por mi-- llar.

Esto significa que debemos poner 2 litros de foli dol por cada 1,000 Lts. de agua, o sea 200 ml. por cada 100 Lts. de agua.

- D) La forma más técnica de dar una recomendación de - insecticidas es en Kg. I.A./Ha., ya que es la for-

ma 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.).

Preguntas:

¿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 activo necesitaremos la cuarta parte de los 100 Kg., o sea 25 Kg. de folidol 2% en polvo.

3.28 ¿Qué datos debe contener la etiqueta de un plaguicida?

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

- E) Número de lote.
- F) Fecha de elaboración.
- G) Fecha de caducidad.
- H) Sugerencias de uso. (Para qué cultivos, contra qué plagas y dosis).
- I) 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.

- J) Compatibilidad con otros productos.
- K) Advertencia.
- L) Precauciones
- M) Intoxicaciones
- N) Síntomas de intoxicación.
- Ñ) Antídotos.
- O) Recomendaciones al médico.

### 3.29 Recomendaciones generales sobre el uso de plaguicidas.

- A) Para evitar problemas de residuos ilegales en las cosechas, respete el intervalo de seguridad dado - en días que deben transcurrir entre la última aplicación y la recolección.

- B) Para la aplicación de los plaguicidas deberán observarse estrictamente las medidas de seguridad y protección indicadas en la etiqueta del producto a usar debiendo extremar estas cuando la aplicación se realice con equipo terrestre.
- C) Leer cuidadosamente la etiqueta del plaguicida que se desea usar.
- D) Durante la floración, se recomienda que los plaguicidas 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 mayoría de los cultivos ayudan en la polinización.
- E) Si los plaguicidas se aplican por vía aérea, deberán utilizarse únicamente equipos y aviones registrados ante la Dirección General de Sanidad Vegetal, y autorizados por la Dirección General de Aeronáutica Civil.
- F) Previo a la aplicación de plaguicidas, deberá calibrarse cuidadosamente el equipo para asegurar la dosificación correcta.
- G) Para empleo de formulaciones diferentes de un mismo plaguicida, deberá hacerse la conversión correspondiente, de tal manera que se aplique la misma cantidad de ingrediente activo.

- H) Queda estrictamente prohibido hacer uso de cualquier producto no autorizado por la Dirección General de sanidad Vegetal, salvo que haya sido autorizado oficialmente por escrito.
- I) En caso de duda consulte a los técnicos de las dependencias oficiales establecidas en su zona.

### 3.30 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	Gusación Etilico
Azinfos Metílico	Cotnion
	Gusation
	Gusation Metilico
	Palsatox No. 156 líquido.
Basillus Thuringiensis	Dipel
B H C	Abrochol
	B H C
	Gy-Ben
	Nekroben 5
	Palsatox No. 6
Carbaryl	Carbalac - 80
	Carbaryl

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre comercial</u>
	Cebo envenenado 2%
	Diavin 80%
	Palsatox No. 2
	Palsatox NO. 34
	Palsatox No. 61
	Sevimol
	Sevin
	Unicron - 5
Carbofenotion	Trithion
Carbofuran	Curater
	Furadan
Citrolina	Citrolina
Clordano	Cloratox
	Clordani1
	Clordano
	Difacloro
Ciordecone	Kepone
Clordimeform	Fundal
	Galecron
Clorfenvinfos	Birlane
Clorobencilato	Akar
	Heliocar
	SR - 300

Clorpirifos	Dursban
	Lorbatox
	Lorsban
	Mata Grillo Apache
	Polietileno D
Clortiofos	Celathion
Curacron	Curacron
Cyhexatin	Plictran
Cypermotrina	Ripcord
DDT	Agrotox 75 Mojable
	DDT
	Diamekta W-75
	Difanil
	Palsatox NO. 79
Decametrina	Decis
Diazinon	Basudin
	Cansa DFS 10% Granulado
	Dia-Terr-Fos 2%
	Diafos
	Diazinon
	Diazitox 25 E
	Diazol
	Heliazinon
	Heliozinon
	Quimizol
Dicofol	Acarin

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
	Dicofol
	Kelthane
Dicrotofós	Bidrin
	Carbicron
Difonate	Dyfonate
Dimetoato	Cygon
	Diathion
	Dimetex
	Dimetoato
	Perfekthion
	Rogor
	Roxion
Disulfoton	Disyston
Endosulfan	Diothan 35% E
	endosulfan
	Insecticida Agrícola
	Palsatox No. 167 Líquido
	Thiodan
	Thionex
	Toxidian
Endrín	Endrin
	Multitox 19.5 C.E.
	Palmarol

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
EPN	Buitrol 500 Epanitro Técnico Epegron - 50 Epenthion E P N
Etion	Ethion
Fensulfotion	Terracur
Fention	Lebaycid
Pentoato	Cidial
Fenvalarate	Belmark
Forato	Thimet
Fosalone	Zolone
Fosfasmidon	Dimecron
Fosfolan	Cyolane
Fosmet	Alcoalil Imidan
Foxim	Diaphoxim Volaton
Heptacloro	Cebo Envenenado Diamont 1% Dia-Terr 15 G Diaterr 5% Granulado Fernotox Fitoterra Heptacloro

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
	Nekro-Clor 2.5
	Palsatox No. 192
	Pasto Form
	Polvo Diamont Diaprotec 50
	Terra San
	Transter 2.5 %
Isufenfos	Oftanol
Lindano	Cerealin Tridente Pol/Esp.
	Cuidador
	Difano 1%
	Gorgojil 1% Polvo
	Gorgolin 2%
	Graneril 21
	Granero (Polvo para espolvoreo)
	Lindano
	Prolin 1%
Malathion	Cuidador M.
	Cythion Técnico
	Fifanon UBV
	Gorgojon - 40
	Granosil 4
	Guarda Granos Granjero
	Gy-Thion 4% Polvo
	Helliothion 4% Polvo
	Lucathion

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
	Malagron 1,000
	Malation
	Malatox 50%
	Maton 50% Deod.
	Palsatox 28
	Palsatox No. 78 Líquido.
	Toxition 50 E
Mefosfolan	Cytrolane
Metaldehido	Caracolin
Metalkamate	Bux
Metamidofos	Hamidop
	Lucadofos
	Monitor 600
	Tamaron
Metidation	Metidation
	Supracid
Metiocarb	Mesuro1
	Sincaracol
Metomyl	Lannate
	Potente
	Prelan 90
Metoxicloro	Mariate
	Metoxicloro

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
Mevinfos	Fosforhuil Mevinfos Phosdrin
Monocrotofos	Azodrin Crotal - 600 Crotofon - 5 Heliodrin Monocron 600 Monocrofos - Croton - M - 600 Monocrotofos - Fostan 600 Monosano 600 Nuvacron Tacsaron
Naled	Bromhuil Clorobrom 8 C.E. Lucanal Nafos
Ometoato	Folimat
Oxamyl	Vydat L
Oxidemeton Metil	Metasystox R-500
Oxido de Fenbutatin	Torque
Paration Etílico	Clave 1 504 Parat. Etílico E-605 Paration Paration Etílico

Nombre ComúnNombre Comercial

	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
	Paration Metílico
	Penncap - M
	P.M - 720
	Tacsation
	Toxition
	Transpar
Permetrina	Ambush
	Pounce

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>
	Talcord
Pirimicarb	Pirimor
Pirimofos Etil	Primidid
Propargite	Omite
Propoxur	Baygón
Proteína Hidrolizada	Atrayente Bayer
Protoato	Fac
Terbufos	Counter
Tetraclorvinfos	Gardona
Tetradifon	Tedion
Toxafeno	Multiusos Visa
	Salvadrin
	Salvatox 5% (Cebo Envenenado)
	Toxa - Dragón 71.3% C.E.
	Toxafeno
triazofos	Hostathion
Triclorfon	Clorhuil
	Dipterex
	Lucavex
	Maizal Dragon
	Matafos
	Mux 80 W
	Palsatox 191 (Tricl. 2.5% G)

#### IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones que se deducen del presente estudio se presentan a continuación:

En la actualidad a crecido la Industria Nacional de Agroquímicos debido a las defensas que presentan los Insectos a los agroproductos que ya utilizaron en su control anteriormente, aunque se desconoce las sinonimias de muchos de estos productos en la República Mexicana solo un 5% de productores utilizan adecuadamente la dosificación de insecticidas.

Existen deficiencias en las dosificaciones ya que el 40% de los insecticidas recomendados por los fabricantes, para los cultivos básicos, éstos son aplicados por los agricultores en bajas dosificaciones, para el control de los insectos.

Existe desorientación en la gran mayoría de los productores al tratar de obtener mayor rentabilidad en los cultivos minimizando el uso de agroquímicos.

Los fabricantes de insecticidas recomiendan productos que son muy costosos, para algunos cultivos poco rentables como en el caso del cultivo del Maíz.

El 40% de los productores a nivel Nacional no realizan control de plagas y enfermedades en los cultivos básicos por causas remunerativas.

## V BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo. 1981 - 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 Entomología -- III. (Entomología Agrícola) Edic. Escuela Nacional - de Agricultura. Chapingo, Méx.
- 6.- Coronado Padilla Ricardo y Márquez D. Antonio. 1975. In-- troducción 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. Intro-- ducción a la Terapéutica Vegetal. Editorial Hemisfe-- rio 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 Parasitolo-- gía. E.N.A. Chapingo, Méx.
- 9.- Domínguez Rivero Román. 1976. Clave Ilustrada para Identificación y Diagnósis de Larvas para COleoptera a Ni-

- vel Familia, Tesis. Escuela Nacional de Agricultura, 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 Identificación de Familias de Ordenes Mayores de la Clase Insecta. Departamento de Parasitología. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, Méx.
  - 12.- García Tejero F.D. 1976. Plagas y Enfermedades de las -- Plantas Cultivables. Editorial Dossat, S.A. 5a. Edición. Madrid. España.
  - 13.- Metcalf. C.L. y Flint W.P. (Revis. por Metcalf R.L.) --- 1965. Insectos Destructivos e Insectos Útiles. Sus - Costumbres y su Control. Trad. Cuard. 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, México D.F.
  - 15.- Perea G.C. y Funes T.R. 1969. Síntesis Entomológica. 2a. Edición, Unicarb Comercial, S.A. México, D.F.
  - 16.- Ríos Rosillo Fernando. (Sin fecha) Folleto. Los Insectos 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 Teichogramma spp. en Tamazula, Jal., S.A.G. Jalisco.

- 18.- Salazar Moreno Marco A., Sánchez N. Federico y Jiménez -  
D. Huberto. Folleto. Combate Biológico del Barrena--  
dor 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. Ma-  
nual de Plaguicidas Autorizados para 1980. México, -  
D.F.
- 20.- Velez Luna Enrique. 1960. Apuntes Parasitocidas Agríco--  
las. Edic. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo  
Méx.