

## 2

### LAS RELACIONES ENTRE LAS PLAGAS Y LAS PLANTAS

#### FORMAS EN QUE LAS PLAGAS DAÑAN A LAS PLANTAS Y A LOS CULTIVOS

Las plagas dañan las plantas en diversas formas. Se dice que causan "daño directo" cuando destruyen sus órganos (raíces, tallos, hojas, yemas, flores, frutos o semillas) en forma parcial o total, o las debilitan reduciendo su capacidad de producción. También existen "daños indirectos" que pueden ser de gran importancia; por ejemplo, cuando las plagas participan en la propagación de virus, micoplasmas, bacterias y hongos que causan enfermedades en las plantas; cuando la presencia de insectos o cicatrices de sus daños malogran la apariencia de los productos y reducen su valor comercial; o cuando su ocurrencia dificulta la cosecha o la selección del producto cosechado.

#### Las plagas que dañan directamente a las plantas

Los daños directos normalmente resultan de la alimentación de los insectos que devoran partes de la planta o succionan sus jugos. Muchas especies de insectos se alimentan preferentemente o exclusivamente de una clase de órgano de la planta; así las larvas de *Anomis texana* (Riley) solamente comen las hojas del algodón, y las larvas de *Cydia (Laspeyresia) pomonella* (L.) solamente perforan los frutos del manzano y del peral. Otras especies varían las formas de sus daños según la especie de la planta que atacan, el estado de desarrollo de la misma al momento del ataque, o el estado de desarrollo del insecto que provoca el daño. Así, las larvas de *Spodoptera (Prodenia) eridania* (Cramer) cuando atacan a las plantas de tomate pueden presentarse como cortadoras de plantas tiernas, como masticadoras del follaje de plantas medianas, y como perforadores de frutos en plantas mayores.

Los escarabajos del género *Diabrotica* en estado adulto comen el follaje del maíz y otras plantas mientras que en estado larval viven en el suelo alimentándose de las raíces de las mismas plantas.

Cualquiera que sea la forma de alimentación de la plaga, el perjuicio que causa a la planta se concreta en pérdida de su capacidad de producción, en su total destrucción, o en la inutilización de los órganos que se desea producir o cosechar. Las plagas que hacen daños directos también pueden causar contaminación o pérdida de valor de la cosecha por la presencia de insectos, sus restos, deyecciones, o residuos alimenticios.

Las plagas insectiles suelen dividirse en dos grandes grupos según la estructura de sus piezas bucales y la consiguiente manera en que se alimentan: Las plagas masticadoras y las plagas picadores-chupadoras.

Las plagas masticadoras poseen mandíbulas bien conformadas con las que trituran los tejidos vegetales, entre ellos están las larvas de lepidópteros (orugas) y los adultos y larvas de coleópteros (escarabajos). También se incluye en este grupo a las larvas de dípteros, como las moscas de la fruta, aunque sus mandíbulas no son tan bien desarrolladas (poseen ganchos mandibulares). Por extensión se incluye a los caracoles que raspan hojas y otros órganos de la planta.

Las plagas picadoras-chupadoras poseen un pico o proboscis dentro del cual hay estiletes que penetran el tejido vegetal y succionan la savia o jugo de la planta. A este grupo pertenecen los pulgones, cochinillas, cigarritas y chinches. Otros, como los trípidos succionan el contenido de la células superficiales. Por extensión se incluye en este grupo a los ácaros fitófagos como las arañitas rojas.

Los insectos masticadores y afines suelen agruparse en cortadores de plantas tiernas, comedores de hojas, minadores de hojas, perforadores de brotes, barrenadores de tallos, perforadores de frutos, y masticadores de órganos subterráneos (raíces, tubérculos y rizomas).

La caracterización de las plagas agrícolas en los grupos mencionados es de gran utilidad práctica; pues existe cierta correspondencia entre la forma de los daños, el comportamiento de los insectos y los métodos de control.

### **Plagas masticadoras de hojas**

(Figuras 2:1, 2:2; 2:3; 2:4 y 2:5)

Los insectos comedores de hojas provocan la destrucción total o parcial de las hojas de las plantas. La intensidad del perjuicio, desde el punto de vista económico, depende de la importancia relativa que tenga el follaje para la producción de la planta en el momento en que se produce la infestación y, naturalmente, de la intensidad del daño.

En general muchas especies de plantas tanto anuales como perennes tienen la capacidad de soportar cierto grado de defoliación sin reducir su producción. Una defoliación temprana un tanto severa pero que no cause la muerte de la planta puede provocar retraso en su desarrollo; el mismo grado de defoliación durante la floración, formación de botones, o fructificación puede afectar la producción provocando la caída de estos órganos. Una defoliación tardía puede no tener efecto alguno sobre la producción de frutos o tubérculos de una planta. Si lo que interesa comercialmente es el follaje y no los frutos, como sucede con muchas hortalizas de hoja, el daño al follaje

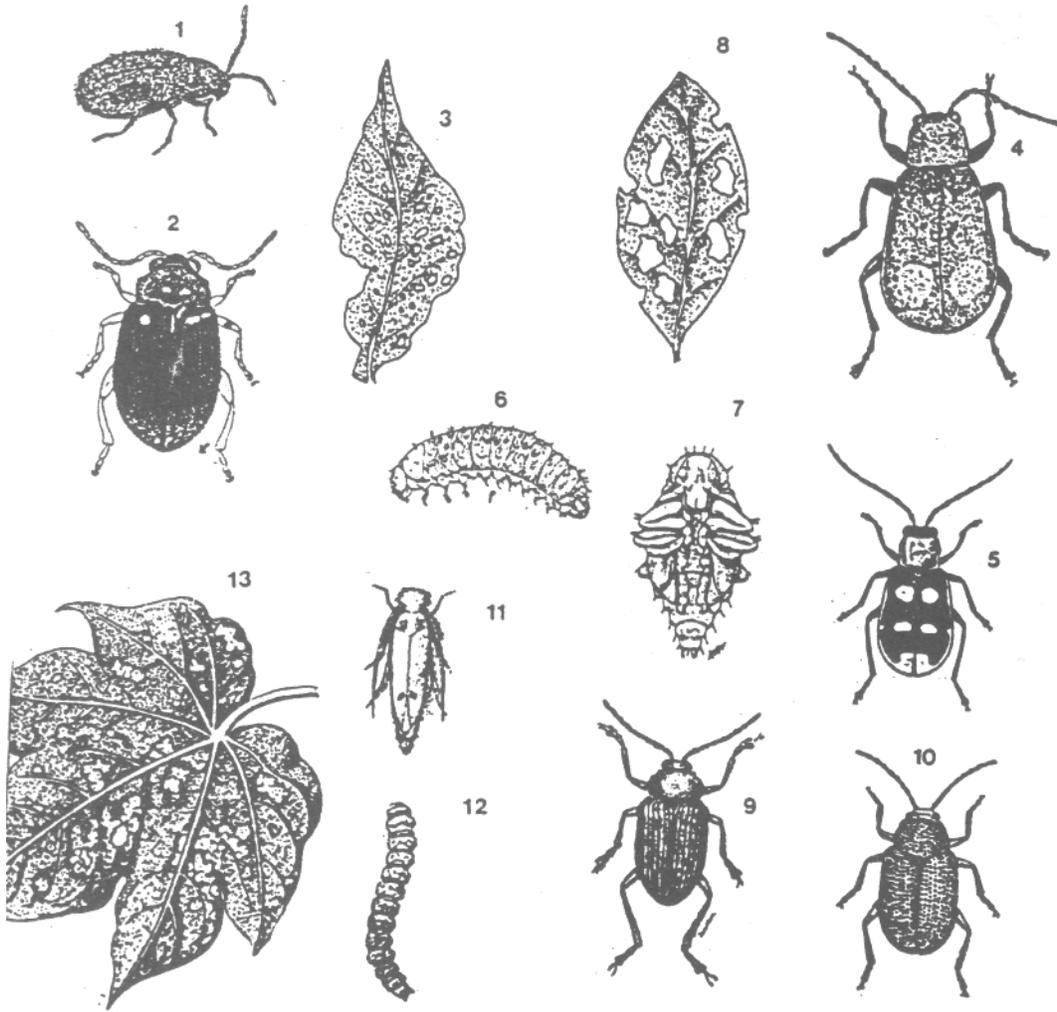
tendrá importancia económica cualquiera que sea el momento en que ella se produzca.

La mayoría de las plagas que comen las hojas son larvas de lepidópteros (orugas o gusanos de hoja) y escarabajos adultos. En menor proporción se presentan larvas y adultos de otros insectos, caracoles y babosas.

Coleópteros adultos (escarabajos) comen las hojas de diversos cultivos generalmente haciendo perforaciones irregulares, muy pequeñas en el caso de las especies de *Epitrix* o pulgillas de la papa (Familia Chrysomelidae, Halticinae), de tamaño mediano en las especies de *Diabrotica* o escarabajos de la hoja (Familia Chrysomelidae) y más grandes en las especies de *Epicauta* (Familia Meloidae). En la costa es común *Diabrotica decolor* Erichson, en camote y otros cultivos. En la sierra son comunes *D. viridula*, *D. speciosa* y *D. decimpunctata* (Latreille) (Escalante 1975; Sánchez y Vela 1982). Las pulgillas (*Epitrix*) son importantes especialmente en la sierra, dañando papa, maíz y otros cultivos; las especies más comunes son *E. yanazara* Bech, *E. ubaquensis* Harold, *E. párvula* (Fab.), *E. subcrinita* (Le Conté) (Bravo y col., 1986). En la costa se encuentra *E. harilana* Bech. Especies de *Astylus* (Familia Melyridae) dañan papa y otros cultivos en la sierra.

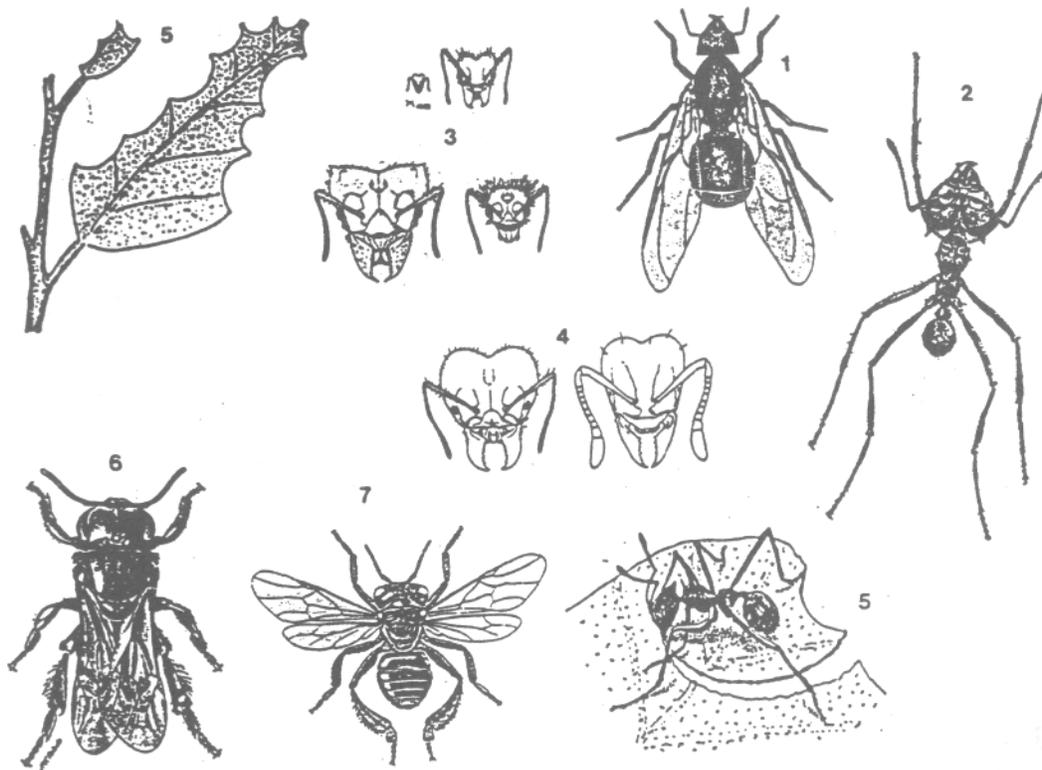
Entre los himenópteros se encuentran algunas especies de abejas de los géneros *Trígona* (Familia Apidae), *Megachile* (Familia Megachilidae) y *Melipona* (Familia Meliponidae) que cortan el follaje de los cítricos y otras plantas, en las zonas tropicales del país. Las orugas de *Teques* (= *Acordulecera*) (Familia Tenthredinidae) esqueletizan la hoja de papa en la Sierra. Mucho más importante que las especies antes mencionadas son las hormigas cortadoras de la región tropical, llamadas en nuestro medio hormigas coqui o cuqui, que pertenecen a los géneros *Aphaenogaster* y *Acromyrmex* (Familia Formicidae). Estas hormigas cortan las hojas de diversas plantas, incluyendo especies de importancia económica, especialmente frutales y pastos (Licerias, 1968), para utilizarlas como substratos de cultivos de hongos dentro de sus nidos.

Las numerosas especies de lepidópteros cuyas larvas (orugas) comen el follaje de los cultivos pertenecen a diversas familias.



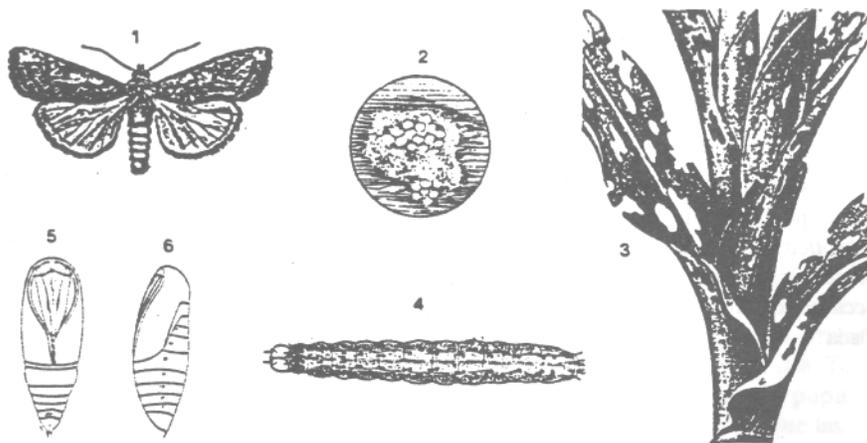
**Fig. 2:1 Insectos perforadores de hojas**

- 1-3 *Epitrix* spp., pulguilla de la papa (1 y 2: adultos; 3: hoja dañada) (según Valencia)  
 4-8 *Diabrotica* spp., escarabajos de las hojas (4 y 5: adultos; 6: larva; 7: pupa y 8: hoja dañada)  
 8-9 *Colaspis* spp., escarabajo de las hojas (8 y 9: adultos) (según Juventina)  
 10-12 *Bucculatrix thurberiella*, perforador de la hoja del algodón (10: adulto; 11: larva; 12: hoja dañada)



**Fig. 2:2 Hormigas y abejas cortadoras de hojas**

- 1-5 *Atta* sp., hormiga cuqui o cortadora (1: hembra adulta; 2: soldado; 3 y 4 cabezas de diferentes castas; 5: daño en hoja) (la mayoría según Eidman)  
 6 *Melipona* sp., abejita cortadora de hojas y flores en cítricos y otras plantas (según Toledo)  
 7 *Trigona* sp., abejita cortadora de hojas



**Fig. 2:3 Gusano Cogollero del maíz**

- 1-6 *Spodoptera frugiperda* (1: adulto; 2: masa de huevos; 3: daño en planta de maíz; 4: larva; 5 y 6: Vista ventral y lateral de la pupa)

A la familia Noctuidae pertenecen las siguientes especies: los gusanos de la hoja del algodón *Anomis texana* Riley (Beingolea 1962) y *Alabama argillacea* (Hubner), la caballada de la alfalfa *Anticarsia gemmatalis* Hubner, el gusano de la hoja del camote y otros cultivos, *Spodoptera (Prodenia) eridania* Cramer, el cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith); el gusano verde de la hoja del camote, *Microthiris anormalis*, y el gusano medidor de la hoja del frijol *Pseudoplusia includens* (Walker). Las verdaderas larvas medidoras pertenecen a la familia Geometridae. Pocas son las especies de geometridos que tienen importancia agrícola. Entre ellas la larva medidora de la quinua *Perizoma sordescens* Dognin (Carrasco 1971).

Las larvas de la Familia *Sphingidae* o gusanos cachudos son impresionantes por su tamaño y su voracidad. Entre ellos está el gusano cachudo del tabaco *Manduca sexta* L., el gusano cachudo del tomate *M. quinquemaculata* (Haworth), los gusanos de la vid *Pholus vitis* L. y *P. ampelophaga* Walker, el gusano de la yuca *Erinnyis ello* L. y el gusano cachudo de la chirimoya *Cocytius* sp.

Una larva muy pequeña pero muy dañina es el perforador de las hojas del algodón *Bucculatrixthurberiella* Busk que pertenece a la familia Lyonetidae (Herrera y García, 1978)

La mayoría de los gusanos peludos pertenecen a la familia Arctiidae y no son tan comunes como plagas agrícolas. Especies del género *Automolis* comen vorazmente las hojas del lúcumo (Cisneros, 1959) y del pacaé o guabo (*Inga* spp) (Carrasco, 1971).

Larvas de varias especies de mariposas diurnas comen vorazmente el follaje de plantas cultivadas (Lamas, 1975) particularmente árboles frutales y palmeras.

Las hojas del naranjo y otros cítricos, sobre todo en plantas tiernas, son comidas por diversas especies de *Papilio* (Familia Papilionidae) entre ellas *P. thoas cyinras* Menetries y *P. paeon paeon* que están distribuidos en todo el país (Lamas, 1975).

La familia Nymphalidae incluye especies que dañan las hojas del maracuyá y granadilla como el gusano negro *Dionejuno miraculosa* (Hering) y el 'gusano rojizo *Agraulis vallinae forbesi* Michener de la subfamilia Heliconiinae. En la subfamilia Brassoliniinae están *Brassolis sophorae ardens* Stichel y *Opsiphanes cassina cassina* Felder y Felder cuyas larvas dañan las hojas de la palmera aceitera. Especies de *Opsiphanes* y *Coligo* comen las hojas de plátano.

Larvas de las mariposas blancas de la familia Pieridae *Ascia* (*Pieris* o *Pontia*)

*monuste suasa* (Boisduval) son comunes comiendo las hojas de col. En árboles de *Inga* se presentan *Phoebis sennae marcellina* (Cramer) y *P. argante chincha* Lamas.

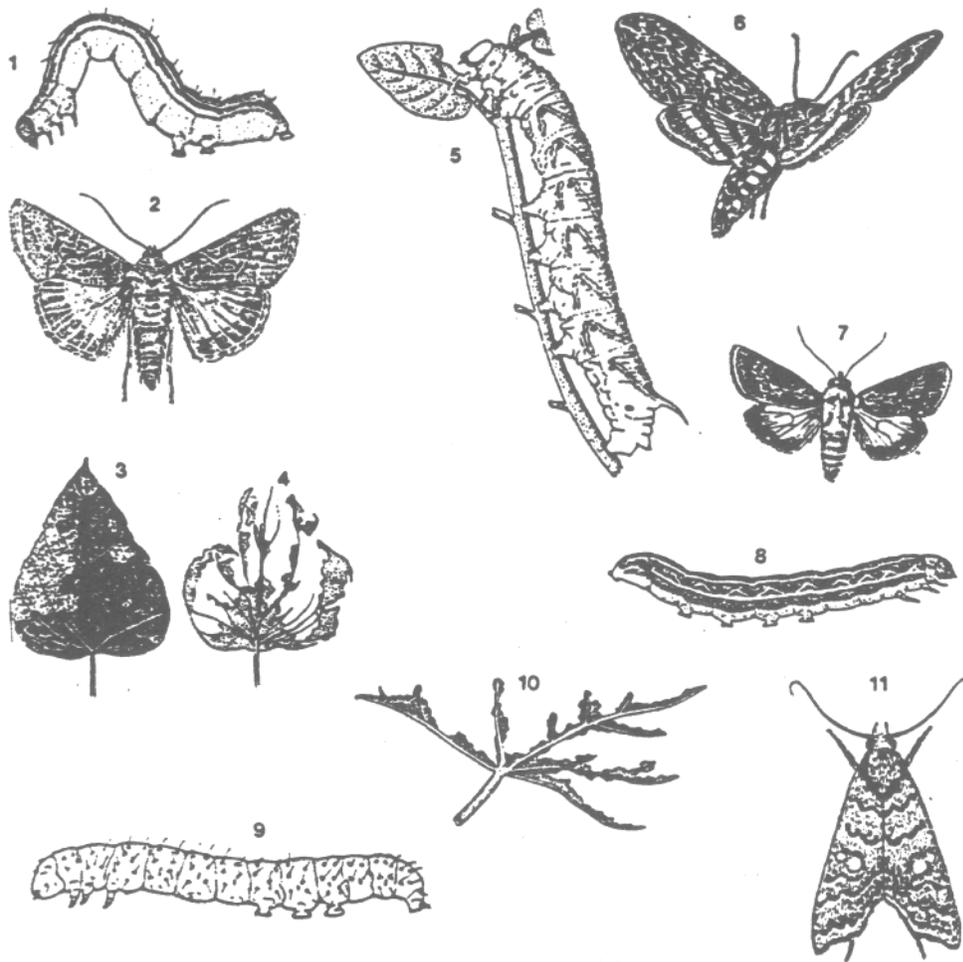
Entre las maripositas azules de la familia Lycaenidae está *Leptotes (Thecla) trigemmatum* (Butler) cuyas larvas dañan las hojas del pallar, alfalfa y otras leguminosas y *Pseudolycaena marsyas dóreos* que come las hojas tiernas de paca (guabo) y lúcumo (Cisneros y Gazani, 1976).

En la selva se presentan especies que no ocurren en la costa ni en la sierra. Las hojas de la palmera aceitera, por ejemplo, son dañadas por orugas de diversas familias, además de las ninfálicas antes mencionadas, entre ellas están las especies *Norape argyrorrhoea* y *Megalopyge* sp. (Familia Megalopygidae); *Darna metaleuca*, *Sibine fusca*, *S. trimacula* y otras especies del mismo género (Familia Limacodidae); *Acraga Ochracea* (Familia Dalceridae) y *Automeris liberta* (Familia Saturnidae) (Korytkowski y Ruiz, 1979).

Las langostas (Orden Orthoptera, Familia Acrididae) son insectos voraces y polípagos, muy dañinos en su fase gregaria, cuando se presentan en grandes cantidades. La langosta migratoria sudamericana *Schistocerca cancellata* Serv y la langosta migratoria peruana *S. piceifrons peruviana* (Lynch Arribalza) (Harvey 1981; Beingolea 1978, 1979) tienen importancia en Ayacucho y otras regiones del país. Con ocasión de las lluvias extraordinarias provocadas por el "fenómeno del Niño" en 1983 se presentó *S. interrita* en grandes poblaciones en la costa norte del país (Beingolea, 1985).

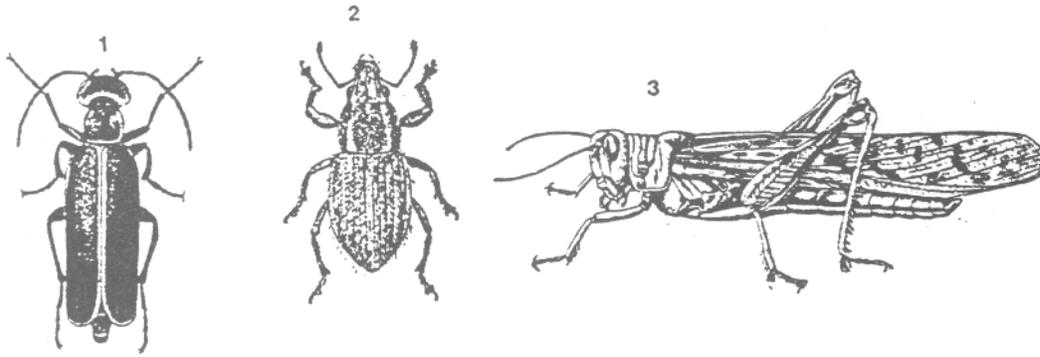
Los caracoles y las babosas, aunque no poseen mandíbulas, roen con su rádula ó lengua áspera la superficie de las hojas produciendo agujeros relativamente grandes. Estos animales se presentan de preferencia en plantas herbáceas, sobre todo hortalizas y con menos frecuencia, en árboles frutales. Entre los caracoles comunes en la costa se encuentra *Helix aspersa* Mueller, y entre las babosas, *Vaginina limayana* Lesson.

El daño de los masticadores de hojas es muy visible y los insectos que lo producen están siempre expuestos a la acción de sus enemigos naturales o a las aplicaciones de insecticidas.



**Fig. 2:4 Gusanos (orugas) de las hojas**

- 1-4 *Pseudoplusia includens* o gusano medidor de la hoja del frijol (1: larva; 2: adulto; 3: daño de larvas pequeñas; 4: daño de larvas grandes)
- 5-6 *Protoparce quinquemaculata* gusano cachudo del tomate (5: larva; 6: adulto)
- 7-8 *Spodoptera (Prodenia) eridania* o gusano de la hoja del camote (7: adulto; 8: larva)
- 9-11 *Anomis texana* o gusano de la hoja del algodón (9: larva; 10: hoja dañada; 11: adulto)



**Fig. 2:5 Comedores de hojas diversos**

1. *Epicauta* sp, escarabajo de la hoja de quinua y papa
2. *Panthomorus* sp, gorgojo de las hojas de cítricos y otros frutales
3. *Schistocerca cancellata*, langosta migratoria sudamericana (según Wille)

## Plagas minadoras de hojas

(Figura 2:6)

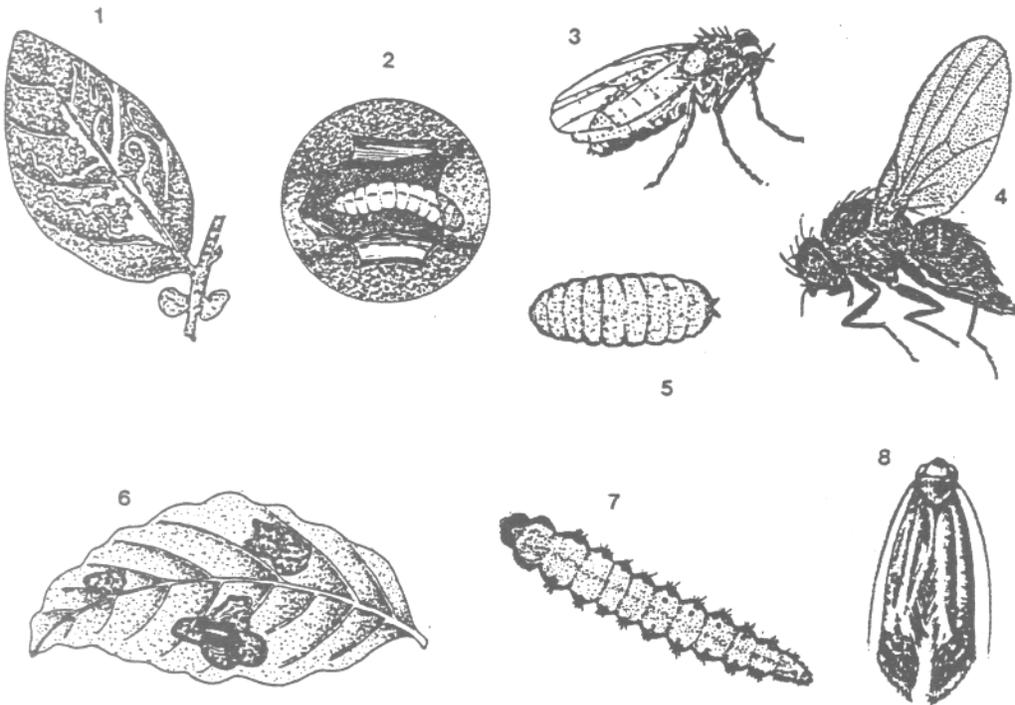
Las larvas de algunos insectos pequeños, particularmente las orugas de algunos microlepidópteros (familias Gracilariidae, Gelechiidae y Lyonetiidae) pero sobre todo las larvas de las llamadas moscas minadoras (Familia Agromyzidae) se aumentan del mesófilo o tejido interno de las hojas dejando intactas las capas externas o epidémicas. Las hojas afectadas presentan túneles o "minas" que, según las especies, son más visibles en la cara superior o en la cara inferior de las hojas. Las minas varían en forma, tamaño y ubicación según la especie del insecto minador. Se distinguen las minas "serpenteantes" y las minas "lagunares", las primeras son delgadas según el tamaño de la larva minadora; las segundas son amplias más o menos circulares.

Como consecuencia de las lesiones causadas por los insectos minadores, las hojas pierden su capacidad de fotosíntesis, se secan y terminan por caerse, la planta se defolia total o parcialmente. Plantas como la papa, tomate, frijol y otras toman el aspecto de "quemadas". Como en el caso de los masticadores de hojas, el perjuicio económico depende de la relativa importancia del follaje en la formación de la cosecha durante el tiempo en que se produce la infestación.

Existen numerosas especies de moscas minadoras (Familia Agromyzidae) en el Perú (Korytkowski, 1972). *Liriomyza huidobrensis* Blanchard produce minas serpenteantes y es la especie minadora más importante en papa y otros cultivos (Herrera, 1963). *L. quadrata* (Malloch) produce minas lagunares en tomate, papa, frijol y otras plantas. *L. mundo* Frick es una especie polífaga de gran importancia. En la sierra se presenta *Agromyzavirens* Loewy *Liriomyza flaveola* Fallen en habas y otros

cultivos (Gómez, 1972). *Hydrella wirthi* (Familia Ephydriidae) mina las hojas de arroz. (Korytkowsky, 1982)

El microlepidóptero *Perileucoptera (Leucoptera) coffeella* (Guer. & Men) (Familia Lyonetiidae) (Enriquez y col. 1975) produce minas lagunares en las hojas del cafeto y *Phyllocnistis* sp. (Familia Gracilariidae) produce minas serpenteantes en las hojas del chirimoyo y del palto. *Donacivola saccharella* Busk (Familia Elaschistidae) es minador de la hoja de caña.



**Fig. 2:6 Insectos minadores de las hojas**

- 1-5 *Liriomyza huidobrensis* o mosca minadora (1: hoja dañada; 2: larva en mina; 3 y 4: adulto; 5: pupario)  
6-8 *Leucoptera coffeella* o minador de la hoja del café (6: hoja dañada; 7: larva; 8: adulto)

Los minadores de hojas están menos expuestos que los comedores de hojas a sus enemigos naturales y a los insecticidas salvo a aquellos que pueden penetrar el tejido vegetal

### Plagas enrolladoras y pegadoras de hojas

Las orugas de varias especies de lepidópteros particularmente de los de la

Familia Tortricidaé, Hesperiidæ y algunos Gelechiidæ y Pyralidæ tienen la característica de enrollar y pegar las hojas de las plantas protegiéndose y comiendo en el interior del enrollamiento. Otras especies aprovechan la proximidad de las hojas para fabricar sus escondites entre ellas a las que mantienen unidas entre sí mediante hilos de seda. El perjuicio que causan estas plagas está en relación a la magnitud del daño en el follaje y al momento en que se presenta la infestación como se indicó para las plagas masticadoras del follaje.

A la familia Pyralidæ pertenece el pegador de las hojas del fréjol *Omiodes (Hedylepta) indícala* (Fabricius), el enrollador de las hojas del maíz *Marasmia trapezalis* (Guenée), el pegador de las hojas del ají, *Lineodes integra* Zeller, el pegador del brote del olivo, *Palpita (Margáronla) quadristigmalis* Guerin, los enrolladores de la hoja de acelga *Spoladea recurvalis* (Fab.) y *Herpetogramma (Pachyzancla) bipunctalis* (Fab.); esta última especie también daña las inflorescencias de quinua. *Udea pos. secticastalis* enrolla las hojas de apio. *Microthyris anormalis* (= *Sylepta helcitalis*) pega y come las hojas del camote.

Los pegadores enrolladores de la hoja del algodónero (*Argyrotaenia sphaleropa* Meyrick y *Platynota* sp. pertenecen a la familia Tortricidaé. *Pebops* sp. (*Bedellia minor*) (Familia Cosmopterygidae) es pegador y minador de hojas de camote y *Trichotaphe* sp. (Familia Gelechiidæ) es enrollador y pegador de la misma planta.

A la Familia Hesperiidæ pertenece el pegador de la hoja de caña de azúcar, arroz y maíz, *Nyctelius nyctelius nyctelius* (Latreille) (= *Prenes ares*), el pegador de la hoja de fréjol *Urbanas proteus proteus* (L.). En maíz y caña del Departamento de Lambayeque se presenta también *Perichares philetés limana* Evans y en fréjol de la costa central, *Astrartes anaphus aniza* Evans.

### **Plagas que dañan brotes y yemas**

Varias especies de insectos, especialmente larvas de lepidópteros pequeños y medianos de las familias Gelechiidæ y Pyralidæ, perforan y matan los brotes terminales y las yemas axilares de las plantas. También dañan brotes y yemas larvitas de moscas de la familia Cecidomyiidae.

Algunas especies inician sus daños raspando y pegando las tiernas hojas terminales y desde ese escondrijo proceden a la perforación del brote.

El perjuicio que producen a la planta estos insectos depende de la especie de la planta, del estado de desarrollo de la misma en el momento del ataque y de la persistencia del ataque. Numerosas especies de plantas, como el algodónero o la higuera, reaccionan a la perforación del brote terminal emitiendo brotes laterales que reemplazan al desarrollo terminal, aún cuando este proceso pueda traer cierto retraso en el desarrollo de la planta. Cuando

las infestaciones son persistentes y los nuevos brotes también se infestan, la planta no se desarrolla y el rendimiento disminuye substancialmente. Otras especies de plantas como el maíz o la col no tienen la capacidad de desarrollar brotes laterales de valor comercial, de modo que la destrucción del brote terminal equivale a la pérdida de la planta.

Entre los insectos con estos hábitos se encuentra el perforador del brote de la alfalfa, *Epinotia aporema* (Walshingham); el perforador del brote de la higuera, *Tortyra fulgens* Feld y el perforador del brote de la col, *Hellula phidilealis* (Walker) (Rázuri e Hinostroza, 1974).

Las larvas de *Prodiplosis*, una mosquita Cecidomyiidae, dañan los brotes y yemas de muchos cultivos, (Diaz, 1981). *Asphondylia* sp. y *Camptoneuromyia* sp. dañan yemas florales de melón y sandía (Korytkowski y Llontop, 1967).

En general hay que hacer observaciones minuciosas para detectar la ocurrencia de barrenadores de brotes y yemas, sobre todo en sus etapas iniciales. Los insectos una vez que han barrenado el terminal o las yemas axilares son difíciles de controlar con insecticidas.

### **Plagas perforadoras de botones florales y frutos**

(Figuras 2:7 y 2:8)

Diversas especies de insectos perforan los botones florales y los frutos de las plantas. Los órganos infestados en sus primeros estados de desarrollo suelen caerse prematuramente. Muchos frutos que son atacados tardíamente se pudren y caen, otros se deshidratan y momifican en la planta. La destrucción de los frutos suele tener gran importancia económica ya que, por lo general, ellos constituyen el propósito del cultivo. Algunas plantas como el algodón, tienen una gran capacidad para compensar la pérdida de botones y frutos pequeños atacados disminuyendo la caída fisiológica natural o "shedding" de estos órganos. Cuando las infestaciones son persistentes la planta disminuye su producción.

La mayoría de los perforadores de botones y frutos son larvas de lepidópteros de las familias Pyralidae, Gelechiidae y Noctuidae; dípteros de la familia Trypetidae, comúnmente conocidas como moscas de la fruta. También son importantes algunos coleópteros de la familia Curculionidae, conocidos comúnmente como gorgojos o picudos.

Según las características de la larva perforadora y del tamaño relativo del fruto, el insecto puede completar su desarrollo dentro de un solo fruto o botón, o puede requerir dos o más a los que ataca sucesivamente.

Entre las plagas conocidas están el perforador de botones y bellotas del algodón, *Heliothis virescens* (Fabriciis), que daña varios órganos antes

de completar su desarrollo y el perforador de la mazorca del maíz *Heliothis zea* (Boddie) que puede completar su desarrollo en una sola mazorca. Otros lepidópteros perforadores son la polilla de la manzana, *Cydia (Laspeyresia) pomonella* (L.); el perforador de los frutos de ají, *Symmetrischema capsicum* (Bradley y Povolny).

El gusano rosado de la India, *Pectinophora gossypiella* (Saunders), que daña las bellotas del algodón en muchas partes del mundo fue detectado en el Perú recién en 1983 (González, 1987).

*Castnia daedalus* (Cramer) barrena los racimos o las espaldas de la palmera aceitera (Karytkowski y Ruiz, 1979b).

Las moscas de la fruta son dípteros de la familia Trypetidae cuyas larvas, vermiformes y sin patas, producen la gusanera de las frutas. Existen muchas especies nativas del género *Anastrepha* (Korytkowski y Ojeda 1968, 1969; Herrera y Viñas 1977). *A. fraterculus* es la especie más común atacando de preferencia a chirimoya, durazno, guayaba, mango y otras frutas. La mosca mediterránea, *Ceratitis capitata* Wied, es una especie introducida que ataca prácticamente a todas las especies frutales. *Rhagoletis ochraspis* Wied y otras especies del mismo género atacan frutos del tomate pero su incidencia es muy escasa.

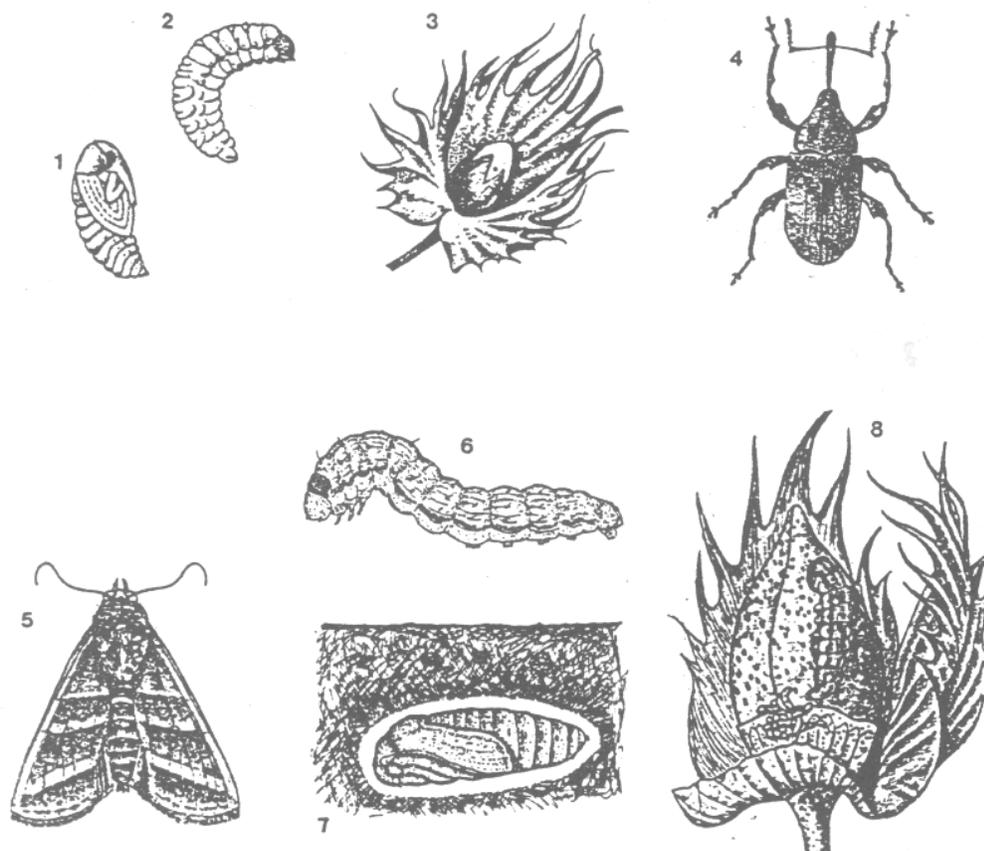
Las mazorcas tiernas del maíz son dañadas por moscas *Euxesla* sp. (Familia Otitidae) y *Silba péndula* (Familia Lonchaeidae) (Martos 1982, 1983; Díaz 1982).

Entre los curculiónidos o gorgojos está el picudo del algodón, *Anthonomus vestitus* Boheman, una plaga muy importante que ataca a los botones del algodón (Herrera y Col. 1988) y el uñero del tomate, *Phyrdenus divergens* Germar que ataca los frutos del tomate ocasionalmente.

El escarabajito *Hypothenemus hampei* Ferr. llamado comúnmente broca del café pertenece a la familia Scolitidae y es una plaga seria de los frutos del café (de Ingunza, 1964; 1966).

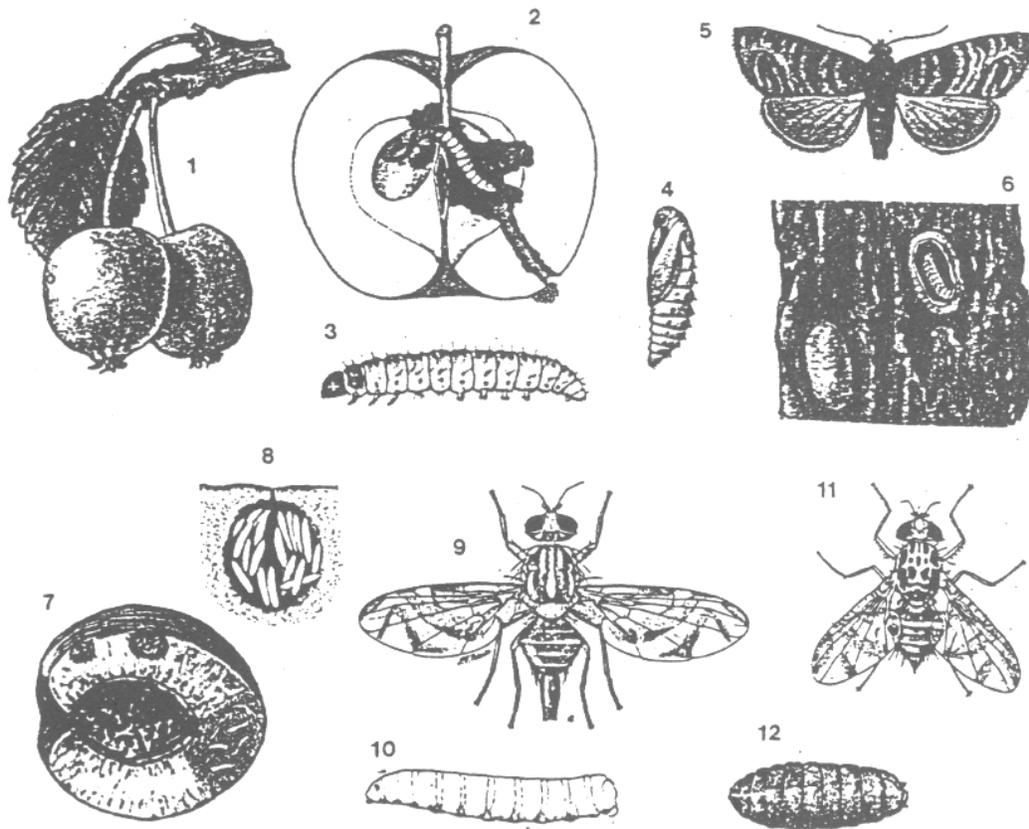
Los frutos de chirimoya además de ser dañados comúnmente por la mosca de la fruta en algunos lugares son infestados por *Bephrata cubensis* una avispa Euritomidae cuyas larvas se desarrollan en las semillas (Korytkowski y Ojeda, 1966).

Los perforadores de botones y, sobretudo, los perforadores de frutos deben ser detectados oportunamente pues un fruto perforado es un fruto perdido. Generalmente, el insecto una vez dentro del fruto queda fuera del alcance de sus enemigos naturales y de los insecticidas.



**Fig. 2:7 Insectos perforadores de botones y bellotas del Algodonero**

- 1-4 *Anthonomus vestitus* o picudo del algodouero (1: pupa; 2: larva; 3: botón dañado; 4: adulto).
- 5-8 *Heliothis virescens* o gusano bellotero (5: adulto; 6: larva; 7: pupa; 8: bellota dañada)



**Fig. 2:8 Insectos de las frutas**

- 1-6 *Cydia (Laspeyresia) pomonella* o polilla de la manzana (1: huevos en frutas tiernas; 2: fruto dañado; 3: larva; 4: pupa; 5: adulto; 6: cocones)
- 7-12 *Anastrepha fraterculus* o mosca sudamericana de la fruta y *Ceratitis capitata* o mosca mediterránea (7: fruta dañada; 8: huevos; 9: adulto de *Anastrepha*; 10: larva; 11: adulto de *Ceratitis*; 12: pupario)

## Plagas barrenadoras de tallos

(Figuras 2:9, 2:10 y 2:11)

Los barrenadores de tallos son principalmente larvas de lepidópteros pero también hay especies de coleópteros tanto escarabajos como gorgojos. Los lepidópteros atacan de preferencia plantas herbáceas y, más raramente, semileñosas; mientras que los coleópteros prefieren plantas leñosas.

Los daños causados por los barrenadores de tallos suelen ser muy serios. Las plantas con tallos barrenados pierden su vitalidad con la consiguiente reducción en la producción. Las plantas leñosas se secan total o parcialmente según la extensión de las galerías producidas por los barrenadores. Las plantas herbáceas con frecuencia mueren; si se trata de plantas erguidas, se caen fácilmente sobre todo si los vientos son relativamente fuertes.

Entre los lepidópteros destaca la familia Pyralidae. En la costa es común el barrenador de la caña de azúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabriciis) que también ataca el maíz y otras gramíneas (Herrera e Imán, 1976). La larva de la mariposa blanca, *Rupeia albinella* Cramer barrena los tallos de arroz, y las larvas *Stenoptycha* sp. (antes referida como *Terastia meticulosalis* Güeña) barrenan el tallo de la papa. La caña de azúcar en la selva es dañada por el barrenador gigante *Castnia licus* de la familia Castniidae. Las pencas de la tuna son barrenadas por *Sigelgaita tramsilis*.

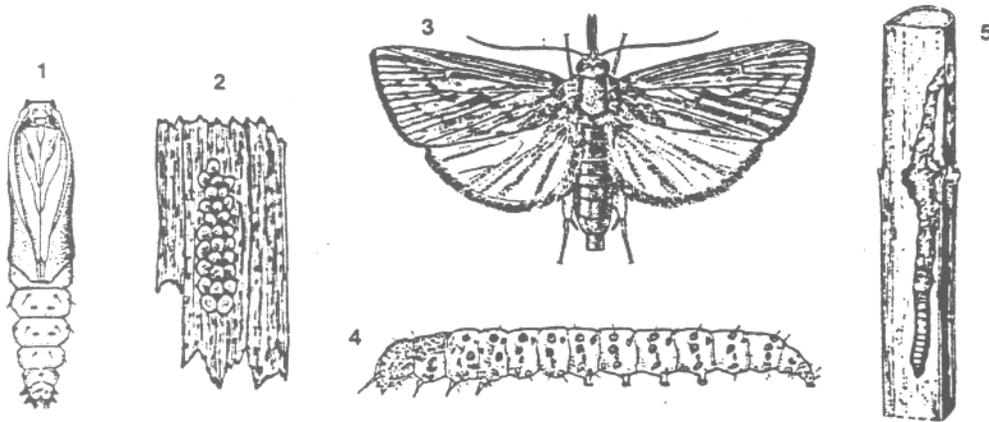
Las familias de coleópteros Cerambycidae, Bostrichidae, Buprestidae, Scolytidae y Curculionidae infestan algunos árboles frutales. Entre los scolítidos, el escarabajito *Seolytus rugulosus* (Ratzeburg) barrena entre la corteza y el duramen de los troncos de durazno, manzano y otros frutales de hueso y pepita. *Hylesinus oleiperda* F. llamado también barrenillo del olivo está circunscrito al Departamento de Tacna.

Los cerambícidos *Neoclytus unicolor* Cast, *Amniscus polygraphoides* White y otras especies barrenan los tallos y las ramas del manzano y de la vid. Los serruchadores del palto y otros árboles pertenecen al género *Oncideres*. La especie *Chlorida festiva* (L) (= *Cerambyx sulcatus* Oliv.) ataca al mango y otros árboles; *Macrophora accentifer* Oliv es un taladrador de los cítricos y otras plantas; *Steirastoma breve* (Sulzer) perfora tallos del cacaotero y otros árboles, *Taeniotes orbigny* Guer y *Oreodera* sp. perforan el tallo de la higuera. (Carrasco, 1978). Especies de *Achryson* barrenan tallos de diferentes plantas (Monne, 1972).

Los bostríquidos *Micrapate scabrata* Erichson, *Neoterius fairmaire* Lesne y otras especies barrenan los tallos de vid, manzano y otros frutales caducifolios.

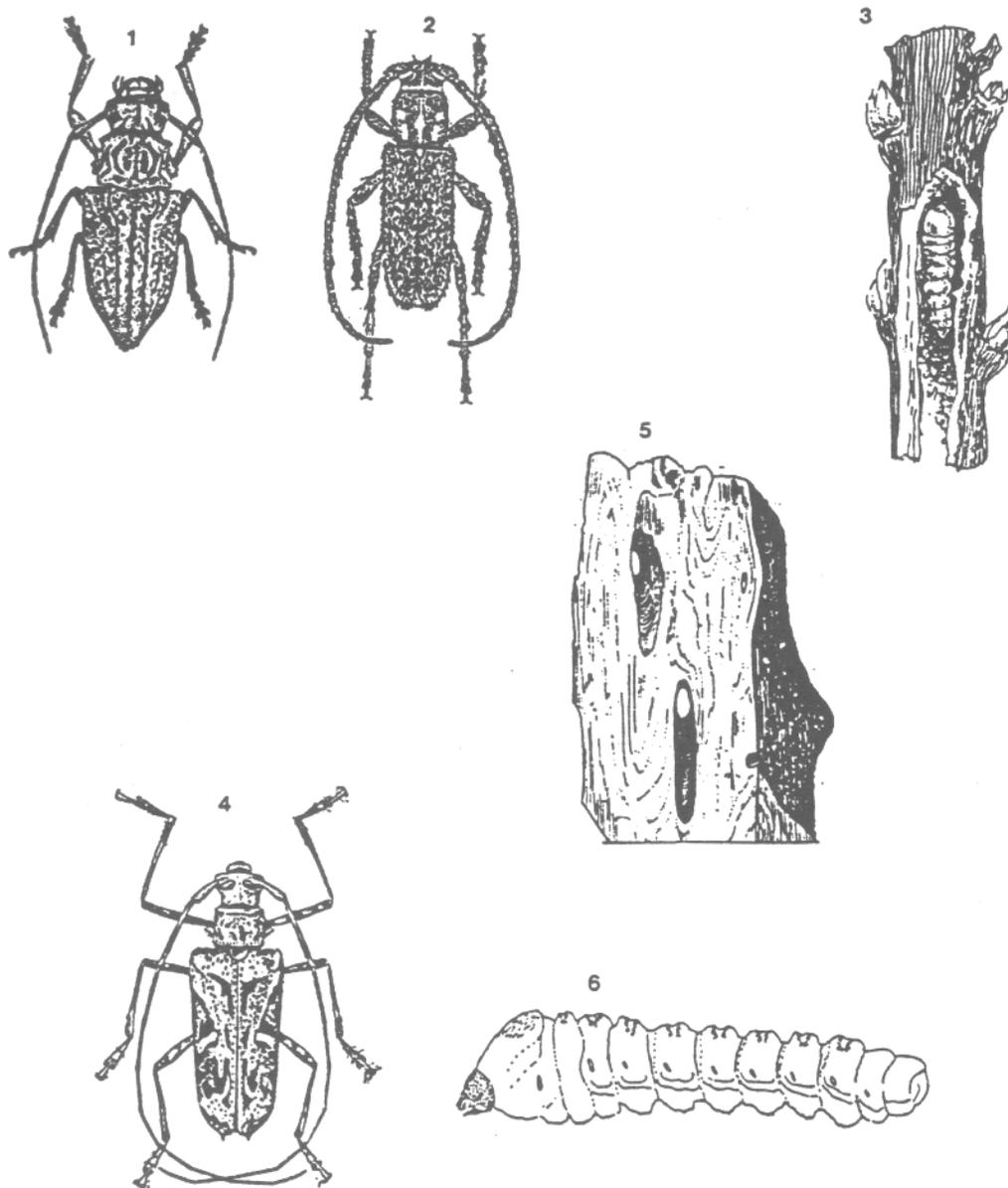
El bupréstido *Chrysobothris* sp. barrena los tallos del mango y otros árboles.

El gorgojo *Rhynchophorus palmarum* L. barrena los tallos del cocotero y otras palmeras; *Metamasius hemipterus* L. y otras especies del mismo género barrenan los tallos de caña de azúcar y también de palmeras.



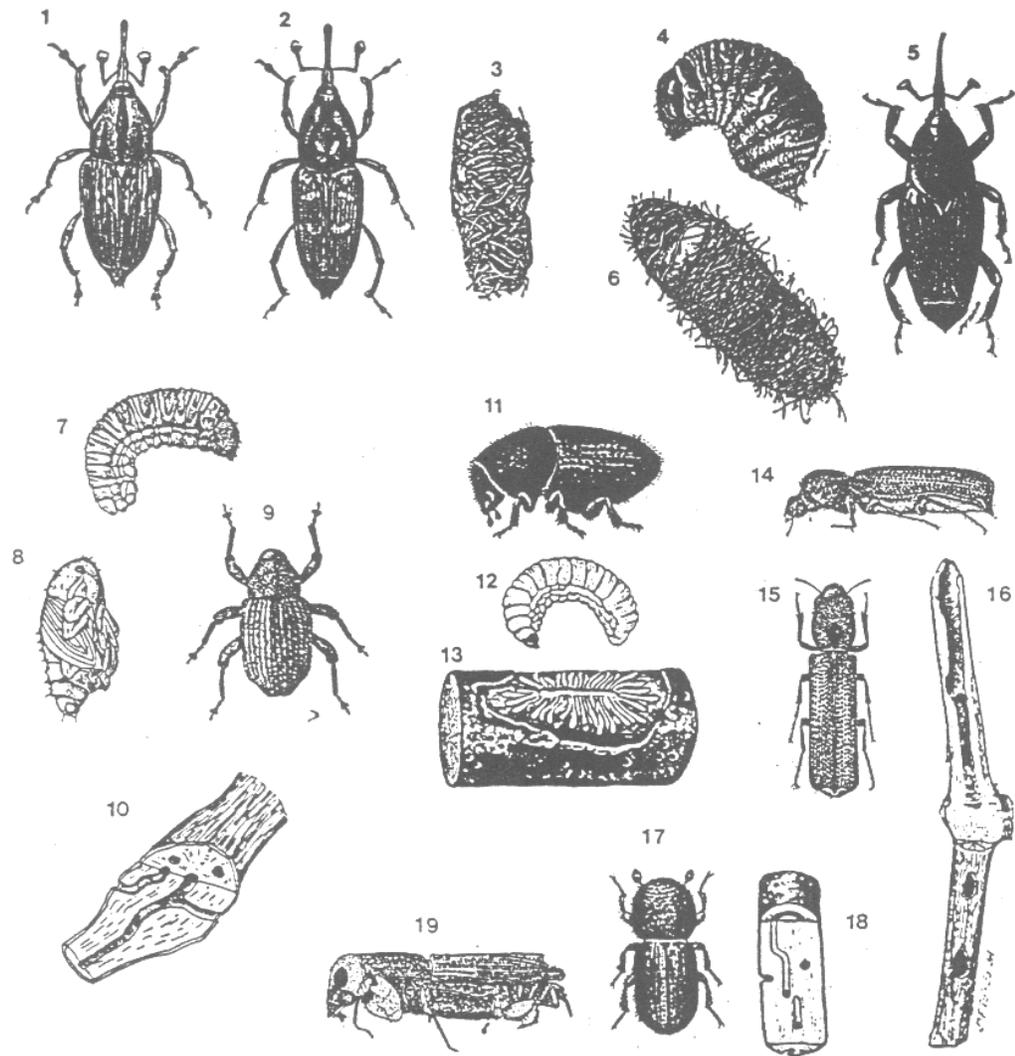
**Fig. 2:9 Barrenador de la caña de azúcar y maíz**

1-5 *Diatraea saccharalis* o cañero (1: pupa; 2: huevos; 3: adulto; 4: larva; 5: tallo dañado)



**Fig. 2:10 Escarabajos Cerambícidos barrenadores de tallos**

- 1 *Steirastoma breve*, barrenador del cacaotero (adulto)
- 2 *Achryson griseopubescens* (según Monne)
- 3 Daño de *Neoclytus* en manzano
- 4-5 *Macropophora accentifer* (4: adulto; 5: daño en tronco en naranjo) (según Carrasco)
- 6 Larva del escarabajo cerambícido



**Fig. 2:11 Insectos barrenadores de tallos**

- 1-3 *Metamasius* spp o picudos de la caña de azúcar (1 y 2: adultos; 3: cocón)  
 4-6 *Rhynchophorus palmarum* o picudo del cocotero (4: larva; 5: adulto; 6: cocón)  
 (según Toledo)  
 7-10 *Eutinobothrus gossypii* o gorgojo de la chupadera del algodonoero (7: larva; 8:  
 pupa; 9: adulto; 10: daño en la parte inferior del tallo)  
 11-13 *Scolytus rugulosus* o escarabajito de la corteza (11: adulto; 12: larva; 13: tallo  
 con galerias).  
 14-16 *Neoterius* sp o barrenador de la vid (14 y 15: adultos; 16: tallo dañado)  
 17-18 *Xyleborus* sp o escarabajito de los tallos (17: adulto; 18: tallo dañado)  
 19 *Platypus* o escarabajito de los tallos (adulto)

Los barrenadores de tallos suelen pasar desapercibidos en sus infestaciones iniciales. Sus daños se hacen evidentes cuando poco o nada se puede hacer para la recuperación de las plantas; de allí que sea necesario hacer

observaciones minuciosas para detectar la presencia de estas plagas a tiempo.

### **Plagas masticadoras de raíces, tubérculos y rizomas**

(Figuras 2:12, 2:13 y 2:14)

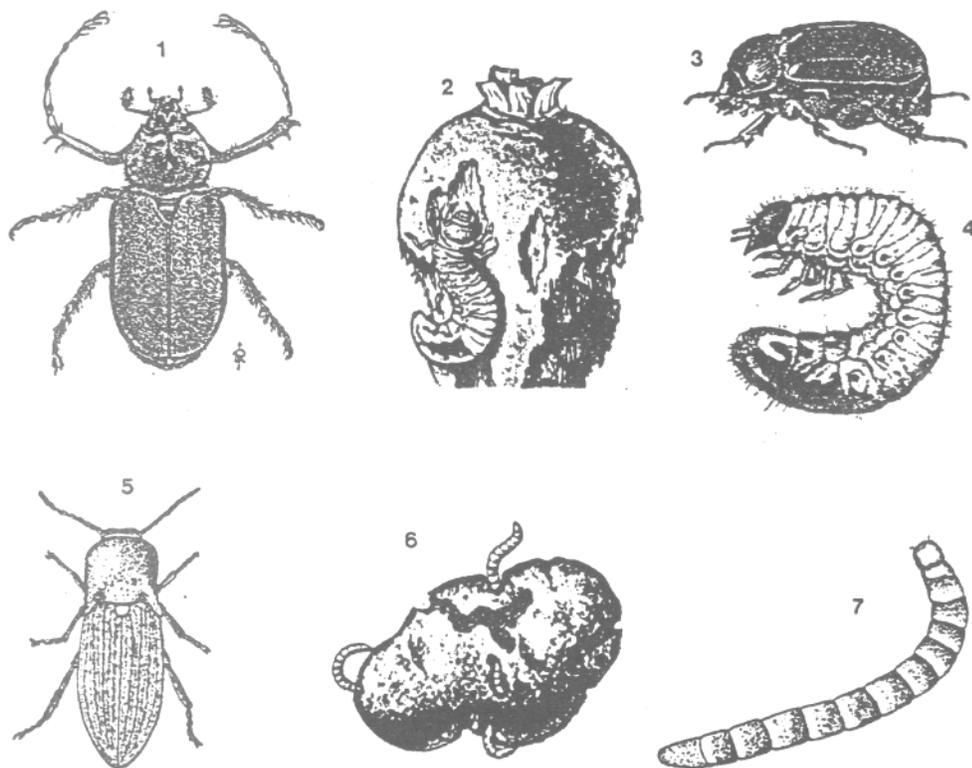
Los órganos subterráneos de las plantas son dañados principalmente por larvas de coleópteros y en menor grado, por larvas de lepidópteros y algunos dípteros. Estos insectos pueden vivir en el suelo o dentro de los órganos subterráneos de la planta.

La destrucción generalmente parcial de las raíces fibrosas disminuyen la vitalidad de las plantas y consecuentemente su rendimiento. Cuando se trata de raíces tuberosas o tubérculos, rizomas y bulbos, que van a ser utilizados directamente por el hombre, los perjuicios económicos suelen ser muy importantes.

Entre los coleópteros se encuentran las larvas de los elatéridos, de los géneros *Ludius Ctenicera* (*Corymbites*) y *Limoni* (*Pheletes*), conocidos comúnmente como gusanos alambre; estos insectos viven especialmente en suelos arenosos en donde se desplazan fácilmente, se alimentan de los órganos subterráneos de diversas plantas y son especialmente perjudiciales para las hortalizas.

Las larvas de los escarabeidos son llamados comúnmente gusanos blancos, aradores, chacareros, guaguajos o gallinas ciegas, son voluminosos, encurvados, de menor desplazamiento que los elatéridos; se alimentan de diversas plantas, especialmente tubérculos de papa y raíces de gramíneas. Las numerosas especies que se presentan en el país pertenecen a diversos géneros, entre ellos *Anómala undulata* Melsh. y otras especies del mismo género, *Ancistrosoma klugii* Curtis o gusano de la raíz de la caña de azúcar, *Golofa aegeon* Erichs y *G. porten* Hope, llamados toritos de la caña, *Bothynus maimón* Erichs o gusano de la semilla de la caña. Otras especies pertenecen a los géneros *Sérica*, *Cyclocephala*, *Heterogomphus* y *Amphimallon* (Ayquipa y Cueva, 1979; Ochoa, 1974, 1980; Escalante, 1975).

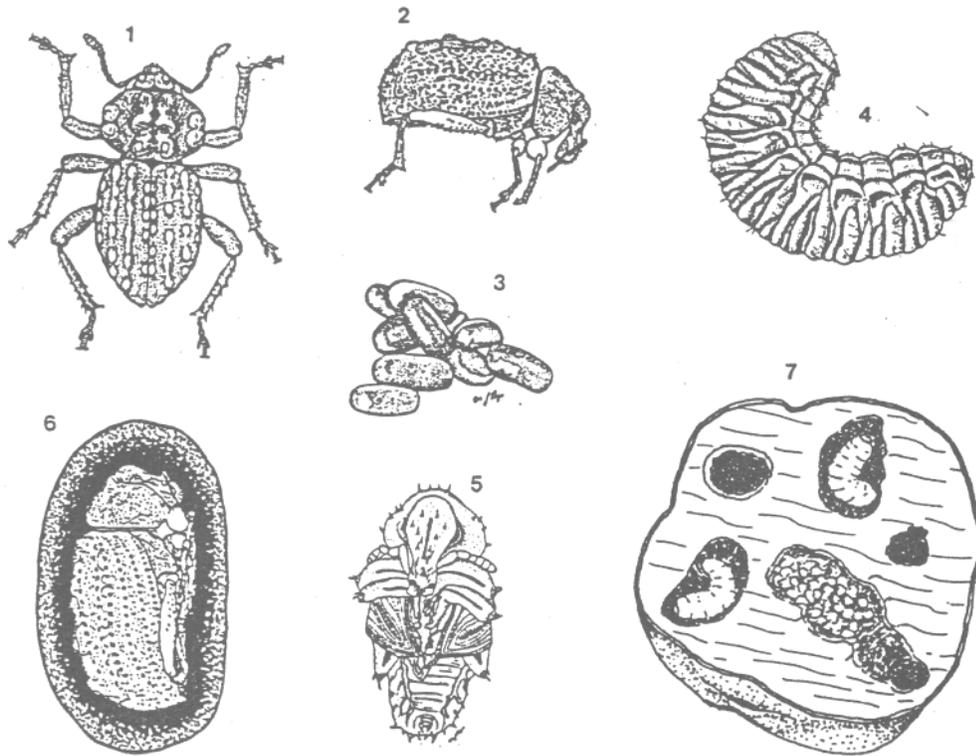
Dentro de las raíces, tubérculos, y rizomas viven larvas de diversos gorgojos; entre ellos la gusanera de la papa o gorgojo de los Andes, *Premnotrypes latithorax* (Pierce) (Tisoc-Dueñas, 1989), *P. pussillus* Kuschel, *P. solani* Pierce, *P. suturicallus* Kuschel (Alcalá y Alcázar, 1976), *P vorax* (Hustache) y otras especies; el gorgojo negro del plátano, *Cosmopolites sordidus* Germar; y el gorgojo de la chupadera del algodón, *Eutinobothrus gossypii* Pierce.



**Fig. 2:12 Insectos que dañan raíces y tubérculos**

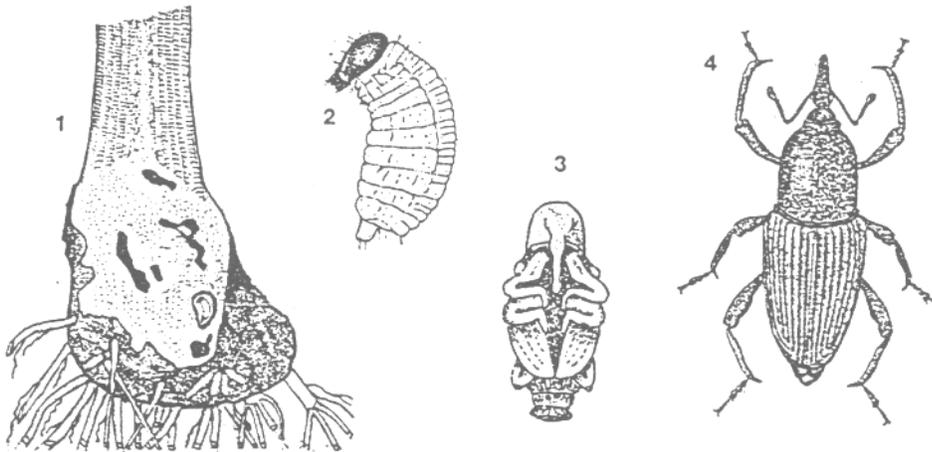
1-4 *Golofa* y *Bothynus* o gusanos blancos (1: adulto de *Golofa*; 2: larva y daño; 3: adulto de *Bothynus*; 4: larva)

5-7 Familia Elateridae o gusano alambre (5: adulto; 6: larvas y daño; 7: larva)



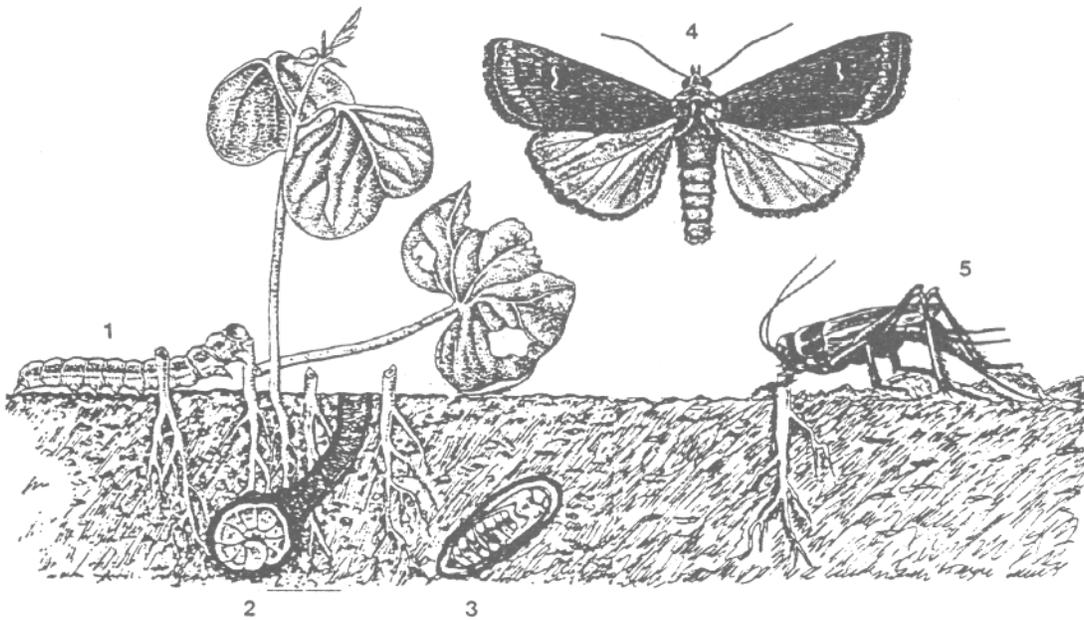
**Fig. 2:13 El Gorgojo de los Andes**

- 1 *Premnotrypes suturicallus*, adulto (según Alcázar)
- 2 *P. Latithorax*, adulto
- 3 Huevos (según Alcázar)
- 4 Larva o gusano de la papa (según Alcázar)
- 5 Pupa (según Alcázar)
- 6 Adulto dentro de cámara subterránea (según Alcázar)
- 7 Papa infestada



**Fig. 2:14 Insectos que dañan rizomas**

1-4 *Cosmopolites sordidus* o gorgojo negro del plátano (1: rizoma dañado; 2: larva; 3: pupa; 4: adulto)



**Fig. 2:15 Insectos que dañan plantas tiernas**

1-4 *Feltia* sp y otros noctuidos o gusanos cortadores (1: larva cortando plántulas; 2: larva en reposo; 3: pupa; 4: adulto)  
5 *Gryllus* spp o grillos (adulto)

Entre los lepidópteros se encuentran el barrenado del cuello de raíz de las cucurbitáceas, *Melittia cucurbitae* Harris. Las raíces de la palmera aceitera son barrenadas por las larvas de *Sagalassa valida* Walker (Korytkowski y

Ruíz, 1979).

Algunas larvas de moscas atacan preferentemente raíces carnosas de hortalizas, viviendo exclusivamente sobre el tejido blando semidescompuesto.

Por los hábitos subterráneos de las larvas estas plagas son difíciles de detectar oportunamente en este estado de desarrollo. Su control tiene que concentrarse en los estados adultos o en las larvas recién nacidas que penetran al suelo.

### **Plagas cortadoras de plantas tiernas**

(Figura 2:15)

Algunos insectos causan serios daños a las plantitas recién emergidas obligando a que se efectúen resiembros parciales o totales del campo. Poblaciones relativamente bajas suelen resultar económicamente importantes pues un solo insecto normalmente es capaz de trozar varios tallitos. Entre estos insectos se encuentran los grillos *Gryllus assimilis* y *G. peruviansis* (Aguilary Saenz, 1970; Aguilar, 1973). Pero mucho más importante es el complejo de larvas de noctuidos conocidos comúnmente como gusanos de tierra o gusanos cortadores. Estas orugas efectúan sus daños durante la noche mientras que durante el día permanecen ocultas, enterradas al pie de la planta. Son numerosas las especies que causan estos daños; la mayoría pertenece a los géneros *Feltia*, *Agrotis*, *Perídromo*, *Spodoptera*, *Capitarsia* y *Melipotis*. Entre las especies que existen en la costa central están: *Feltia experta* (Wlk), *F. maleftda* (Gn), *F. subterránea* (E), *Pseuleucania bilitura* (Gn). y *Agrotis ípsilon* (Hfn) (Ángulo y Weigert, 1975; Valencia y Valdivia, 1973).

*Elasmopalpus lignosellus* Zeller no es precisamente un gusano cortador pero ataca preferentemente a las plantitas tiernas de gramíneas y leguminosas, en especial maíz, frijol y pallar, matándolas. Las larvas forman un túnel en el suelo y perforan el talluelo de las plantitas debajo del nivel del suelo. También producen la muerte del brote de la caña de azúcar ("corazón muerto"), (Razuri, 1974).

### **Plagas con daños múltiples**

(Figura 2:16; 2:17)

Algunas especies de insectos, que constituyen plagas importantes, dañan diferentes órganos de la misma planta. Previamente se han indicado que las larvas de *Spodoptera (Prodenia) eridania* cortan plantas pequeñas, comen las hojas y perforan los frutos del tomate y del algodón y que los

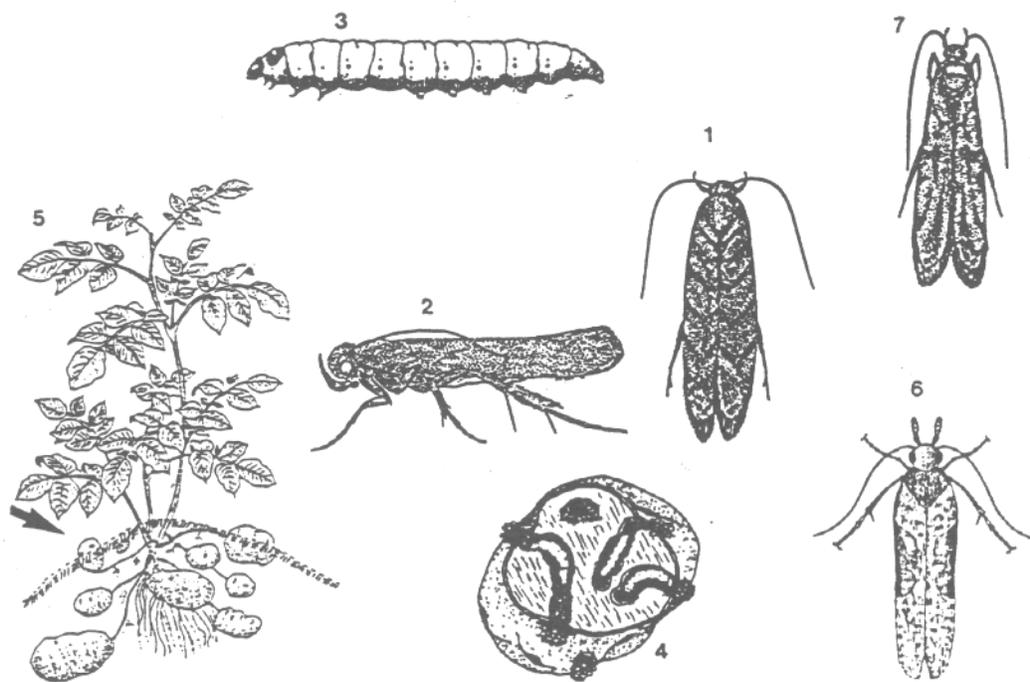
escarabajitos adultos de *Diabrotica* spp comen las hojas mientras que sus larvas se alimentan de raíces y tubérculos.

Entre otras especies, se encuentra el barrenador de las guías y frutos del melón, *Diaphania nitidalis* (Stoll) y *D. hyalinata* (L.) que barrenan los tallos, guían, botones florales y frutos de las cucurbitáceas (De Ingunza, 1963; Martínez y Lindo, 1986); el perforador pequeño de las bellotas del algodón, *Mescinia peruella* Schauss que perfora bellotas, botones, brotes y yemas auxiliares del algodón. Del complejo de polillas de la papa, las especies *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Ojeda y Castro, 1972) y *Symmetrischema plaesiosema* (Turner) (Sánchez y col., 1986) dañan los brotes terminales, minan las hojas, barrenan el tallo y perforan los tubérculos. En cambio *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) solo daña la parte aérea de la planta (Razuri y Vargas, 1975) y la especie centroamericana *Scrobipalopsis solanivora* (Povolny), solamente los tubérculos. La larva de *Laspeyresia leguminis* Heinrich daña brotes y barrena tallos y vainas de leguminosas.

### **Insectos picadores - chupadores de los jugos de las plantas**

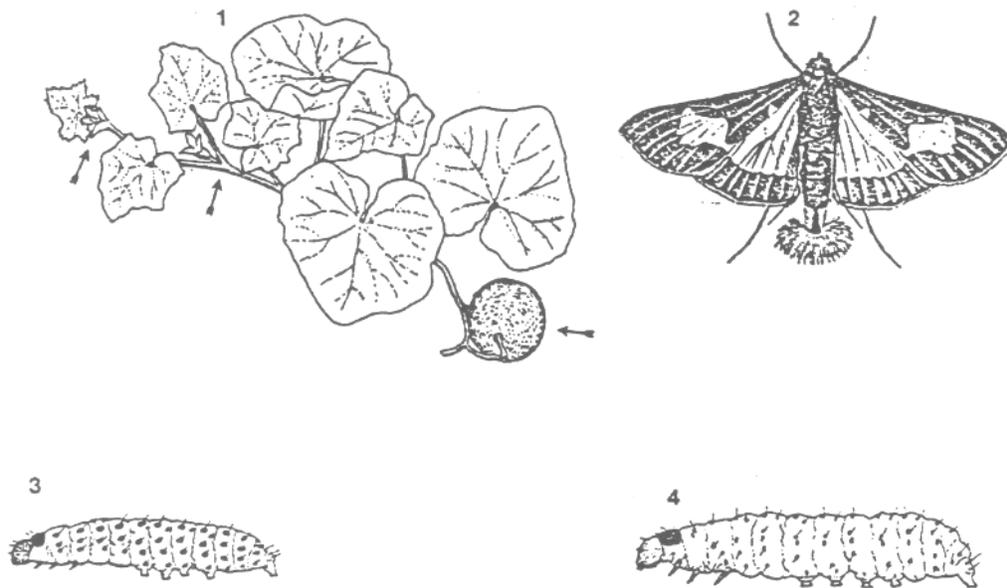
Los jugos de las plantas o el contenido de las células vegetales son succionados por insectos provistos de aparatos bucales picadores-chupadores y por ácaros fitófagos. Las plantas infestadas pierden vigor, se agotan, y reducen su capacidad de crecimiento vegetativo y de producción. En algunos casos se producen deformaciones de brotes, hojas y frutos; en otros casos hay defoliaciones y secamiento de ramas o de toda la planta. Además del daño directo como consecuencia de la succión de la savia, algunas especies de insectos son vectoras de patógenos que causan enfermedades en las plantas; otras producen secreciones azucaradas sobre las que se desarrolla el hongo negro de la fumagina (*Capnodium* sp.) que cubre el follaje y reduce su capacidad de fotosíntesis.

Los insectos picadores-chupadores pertenecen a los órdenes de los Homópteros, Hemípteros y Thysanópteros y forman grupos de insectos bien caracterizados que poseen nombres comunes como pulgones, queresas, escamas, cochinillas, cigarritas, chinches, tripidos, etc.



**Fig. 2:16 Polillas de la Papa**

- 1-5 *Phthorimaea operculella*, polilla común de la papa (1 y 2: adultos; 3: larva, 4: tubérculo infestado; 5: planta de papa mostrando los lugares que daña la polilla en el campo) (según Gálvez y Villa)
- 6 *Symmestrychema plaesiosema*, polilla de la papa de la sierra (según Valencia)
- 7 *Scrobipalpula absoluta*, polilla del tomate y la papa (perfora brotes y mina hojas) (según Gálvez y Villa)



**Fig. 2:17 Plaga con daños múltiples**

1-4 *Diaphania nitidalis* o perforador de guías, botones, tallos y frutos del melón y zapallo (1: planta de melón con puntos de ataque; 2: adulto; 3: larva pequeña; 4: larva madura)

Los Homópteros constituyen el grupo más numeroso; entre ellos se encuentran los pulgones o áfidos, las queresas o escamas, las cochinillas harinosas, las moscas blancas, los suidos y las cigarritas. Con la excepción de las cigarritas que son muy móviles, las demás especies tienen desplazamiento lento o permanecen inmóviles gran parte de su vida. Los áfidos, queresas coccidas, cochinillas harinosas y suidos exudan sustancias azucaradas que favorecen el desarrollo de la fumagina.

*Los áfidos o pulgones* (Familia Aphididae) (Figuras 2:18; 2:19; 2:20) Infestan preferentemente los brotes y las hojas tiernas de las plantas; en muchos casos deformándolas o encrespándolas; algunas especies infestan también hojas maduras; se presentan en colonias de preferencia en el envés de las hojas. Los áfidos presentan individuos con alas e individuos sin alas; los primeros inician las infestaciones y los segundos permanecen en las hojas formando las colonias. En las condiciones subtropicales de la costa, la reproducción de los áfidos es fundamentalmente partenogénicas. En climas con inviernos fríos el ciclo anual de los áfidos es muy complejo y presenta generaciones bisexuales y partenogénicas, sobreviviendo el invierno en forma de huevo.

Existen muchas especies de pulgones de importancia económica. Entre ellos el pulgón del algodón *Aphis gossypii* Glover, los pulgones de la papa

*Myzus persicae* (Sulzer) y *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), el pulgón del maíz *Phopalosiphum maidis* (Fitch), los pulgones de la col *Brevicoryne brassicae* (L.) y *Lypaphis erysimi* (Kaltenbach) que poseen una cobertura pulverulenta cerosa; el pulgón del plátano, *Pentalonia nigronervosa* Coquerel; los pulgones de los cítricos: el pulgón verde deformador del brote, *Aphis spiraecola* Patch (= *citricola* Vander Goot), el pulgón negro de los cítricos, *Toxoptera atiranta* (Fonscolombe) y el pulgón de la tristeza o pulgón tropical marrón de los cítricos, *Toxoptera* (*Aphis*) *citricida* (Kirkaldi); el pulgón negro de las leguminosas *Aphis craccivora* Koch, el pulgón verde de la alfalfa *Acyrtosiphon pisum* (Harris) y el pulgón amarillo de la caña de azúcar *Sipha flava* (Forbes) entre muchos otros. (Da silva y col. 1980; Ortíz 1980; Valencia y Cárdenas, 1973)

El pulgón lanígero del manzano, *Eriosoma* (*Schizoneura*) *lanígera* Hausmann (Figura 2:16) infesta los tallos, ramas y raíces del manzano formando nudosidades o agallas; la ñloxera de la vid *Viteus* (*Daktulosphaira*) *vitifoliae* (Fitch) (Figura 2:17) ataca a las hojas y a las raíces de la vid formando agallas en las primeras y nudosidades en las raíces.

Las cigarritas verdes (Familia Cicadellidae) (Figura 2:21) además de succionar la savia, muchas especies producen síntomas especiales, derivados de la acción tóxica de su saliva. En el algodón, la especie *Empoasca kraemeri* Ross & Moore produce el encrespamiento de las hojas y el alargamiento de los tallos y ramas con escaso follaje. En frijol, un complejo de cigarritas verdes o loritos formada por las especies *Empoasca batatae* Poos, *E. bordia* Langlitz, *E. candiota* Langlitz y *E. cispnora* Langlitz provocan encrespamiento de las hojas y lesiones que terminan por ocasionar su secamiento llamado comúnmente "quemado de la hoja". En el país existen muchas especies del género *Empoasca* (Langlitz, 1964).

Hay cigarritas cicadélidas que no son verdes, entre ellas *Dalbulus maidis* (DeLong Wole) que daña el maíz (Marín, 1987) y *Sogatodes oryzicola* (Muir) al arroz. En la selva hay muchos cicadélidos de colores variados.

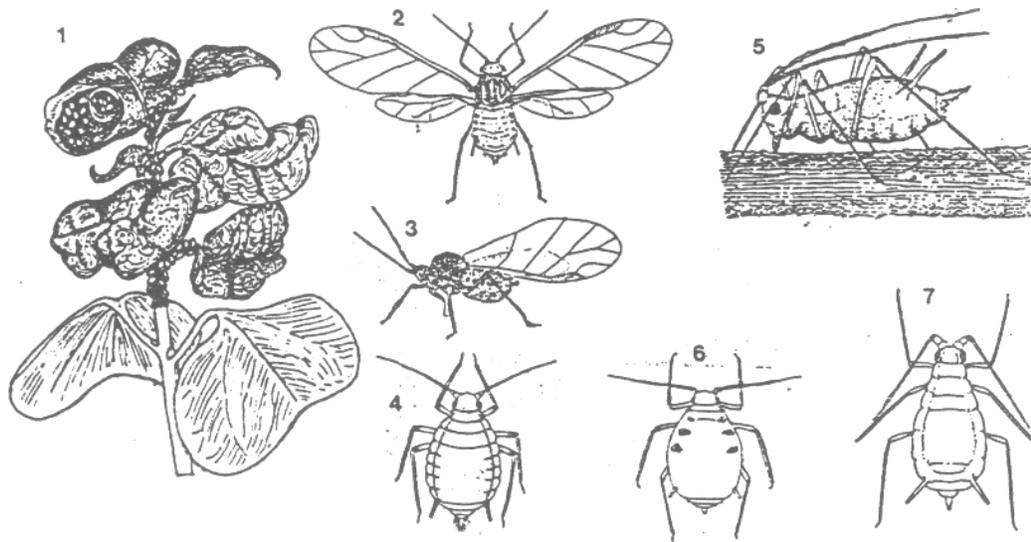
Algunas cigarritas de la familia Delphacidae también tienen importancia como plagas, entre ellas *Peregrinus maidis* (Ashmead) (Marín y Sarmiento, 1981) y *Delphacodes* en maíz; y *Perkinsiella saccharicida* K. en caña de azúcar (Risco, 1966; Pollack y Cañamero, 1985).

Algunas pocas especies de cigarritas de la familia Membracidae constituyen plagas, entre ellas *Hoplophorion* (*Metcalfiella*) *pertusa* Germar o "asta el torillo" que daña el cacao (Cuentas, 1974). *Publilia* sp. daña pedúnculos de flores y frutos del cacao (Escalante, 1974). *Aconophora tenuirostris* daña las inflorescencias del mango en la costa central (Valencia y Velarde, 1968). *Oliarus* sp. de la familia Cixiidae hace daños similares. Ceballos (1974; 1980) presenta relaciones de los membrácidos peruanos.

La cigarrita *Aethalion reticulatum* (L.) (Familia Aethalionidae) viven en las ramas del cacaotero y de otras plantas (Escalante, 1974). En la región amazónica se presentan como plagas serias de la caña de azúcar y de los pastos cigarritas de la familia Cercopidae que se rodean de abundante espuma por lo que en algunos lugares reciben el nombre común de salivazos. Existen diversas especies (Guagliumi, 1971). En la costa norte el cercópido *Clastoptera variabilis* Lallemand ataca al "fréjol de palo" (*Cajanus cojan*) (Korytowski y Torres, 1966).

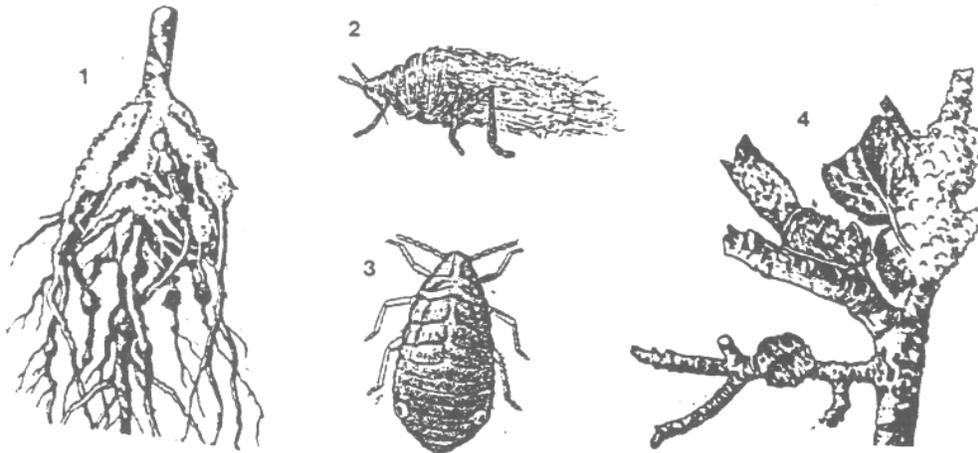
**Las Cigarras** (Familia Cicadidae): son insectos relativamente grandes que en sus estados jóvenes viven en el suelo alimentándose de los jugos de las raíces del cacaotero y otras plantas en la selva. Entre ellas está la cigarra gigante *Tympanoterpes gigas* Oliv. y *Fidicina pronoe* Walk.

Los **Psilidos** (Familia Psyllidae): no son tan comunes como los áfidos o las cigarritas con los que comparte cierto parecido; la mayoría de los psilidos producen abundante melaza y algunos inducen la formación de agallas. *Triozaperseae* Tuthill se presenta en las hojas del palto, *Jenseniella psidii* Tut. en guayaba y *Russelliana solanicola* Tut. en papa (Tuthill, 1959).



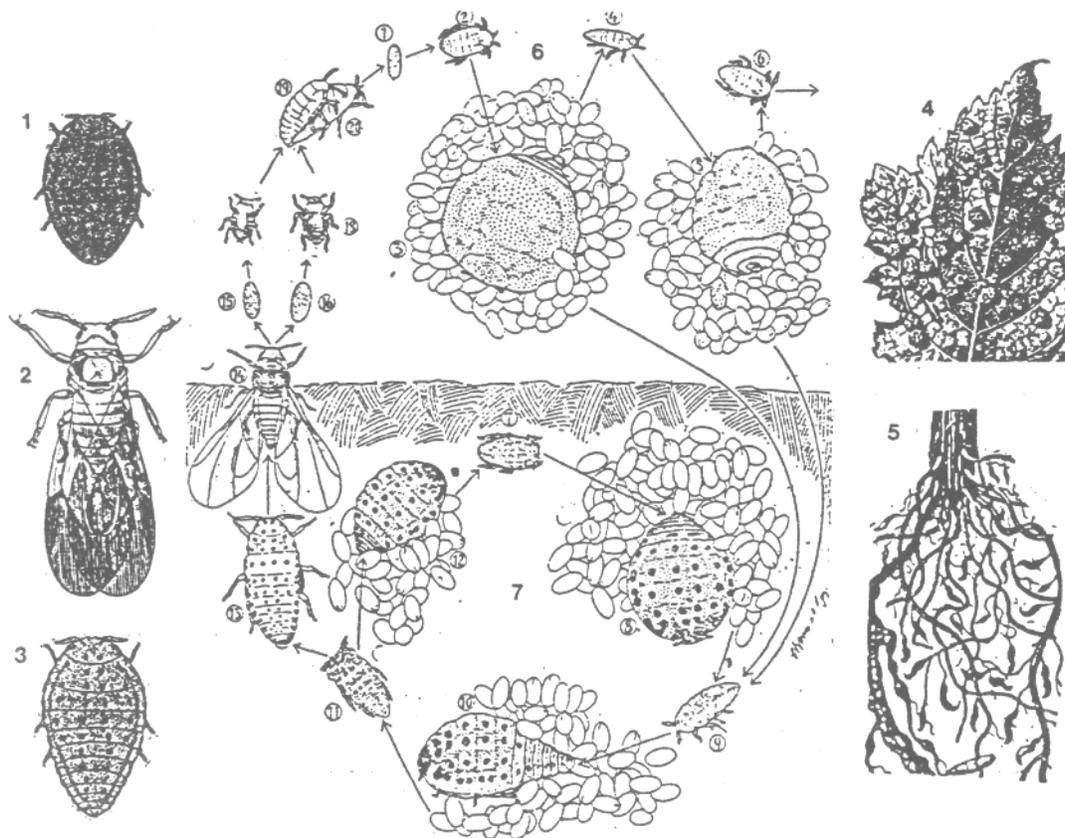
**Fig. 2:18 Pulgones o áfidos**

- 1 Plántula de algodón infestada con pulgones
- 2-4 *Aphis gossypii* o pulgón del algodónero (2 y 3: hembras aladas; 4: hembra aptera) (según Chittenden)
- 5 *Macrosiphum solanifolii*, pulgón de la papa (hembra aptera) (según Metcalf y Flint)
- 6 *Toxoptera aurantii* o pulgón negro de los cítricos (hembra aptera)
- 7 *Myzus persicae* o pulgón verde de la papa



**Fig. 2:19 Pulgón lanígero del manzano**

1-4 *Eriosoma lanígera* o pulgón lanígero del manzano. (1: raíces de manzano infestadas; 2: pulgón con secreción lanígera; 3: pulgón desprovisto de secreción lanígera; 4: tallo de manzano con colonia de pulgones y deformaciones)



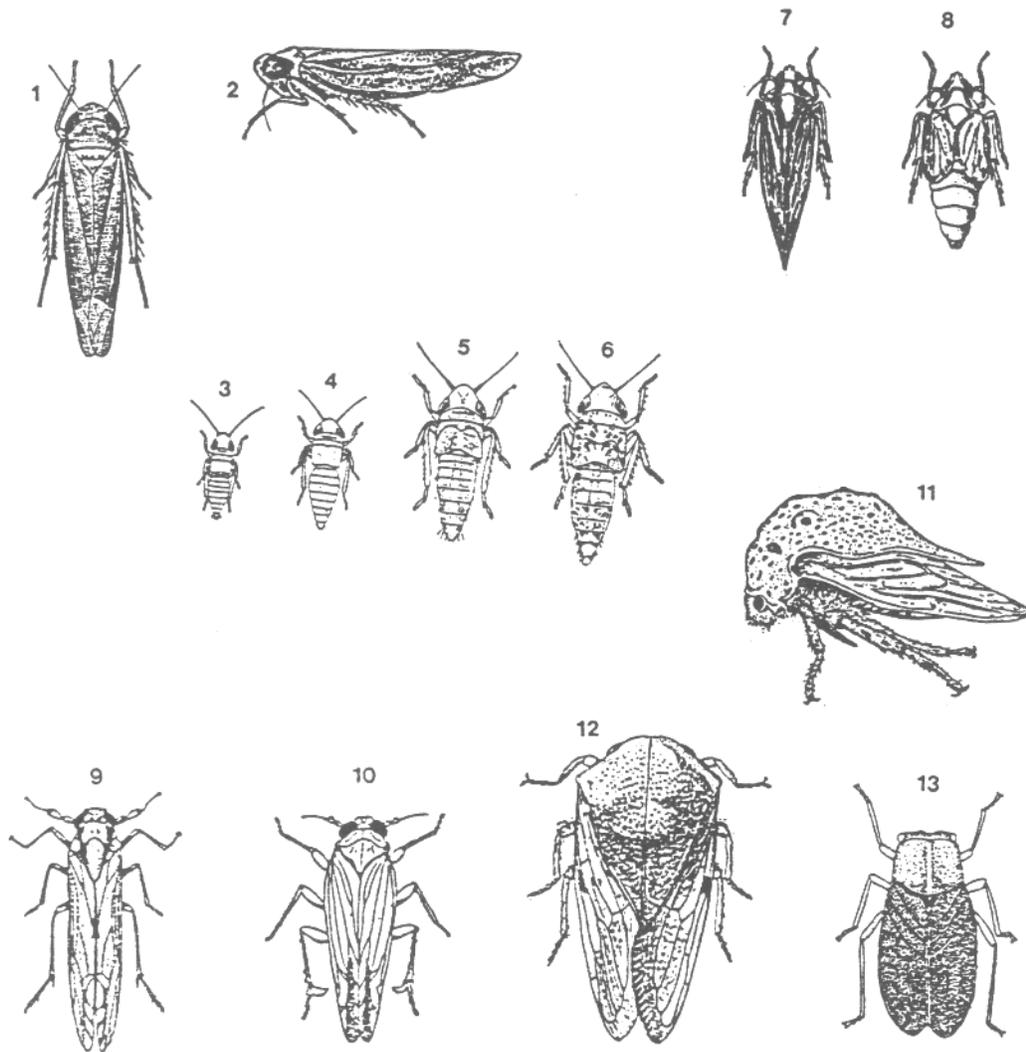
**Fig. 2:20 Filoxera de la vid**

1-7 *Viteus (Phylloxera) vitifoliae* o Filoxera de la vid (1: adulta galícola; 2: sexupara alada; 3: adulta radicícola; 4: agallas en las hojas; 5: deformaciones de las raíces; 6: ciclo en el follaje; 7: ciclo subterráneo) (en parte según Boerner)

*Las queresas* (Familias Coccidae y Diaspididae): Con el nombre de queresas se conoce en el país a insectos de las familias Coccidae y Diaspididae más otras familias relacionadas como Margarodidae y Ortheziidae. Algunas especies o grupos de especies reciben nombres especiales como escamas, cochinillas, piojos, lapillas, etc. Existe una tendencia reciente en la literatura nacional a denominar escamas a la familia Diaspididae y lapillas a la familia Coccidae, aunque esta diferenciación no es total.

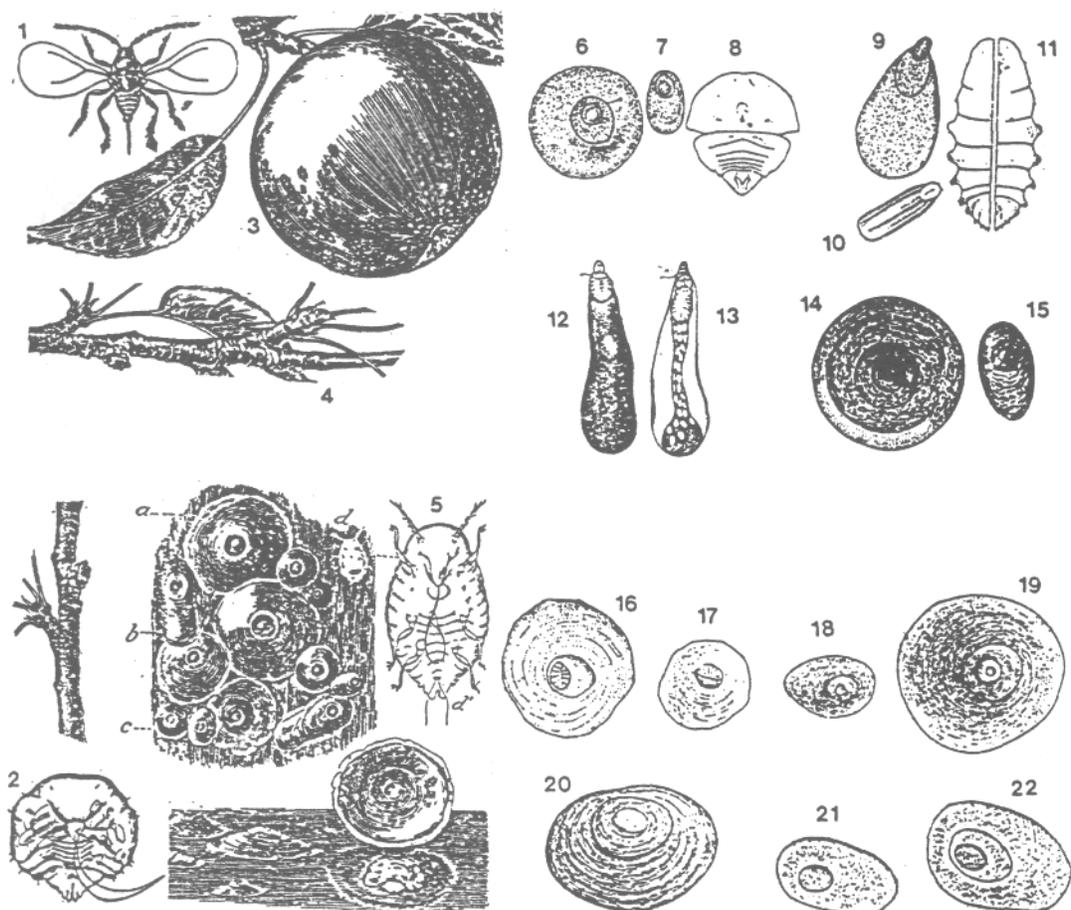
*Queresas diaspídidas o escamas* (Familia Diaspididae) (Figura 2:22): estos insectos tienen la forma de escamas circulares o alargadas, aplanadas, que se presentan adheridas sobre las hojas, tallos y frutos, según las especies. En algunos casos las escamas de los machos se diferencian de las hembras por la presencia de una formación cerosa blanca. Los insectos recién nacidos o "migrantes" son móviles hasta que se fijan en el lugar donde

transcurre el resto de su vida sin volver a desplazarse. Los machos adultos son minúsculos y alados. Las infestaciones severas de estas escamas provocan defoliación y secamiento de las ramas pudiendo matar a la planta.



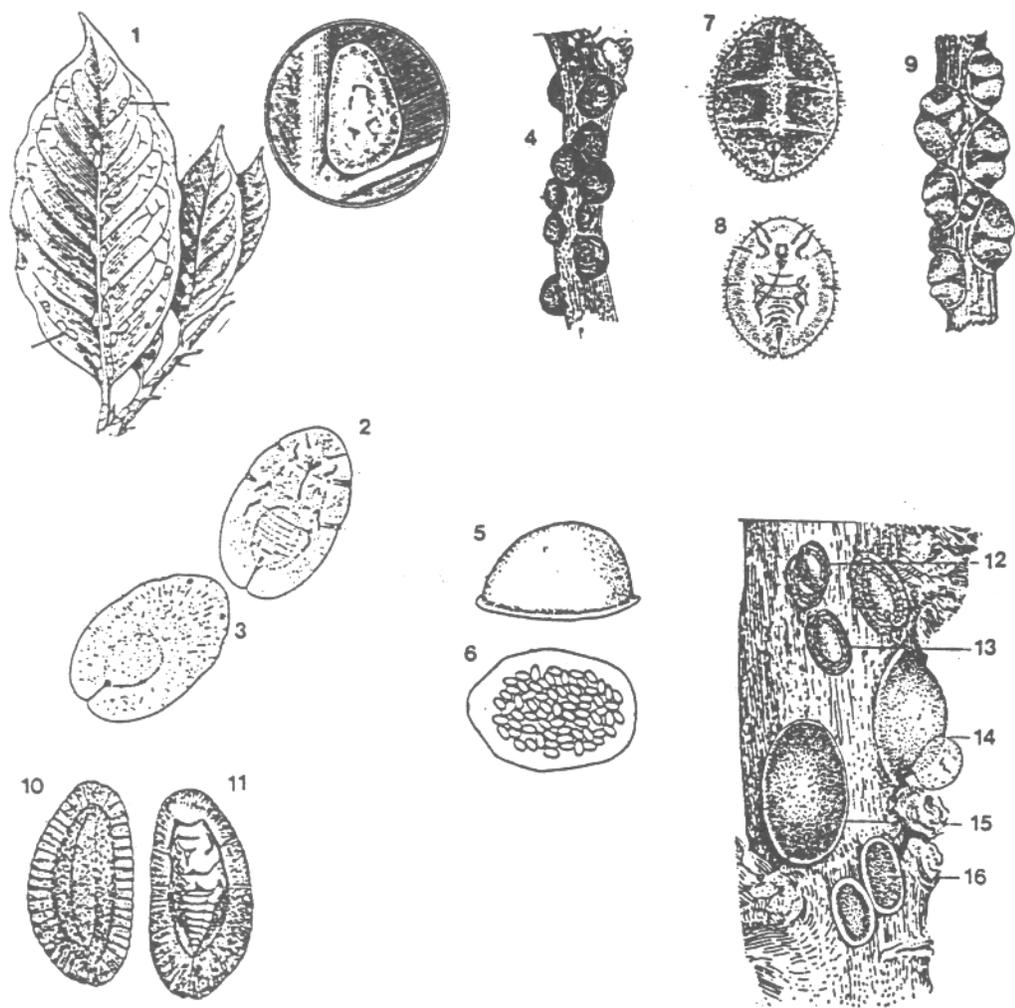
**Fig. 2:21 Cigarritas**

- 1-6 *Empoasca fabae*, cigarrita verde del frejol (1 y 2: adultos; 3 al 6: ninfas)
- 7-8 *Sogatodes oryzicola*, cigarrita del arroz (7: adulto de alas largas; 8: adulto de alas cortas)
- 9 *Peregrinus maidis*, cigarrita marrón del maíz (adulto con alas largas) (según Marin)
- 10 *Perkinsiella saccharicida*, cigarrita de la caña de azúcar (adulto) (según Risco)
- 11 *Metcalfiella pertusa*, asta del torillo del cacaotero (adulto) (según Cuentas)
- 12 *Metcalfiella (Hoplophora) monogramma*, asta del torillo del palto
- 13 *Aethalion sp.*, cigarrita del cacaotero



**Fig. 2:22 Escamas o queresas diaspididas**

- 1-5 *Quadraspidiotus perniciosus* o escama de San José (1: macho; 2: cuerpo de hembra sin escama; 3 y 4: fruto y tallo infestados; escamas circulares son hembras, escamas alargadas son machos; 5: ninfa)
- 6-8 *Selenaspidus articulatus* o escama circular (redonda) de los cítricos (6: escama de hembra; 7: escama d macho; 8: cuerpo de hembra sin escama)
- 9-11 *Pinnaspis aspidistrae* o piojo blanco de los cítricos (9: escama marrón de hembra; 10: escama blanca de macho; 11: cuerpo de hembra sin escama)
- 12-13 *Lepidosaphes ulmi* o queresita (escama) coma del manzano (12 y 13 vista dorsal y ventral de la escama)
- 14-15 *Aonideiella aurantii* o escama roja de California (14 y 15 escamas de hembra y macho)
- 16-17 *Aspidiotus hederae* o queresita blanca del olivo (16 y 17: escamas de hembra y macho)
- 18-19 *Chrysomphalus aonidum* o escama roja de Florida (18 y 19: escamas de macho y hembra)
- 20 *Hemiberlesia rapax* o escama vorza (20: escama hembra)
- 21-22 *Hemiberlesia cyanophylli* o escama azul verdosa (21 y 22: escamas macho y hembra)



**Fig. 2:23 Queresas cocidas o lapillas**

- 1-3 *Coccus viridis*, queresa verde tropical (1: hojas y rama infestadas; 2 y 3: vista ventral y dorsal de la hembra adulta)
- 4-6 *Saissetia coffeae*, queresa hemi-esférica marrón (4: rama infestada; 5: vista lateral de hembra oviplena; 6: vista ventral, hembra llena de huevos)
- 7-9 *Saissetia oleae*, queresa (lapilla) negra del olivo (7 y 8: vista dorsal y ventral de hembra joven; 9: rama infestada)
- 10-11 *Coccus hesperidum*, queresa blanda marrón (10 y 11: vista dorsal y ventral de hembra joven)
- 12-14 *Saissetia nigra*, queresa negra de la chirimoya (12 y 13: ninfas; 14: hembra adulta excretando melaza; 15 hembra joven; 16: queresas parasitadas)

Entre las especies más importantes están la escama coma de los cítricos, *Lepidosaphes beckii* (Newman) (Herrera, 1964; Rincones, 1972); la escama circular de los cítricos, *Selenaspidus articulatus* Morgan que se presenta también en maracuyá y olivo (Bartra, 1974, Beingolea, 1969a); la escama coma del manzano *Lepidosaphes ulmi* (L.); el piojo blanco de los cítricos, *Pinnaspis aspidistrae* Signoret y *P. strachani* (Coley) (Marín y Cisneros,

1982); la escama dictiosperma de los cítricos, *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan); la escama blanca del durazno *Pseudaulacaspis pentágona* (Targ.); la escama latania del olivo, *Hemiberlesia lataniae* Signoret; *H. cyanophili* se presenta en olivo y otras plantas, la escama del cocotero, *Aspidiotus destructor* Signoret; la queresa del laurel o queresa blanca del olivo *A. nerii* Bouché (= *A. hederæ*) (Bartra, 1976) la escama de San José, *Quadraspidiotus perniciosus* (Const) sería plaga de manzanos y peras (Marin, 1986); y *Fiorinia fioriniae* Targ que tiene poca importancia.

**Queresas Coccideas o lapillas (Familia Coccidae) (Figura 2:23):** El cuerpo de estas queresas es algo más convexo que las escamas diaspíridas; a diferencia de ella, las lapillas son capaces de movilizarse no solamente en el estado de migrante sino también en los estados posteriores, aunque solo en forma limitada; hasta llegar al estado de hembra adulta; así mismo secretan abundante melaza que atrae a las hormigas y provoca el desarrollo de la fumagina. Entre las especies más conocidas están la lapilla negra del olivo *Saissetia oleae* (Bernard) (Beingolea, 1969b); la lapilla hemisférica *S. coffeae* (Walker) (Beingolea, 1969c); la lapilla negra de la chirimoya *S. nigra* (Nietner) (Marin y Cisneros, 1979); la lapilla blanda marrón *Coccus hesperidum* L.; la lapilla acorazonada pulverulenta del palto *Protopulvinaria pyriformis* (Ckll).

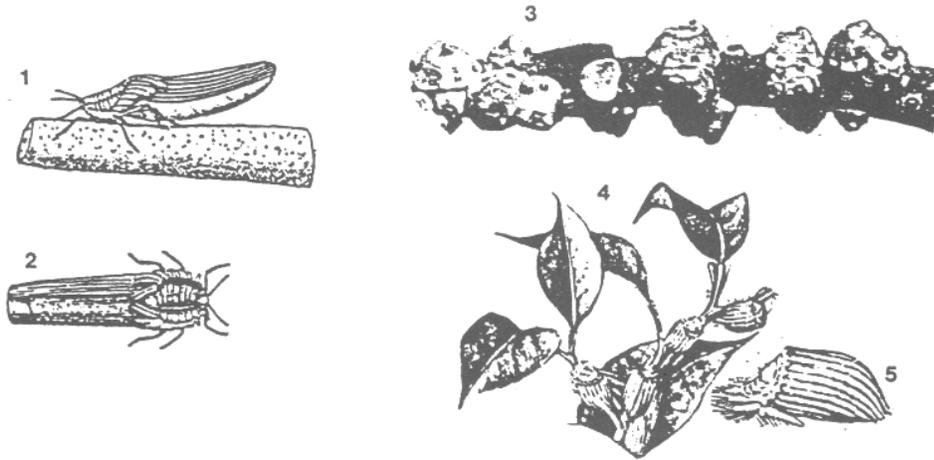
Entre otras especies de queresas (Figura 2:24) se encuentran la queresa blanca algodonosa de los cítricos *Icerya purchasi* Maskell (Fam. Margarodidae), la queresa móvil del olivo, *Orthezia olivicola* Beingolea (Ortheziidae) y otras especies de la misma familia (Beingolea, 1971) y las lapillas cerosas *Ceroplastes* spp. incluyendo *C. floridensis* en cítricos. Todas estas especies producen abundante melaza y favorecen el desarrollo de la fumagina.

Las **cochinillas harinosas** (Familia Pseudococcidae) (Figura 2:25); llamadas también pulgones harinosos o pseudocócidos, poseen sobre el cuerpo una característica cobertura cerosa blanca y se presentan normalmente en colonias; de preferencia en lugares protegidos como las axilas de las hojas y brácteas, pedúnculos florales, botones, bases de los frutos, o entre dos frutos en contacto. Las infestaciones de las cochinillas harinosas normalmente son seguidas con abundante fumagina. Entre las diversas especies detectadas en el país se encuentran: la cochinilla harinosa de los cítricos, *Planococcus citri* (Risso); la cochinilla harinosa marítima *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn); la cochinilla harinosa de cola larga, *P. adonidum* (L); la cochinilla harinosa de la caña de azúcar. *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell) y la cochinilla harinosa de la pina, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell).

Entre las cochinillas harinosas del algodonnero están *Gossypina glauca* Salazar, *Phenacoccus gossypii* Townsend & Cockerell (Coquis y Salazar, 1975) y *Pseudococcus neomaritimus*. Salazar (1972) ha revisado las

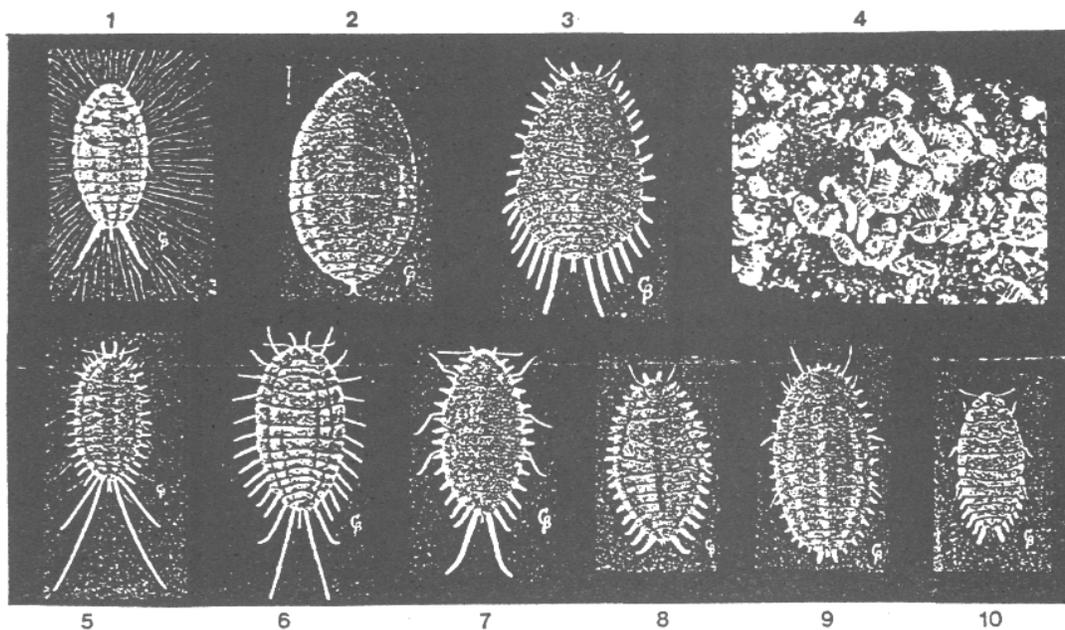
especies de cochinillas harinosas en el Perú y sus principales enemigos naturales.

*Las moscas blancas o aleyrodidos* (Familia Aleyrodidae) (Figura 2:26); son pequeños insectos alados, cubiertos de una pulverulencia generalmente blanca cuando adultos; se localizan en el envés de las hojas, de preferencia en hojas tiernas donde forman colonias; los estados inmaduros son típicamente fijos y ovaes. En el caso de la mosca blanca lanuda de los cítricos, *Aleurothrixus floccosus* Mask, los estados inmaduros producen abundante cera y melaza que favorece el desarrollo de la fumagina (Beingolea, 1959). *Bemisia tabaci* y *B. tuberculata* Bondar atacan al algodónero y *Aleurodicus dispersas* Rusell se presenta en el palto.



**Fig. 2:24 Queresas diversas**

- 1-2 *Orthezia sp.*, queresas móvil (1 y 2: vista lateral y dorsal de hembra adulta)
- 3 *Ceroplastes floridensis*, lapilla (queresa) cerosa (rama de maracuyá infestada)
- 4-5 *Icerya purchasi*, queresa algodonosa de los cítricos (4: rama infestada; 5: hembra adulta con ovisaco blanco)



**Fig. 2:25 Cochinillas (pulgones) harinosas**

- 1 *Ferrisiana virgata*, cochinilla harinosa de muchos cultivos
- 2 *Saccharicoccus sacchari*, cochinilla harinosa de la caña de azúcar
- 3 *Dysmicoccus brevipes*, cochinilla harinosa de la piña
- 4 Colonia de cochinillas harinosas
- 5 *Pseudococcus adonidum*, cochinilla de la cola larga
- 6 *Pseudococcus neomaritimus*, cochinilla de la vid y otras plantas.
- 7 *Pseudococcus obscurus*, cochinilla de cactáceas
- 8 *Planococcus citri*, cochinilla de los cítricos y otras plantas.
- 9 *Phenacoccus gossypii*, cochinilla del algodón
- 10 *Gossypina glauca*, cochinilla del algodón

(Dibujos C. Bartra)

Los *trípidos* (Orden Thysanoptera) (Figura 2:27): Son insectos muy pequeños que se alimentan del contenido celular de las hojas causando pequeñas áreas plateadas de células vacías. Cuando las infestaciones son severas, las hojas se secan y se desprenden de la planta. Entre las especies más comunes está el trípido de la cebolla, *Thrips tabaci* Lindeman; en el algodón se encuentran las especies *Leucothrips theobromae* (Priesner), *Trybiumyia gossypii* Hood; *Frankliniella gemina* Bagnali y *F. gossypiana* Hood. *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) daña al cacao y otras plantas. *Heliethrips haemorrhoidalis* (Bouché) daña muchas especies de plantas. *Anaphothrips obscurus* (Muller) daña gramíneas (Ortíz, 1972, 1973). La especie *Frankliniella párvula* Hood ataca al plátano en el norte del país. *f. williamsi* Hood ataca plantas tiernas de maíz. Las especies de *Frankliniella* en el Perú fueron revisadas por Ortíz (1977).

Las *chinchas* (Orden Hemiptera) (Figura 2:28): Son pocas las especies de chinchas que tienen importancia económica. Entre ellas la chinche manchadora de la bellota del algodón o arrebiatado, *Dysdercus peruvianus* Guer. (Familia Pyrrhocoridae) (González, 1959) es de máxima importancia en el cultivo del algodón, particularmente en los Departamentos del norte del país. Este insecto provoca el "acocopamiento"

de la bellota, que consiste en que la bellota no se abre normal, y la fibra queda manchada. Este efecto en realidad se debe a la acción de microorganismos que son inoculados con la picadura del insecto.

Entre otras especies están la mosquilla del fruto del cacao *Monalonia dissimulation* Distant, la chinche del arroz, *Blissus leucopterus* (Say) y la chinche, marrón del maíz *Paramixia (Orthotylellus) carmelitanas* (Carvalho) (Marín y Sarmiento, 1979) de la familia Miridae.

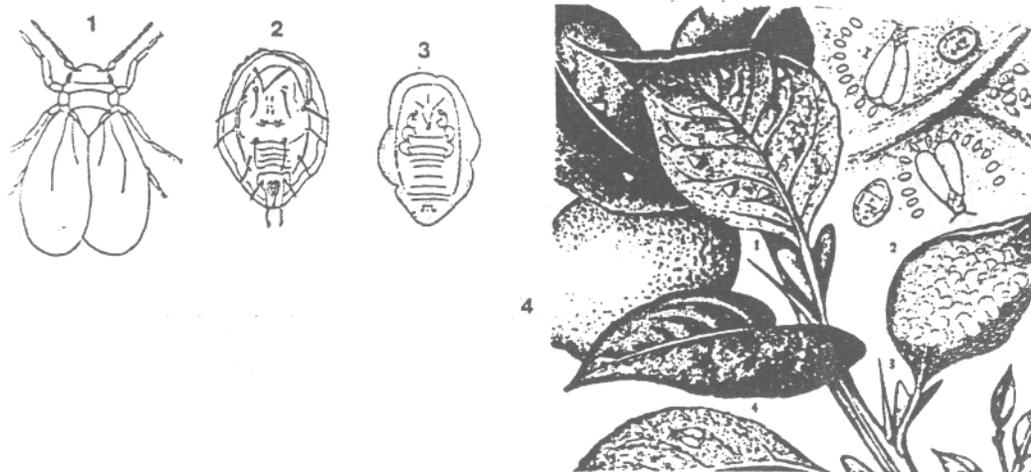
A la familia Tingidae pertenecen el tostadero del algodón, *Corythaica cosíala* Gibson y *Gargaphia nigrinervis* Heidemann o tostadero de la montaña. Los tingidos son llamados comúnmente chinches de encaje. (Neciosup y Ojeda, 1973)

A la familia Pentatomidae pertenece la chinche negro del cacao; *Epicoris corrosus* H.S., la chinche verde de la bellota, *Edessa* sp., la chinche del macollo del arroz de la montaña, *Tibraca limbativentris* Stal, y otras especies de los géneros *Piezodorus*, *Acrosternum* y *Euchistus* que tienen un régimen mixto de alimentación (carnívoro y fitófago) pero que son dañinos cuando se presentan en altas poblaciones sobre todo en la selva.

## **Acaros fitófagos**

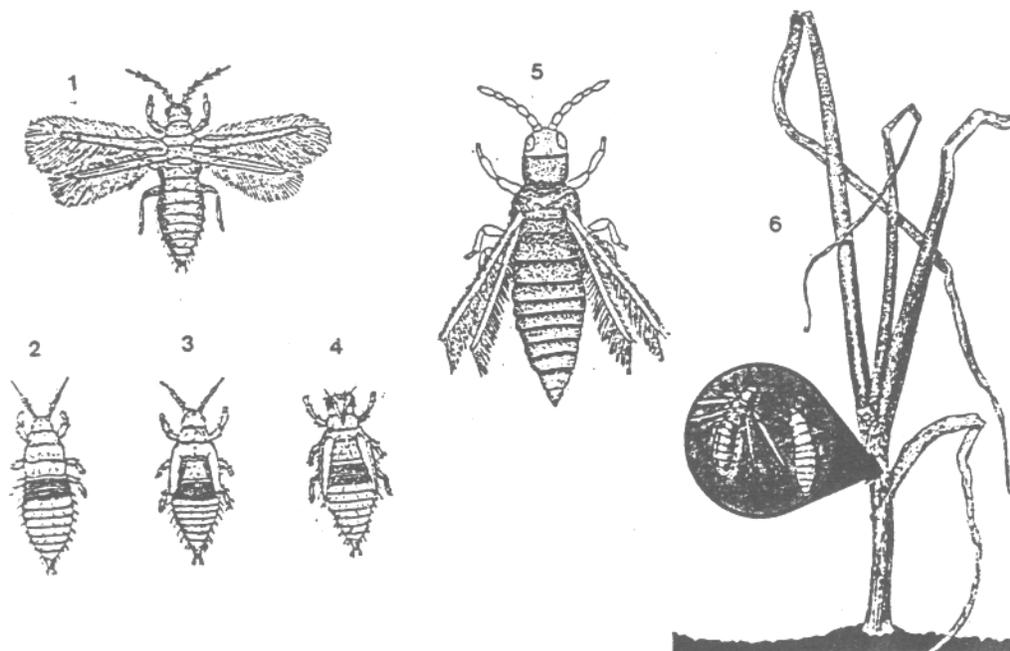
Los ácaros fitófagos pertenecen, en su mayoría, a las familias Tetranychidae y Eriophyidae; son de tamaño pequeño y minúsculo respectivamente, y succionan el contenido de las células de las hojas o de los frutos.

Los *tetraníquidos* (Figura 2:29) son llamados comúnmente "*arañitas*" o "*arañuelas rojas*" aunque no todas las especies son rojas; se alimentan preferentemente del follaje donde producen manchitas cloróticas, amarillamientos, y en algunos casos deformaciones. Las hojas se caen y las ramas pueden llegar a secarse. Hay especies que forman telarañas más o menos abundantes, y otras que no las producen. Entre las especies más comunes pueden mencionarse las siguientes: la arañita roja de los cítricos, *Panonychus citri* (McGregor); la arañita roja del manzano, *P. ulmi* (Koch) (González, 1971); la arañita roja o manchada subtropical, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval). La arañita bimaculada con telaraña *T. urticae* Kock (*T. Telarius* L.) que es polífaga, las arañitas rojas del algodón *Oligonychus (Tetranychus) peruvianus* (Mc. G.) y *Tetranychus desertorum* Banks, la arañita de la papaya *Eutetranychus banksi* (Mc. G.) (*-Tetranychus rusti* Mc. G.), y la arañita del palto, *Oligonychus yethersi* (Mc. G.). Muchas de estas arañitas rojas atacan diversas especies de plantas (Vereau y col. 1978).



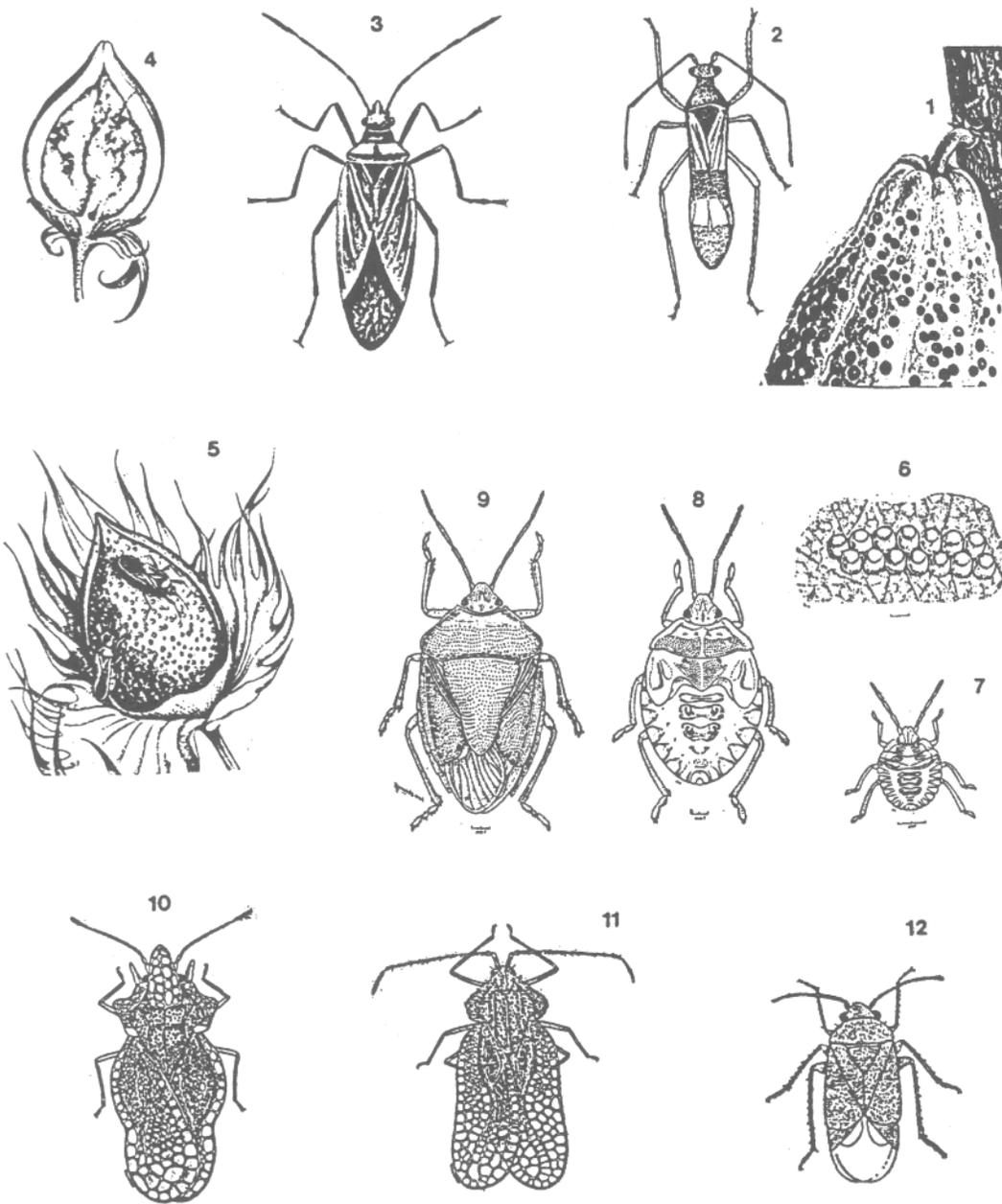
**Fig. 2:26 Moscas blancas**

- 1-3 *Bemisia tabaci* o mosca blanca del camote (1: adulto; 2: pupa; vista dorsal; 3: ninfa vista ventral)  
 4 *Aleurothrixus floccosus* o mosca blanca lanuda de los cítricos (4: rama de cítrico infestada)



**Fig. 2:27 Trípidos**

- 1-4 *Selenothrips rubrocinctus* o trips del cacaoero (1: adulto; 2: larva; 3: prepupa; vipupa; 4: pupa) (según Russell)  
 5-6 *Thrips tabaci* o trips de la cebolla (5: adulto; 6: planta de cebolla infestada)



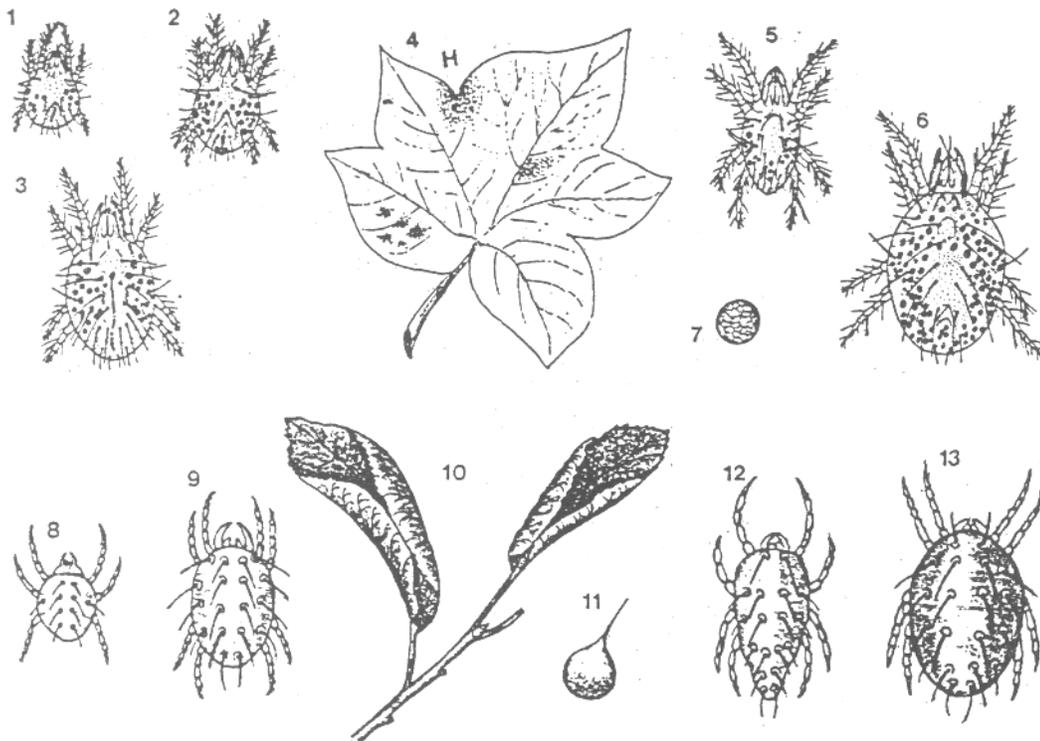
**Fig. 2:28 Chinchas**

- 1-2 Monalonion o chinche del cacao (1: fruto dañado; 2: adulto)  
 3-5 Dysdercus peruvianus, arrebiatado o chinche manchador (3: adulto; 4: bellota dañada; 5: bellota con arrebiatados)  
 6-9 Edessa meditabunda o chinche escudo verde (6: huevos; 7 y 8 ninfas; 9: adulto) (según H. Rizzo)  
 10 Corythaica costata, tostadero del algodón (según Neciosup y Ojeda)  
 11 Gargaphia nigrinervis, tostadero de la selva (según Neciosup y Ojeda)  
 12 Orthotyelus carmelitanus, chinche marrón del maíz (según Marín)

Los eriófidos (Figura 2:30): son ácaros minúsculos, vermiformes, incoloros

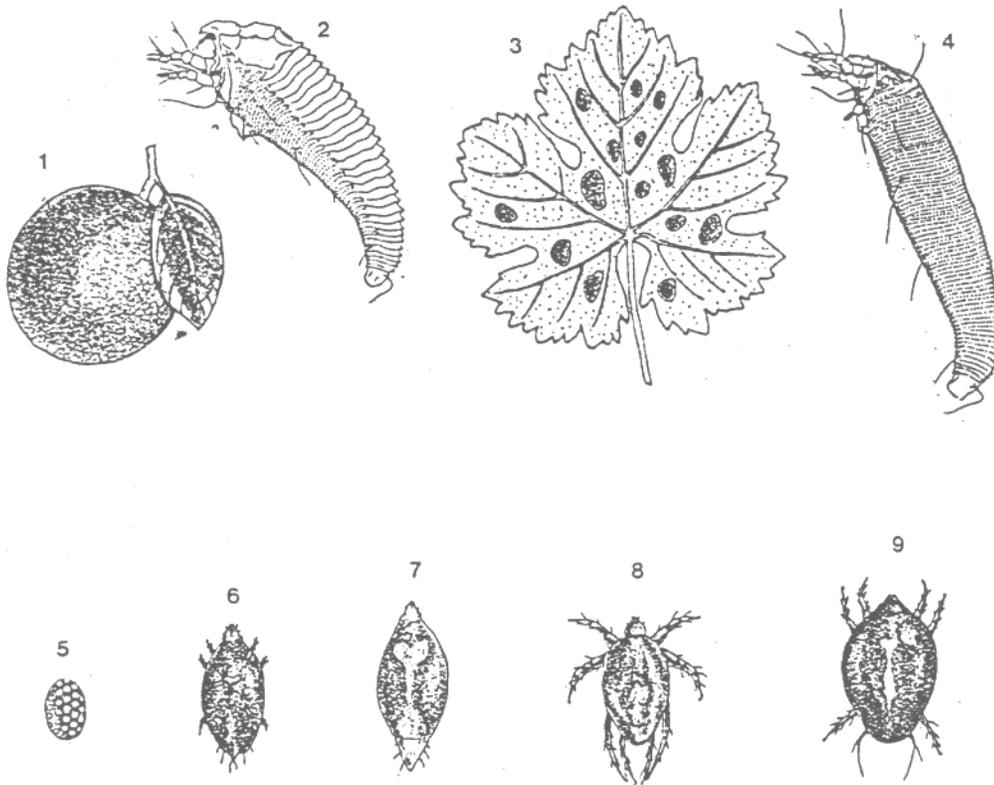
de difícil observación a simple vista, producen daños muy variados según las especies; el acaro del tostado o herrumbre de la naranja, *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) mancha el fruto (Salazar, 1960), el eriófido de la vid, *Colomerus (Eriophyes) vitis* (Pagenstecher), produce erinosis o tejidos pubescentes en las hojas tiernas; el acaro de las yemas de los cítricos, *Aceria sheldoni* (Ewing) produce la deformación de las ramillas, hojas, flores y frutos de los cítricos, el acaro de la verruga del algodónero *Acalitus (Eriophyes) gosypii* (Banks) (González, 1958) produce verrugas en las hojas y, el acaro blanco del bulbo del ajo *Eriophyes (Aceria) tulipae* Keifer deforma los bulbos.

También se presentan ácaros de otras familias, como el polífago acaro blanco de la familia Tarsonemidae, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Figura 2:30) un acaro minúsculo que en los últimos años ha adquirido importancia en diversos cultivos (Marín, 1985). A la familia Rhizoglyphidae pertenece al acaro grande de los bulbos del ajo *Rhizoglyphus echinopus* (F & R). González y Flechtmann (1977) han revisado los ácaros fitófagos del Perú.



**Fig. 2:29 Arañitas rojas**

- 1-7 *Tetranychus cinnabarinus* o arañita manchada subtropical (1: larva; 2 y 3: ninfas; 4: hoja de algodónero infestada; 5: macho adulto; 6: hembra adulta; 7: huevo) (según Vereau, Cueva y Ojeda)
- 8-13 *Panonychus ulmi* o arañita roja del manzano (8: larva; 9: ninfa; 10: hojas infestadas; 11: huevo; 12: macho adulto; 13: hembra adulta)



**Fig. 2:30 Acaros diversos**

- 1-2 *Phyllocoptura oleivora* o ácaro del tostado de la naranja (1: fruto infestado; 2: ácaro adulto)  
 3-4 *Colomerus (Eriophyes) vitis* o ácaro de la erinosis de la vid (3: hojas con erinosis; 4: ácaro adulto)  
 5-9 *Poliphagotarsonemus latus* o ácaro blanco polífago (5: huevo; 6: larva; 7: "pupa"; 8: macho adulto; 9: hembra adulta) (según Marín)

## LOS INSECTOS COMO VECTORES DE ENFERMEDADES DE PLANTAS

Algunas especies de insectos y unos pocos ácaros fitófagos actúan como vectores o agentes transmisores de patógenos que producen enfermedades de las plantas. Los patógenos transmitidos de esta manera son en su mayor parte virus y micoplasmas; en menos proporción hongos y bacterias. Muchos insectos actúan como agentes dispersores de patógenos por el mero hecho de posarse en tejidos enfermos y después en plantas sanas, llevando a los agentes patógenos adheridos a sus apéndices. A este proceso suele llamarse *transmisión mecánica* del patógeno y no supone ninguna asociación estrecha entre el insecto y el patógeno. También ocurre que en el daño causado por los insectos facilite el ingreso de patógenos.

Por ejemplo, las perforaciones causadas por el barrenador de la caña de azúcar, *Diatraea saccharalis*, favorece el ingreso de *Fusarium moniliforme* Scheldon el hongo que causa la "podredumbre colorada": y del hongo *Ceratocystis paradoxa* de Seynes que produce la "podredumbre negra" o "corazón negro" de la caña (Ayquipa y col. 1979).

Por el contrario ciertas enfermedades de plantas, particularmente virus y micoplasmas, requieren de un insecto o acaro vector como único o principal medio de dispersión. Esta transmisión supone cierto grado de evolución asociada entre el vector y el patógeno por lo que el proceso se califica de *transmisión biológica*.

Otros insectos, provocan lesiones en los tejidos vegetales y de esta manera facilitan el ingreso de agentes patógenos, preferentemente hongos y bacterias de putrefacción, que de otro modo no podrían afectar a los tejidos. En estos casos los insectos no son verdaderos vectores de la enfermedad aunque contribuyen a su dispersión e incidencia.

### **Transmisión de enfermedades virósicas**

Todo virus se transmite fácilmente por medio de injertos o cualquier otra forma de reproducción vegetativa de la planta; raramente se trasmite por semillas botánicas. Algunos virus se transmiten por simple contacto tal como el mosaico del tabaco y tomate, o el virus latente de la papa o virus X. La transmisión puede efectuarse con el equipo de labranza o con insectos tanto masticadores como picadores-chupadores. Se trata de una transmisión mecánica en que el virus es llevado en las piezas bucales de los insectos. Algunos virus sólo tienen transmisión biológica requiriendo obligatoriamente la presencia de un vector. En la diseminación de una enfermedad virósica intervienen: (a) la fuente de virus o planta enferma, (b) el insecto vector que transmite el virus y (c) la planta sana susceptible que recibe el virus.

En el proceso de transmisión de virosis por insectos se distinguen tres fases; la adquisición del virus, su transporte en el cuerpo del insecto, y su inoculación a las plantas sanas (Smith y Brierley 1956).

*Clasificación de los virus fitopatógenos:* Teniendo en consideración el tiempo que requiere el insecto en adquirir e inocular el virus, éstos suele clasificarse en *virus persistentes* y *virus no-persistentes*, con muchos casos de situaciones intermedias. En los virus persistentes la transmisión es típicamente biológica; la adquisición del virus toma varias horas y se requiere de un período de incubación de algunas horas antes de que el insecto vector tenga capacidad infectante. Posteriormente, el insecto se mantiene infectante por largo tiempo, generalmente por el resto de su vida. En el caso de los virus no persistentes el insecto adquiere y transmite el virus en unos pocos segundos pero igualmente pierde su capacidad infectante en un corto tiempo; se considera que las partículas de virus son llevadas en las piezas bucales mientras que en los virus persistentes los

virus cumplen todo un ciclo en el cuerpo del insecto.

Entre los factores que determinan las características de persistencia están la concentración del virus en ciertos tejidos de la planta, la facilidad de localización del virus por el insecto y el ciclo del virus dentro del cuerpo del insecto.

Los virus de los mosaicos generalmente tienen amplia distribución en los tejidos vegetales, particularmente en el parénquima; los virus que causan amarillamientos, considerados en gran parte micoplasmas, son abundantes en el floema, mientras que el virus de la enfermedad de Pierce de la vid está concentrado en el xilema. Los áfidos y algunas cigarritas pueden recoger virus de la epidermis y del mesófilo en unos pocos segundos; en cambio para localizar y penetrar el floema o el xilema se necesitan períodos más prolongados. Los virus persistentes al ser ingeridos atraviesan la pared intestinal y son llevados por la sangre a las glándulas salivales para ser inoculados con la saliva, por esta razón se les suele llamar *virus circulativos*. En algunas especies de cigarritas, los virus son capaces de multiplicarse dentro del cuerpo del insecto por lo que se les denomina *virus propagativos*. En algunos casos se produce la *transmisión transovarial* de los virus de los padres hacia los hijos.

Ciertas especies de insectos, y hasta ciertas razas dentro de una misma especie, resultan deficientes vectores de virus. Se considera que esto se debe, en gran parte, a la presencia de enzimas inhibitorias de ciertos virus y/o a diferencias en la permeabilidad de las membranas del tracto digestivo y de las glándulas salivales a la penetración del virus.

*Principales vectores de virus.*- Los vectores de virus más importantes son los áfidos; siguen en importancia las cigarritas o cicadélidos, los trípodos, las moscas blancas, las cochinillas harinosas, los chinches, algunas especies de insectos masticadores y los ácaros eriófidios. Recientes investigaciones señalan que varias de las enfermedades transmitidas por cigarritas y atribuidas a virus, en realidad son producidas por micoplasmas.

Los *áfidos* transmiten un mayor número de virus que cualquier otro grupo de insectos, siendo el pulgón de la papa, *Myzus persicae* uno de los vectores más eficientes. La mayoría de los virus transmitidos por los áfidos son mosaicos y del tipo no persistentes, aunque se conoce algunos virus transmitidos por áfidos que son persistentes, como el virus del enrollamiento de la papa.

*Las cigarritas* o cicadélidos transmiten generalmente virus persistentes, aunque muchos de ellos son en realidad micoplasmas, que no pueden ser transmitidos mecánicamente. Por lo general son virus circulativos y propagativos y algunos de transmisión transovarial. Estos virus producen en las plantas enfermedades conocidas como "amarillamientos", estriamientos cloróticos, necrosis del floema y tumores.

Entre las enfermedades transmitidas por las *moscas blancas* o aleyródidos se encuentra el encrespamiento de la hoja del algodón, el mosaico del abutilón, el mosaico de la yuca. Esta última enfermedad se transmite sólo si el insecto se alimenta en las hojas jóvenes de la planta. También se atribuye a la mosca blanca, la transmisión del virus "feathery mottle" del camote.

Entre las enfermedades transmitidas por las *cochinillas harinosas* se encuentra el hinchamiento de los brotes del cacao, el mosaico del tabaco, y la virosis de la pina.

Varias especies del *trípido*s transmiten el "wilt manchado" del tomate. El virus es adquirido sólo en los estados inmaduros del insecto pero es transmitido tanto por los estados inmaduros como por los adultos.

Pocas son las chinches o hemípteros que transmiten virosis. Entre esas enfermedades se encuentra el encrespamiento de la betarraga azucarera. Se considera que los hemípteros al afectar las células vegetales con su saliva, rodean al virus de un tejido dañado que impide su dispersión y multiplicación.

Insectos masticadores de gran movilidad como los escarabajos crisomélidos pueden transmitir una serie de virus, principalmente en forma mecánica, entre ellos los mosaicos de las cucurbitáceas y del tabaco, el ahusamiento del tubérculo de papa, el virus X de la papa, la mancha anular del tabaco y otros.

Entre las enfermedades virósicas, transmitidas por los ácaros *Eriófid*os se encuentra el estriamiento del trigo, el mosaico de la higuera y el mosaico del durazno.

### **Transmisión de enfermedades bacterianas**

Algunas bacterias son llevadas en el cuerpo de los insectos, después que éstos se han posado sobre órganos infectados de las plantas. Las plantas de plátanos enfermas de "moko", por acción de la bacteria *Pseudomonas solanacearum*, exudan bacterias por las flores; estas bacterias son llevadas por diversas especies de insectos que visitan las inflorescencias. Del mismo modo, los insectos que se posan sobre las ramas del algodón infectadas del "brazo negro", llevan en sus apéndices las bacterias *Xanthomonas malvacearum* que pueden infectar nuevas plantas.

En ciertos casos se ha establecido un mutualismo entre el insecto y la bacteria. Las larvas de moscas que infestan las raíces de hortalizas, por ejemplo, transmiten bacterias que producen la putrefacción de los tejidos de la planta y es precisamente en estos tejidos putrefactos donde las larvas se desarrollan fácilmente. La bacteria se encuentra normalmente en el suelo pero no puede ingresar al tejido vegetal a menos que se presenten heridas

en su superficie.

Algunos escarabajos crisomélidos transmiten bacteriosis en cucurbitáceas y en maíz, teniendo la capacidad de retener las bacterias por períodos prolongados, incluyendo el período invernal cuando los hospedadores vegetales no están presentes. Esta acción es importante en regiones templadas; no tanto en regiones tropicales y subtropicales.

### **Transmisión de enfermedades fungosas**

Hay muchas enfermedades fungosas que ingresan a las plantas por las heridas causadas por los insectos, tales como la pudrición roja de la caña de azúcar (*Fusarium moniliforme*) asociada con los daños del barrenado de la caña; y la pudrición bruna de los duraznos y ciruelos asociada con insectos de estos frutos.

En otros casos la asociación entre el hongo y el insecto es más estrecha, como en ciertas enfermedades de árboles transmitidas por escarabajitos de la corteza o escolítidos; entre ellas "el mal del machete" del cacaoero y el "Dutch elm disease" de los olmos.

Muchas picaduras de chinches están asociadas con la introducción de hongos patógenos, produciendo las llamadas estigmatomicosis, lesiones que por mucho tiempo fueron consideradas como resultado de la acción tóxica de la saliva de los insectos. En este grupo se encuentra el arrabiado *Dysdercus peruvianus* Guer, que causa el "acocopamiento" de la bellota y manchado de la fibra del algodón. Los chinches se vuelven permanentemente infecciosos, con hongos tipo levaduras y bacterias presentes en sus proboscis después que se han alimentado de tejidos infectados.

### **Transmisión de enfermedades producidas por protozoarios**

Son muy escasas las enfermedades de plantas causadas por protozoarios. En las plantaciones de palmera aceitera *Elaeis guineensis* Jacquin en la selva del Perú se presenta la "marchitez súbita" que ocurre también en Colombia. El agente causal es el protozoario flagelado *Phytomonas* sp. y actúa como vector un chinche pentatómido del género *Lineus* (Licerias y Licerias, 1987).

## **RELACIONES ENTRE EL GRADO DE INFESTACIÓN Y EL PERJUICIO ECONÓMICO**

Los agricultores tienden a considerar que todo insecto que se alimenta de la planta está causando perjuicio al cultivo, es decir, está afectando la producción. En muchos casos esta conjetura no es cierta y sólo es el

resultado de la falta de conocimiento respecto a las relaciones entre el grado de infestación de una plaga y el perjuicio económico. Es necesario distinguir entre la mera presencia de insectos fitófagos en la planta, los daños o perjuicios en plantas individuales, la reducción de la cosecha en todo el campo y, finalmente, las pérdidas económicas para el agricultor o para la sociedad.

## **Consideraciones generales**

En relación a una *planta individual*, la presencia de insectos fitófagos no necesariamente implica que la planta está siendo afectada en su vitalidad o estructura; y si esto ocurriera, no necesariamente debe tenerse como segura una reducción en los rendimientos de la planta.

En muchos casos, efectivamente, la destrucción parcial del follaje, raíces, botones o frutos perjudica el rendimiento; pero en otros casos la destrucción de cierta proporción de estos órganos no tiene tal efecto, sea por la presencia en exceso de dichos órganos o por la reacción de la planta ante la ocurrencia del daño. Esta reacción incluye la formación de nuevo follaje, el desarrollo de los brotes laterales por la destrucción del brote terminal, o la formación de nuevos botones o frutos. Si se sobrepasan los límites de recuperación de la planta se produce indudablemente la disminución del rendimiento.

A nivel del *campo de cultivo*, la disminución en el rendimiento de un cierto número de plantas o aún su muerte, no necesariamente implica una merma segura en la cosecha. Si el daño es temprano, las plantas vecinas a las afectadas suelen disponer de mayor espacio para su desarrollo y consecuentemente, pueden producir más; a veces en cantidad suficiente para compensar la producción nula o escasa de las plantas dañadas. Naturalmente que si el número o la disposición agrupada de las plantas dañadas superan la capacidad de compensación de las plantas sanas entonces, se produce una merma en la cosecha.

Finalmente, si bien es cierto que la reducción en la cosecha suele reportar pérdidas económicas para los agricultores, hay casos en que esto no ocurre. Si la disminución limita la oferta del producto, el valor unitario de éste suele aumentar substancialmente compensando en gran parte la disminución de la cosecha. En este caso la pérdida es absorbida por la sociedad que queda parcialmente privada del producto y tiene que pagar precios más altos por ellos.

Un resumen de estas consideraciones se presentan en el cuadro 2:2.

## **Consideraciones particulares**

Con las consideraciones generales en mente, a continuación se trata cada uno de los factores que determinan o afectan la relación infestación-perjuicio a la planta. Ellos son: las características de las plagas, del cultivo, del medio físico y biológico y las características del mercado para el producto cosechado.

**Cuadro 2:1** Efecto de la destrucción parcial de botones, flores y bellotas en el rendimiento del algodónero (Según Tanskiy, 1969)

Estado de la planta	En 100 plantas con daños				100 plantas sin daño Testigo	
	un solo período		períodos consecutivos		órganos destruidos	rendimiento (bellotas)
	órganos destruid	rendimiento (bellotas)	órganos destruidos	rendimiento (bellotas)		
Botoneo	1,400	1,500	1,000		0	
Floración	1,500	1,240	1,000	1,020	0	1,250
Belloteo	1,320	1,106	1,000		0	

Todos los factores indicados, actúan simultáneamente interrelacionados; por lo que el análisis de cada uno de ellos en forma aislada, como se hace a continuación, solo tiene fines de presentación didáctica y no debe sobreenfatizarse su significado parcial.

**Cuadro 2:2** Casos teóricos de las posibles asociaciones entre la densidad de la plaga y las pérdidas que ocasionan. Basado en Smith (1967), con algunas modificaciones.

Densidad de la plaga	Daño a la planta	Efecto a la cosecha	Efecto Económico	Explicaciones y observaciones
escasa a moderada	ligero	ninguno	ninguno	
moderada	apreciable	ganancia	ganancia	La infestación produce raleado de la planta o de la densidad, o los daños provocan la emisión de nuevos y más numerosos órganos cosechables

moderada a alta	apreciable	pérdida	ninguno	Las pérdidas de cosecha son compensadas por un mayor precio en el mercado debido a la escasez Pierde la sociedad pero no el productor
moderada alta	apreciable	pérdida	pérdida	Pérdida económica directa a del productor, quien recibe menos dinero por su cosecha

### Características de la plaga

La plaga se caracteriza por; su comportamiento, densidad, distribución espacial y persistencia.

*Comportamiento:* Se destaca la preferencia por alimentarse de ciertos órganos de la planta. En general, considerando densidades similares, las plagas directas, aquellas que atacan las partes de la planta que son objeto de la cosecha, suelen causar mayores perjuicios económicos que las plagas indirectas, aquellas que atacan órganos de la planta que no son objeto de la cosecha. Así, las poblaciones de *Spodoptera* resultan más perjudiciales cuando dañan las bellotas del algodón, como sucede con el algodón variedad "Del Cerro" en el norte del país, que cuando se alimenta solamente del follaje, como sucede en el algodón Tangüis en la Costa Central.

En el caso del picudo peruano del algodón, *Anthonomus vestitus* Boh., el hábito que tiene este insecto de cortar los pedúnculos florales, además de ovipositar en los botones, agrava los daños que produce este insecto en la costa norte, en comparación con las mismas poblaciones en la costa central. En esta zona sólo se produce la oviposición en los botones.

*Densidad:* En general, la intensidad del perjuicio que puede causar una población de insectos está relacionada con su densidad. Pero esta relación normalmente no es aritmética; no se da el caso que duplicando en número de insectos se duplique la magnitud del daño. Algunos autores sostienen que la población debe incrementarse en proporción geométrica o exponencial para que los daños aumenten en proporción aritmética pero es obvio que no pueden hacerse generalizaciones en este sentido. La relación densidad-perjuicio varía ampliamente según las especies de insectos y el tipo de planta, y en todo caso no se mantiene constante durante todo el desarrollo de la planta.

Estas consideraciones están asociadas al concepto de "niveles tolerables de infestación" que las plantas presentan para la mayoría de las plagas. En el caso del algodón esto se da tanto con comedores del follaje como con

barrenadores de bellotas (Tanskey, 1969) y picadores como el arrebiatado (Beingolea, 1966).

*Distribución espacial:* Una misma población de insectos puede causar daños más importantes si se encuentra concentrada en una parte del campo, que si está distribuida más o menos uniformemente en toda el área. El primer caso equivale a una infestación severa en ciertas áreas con posibilidades de causar mayores daños económicos. En el segundo caso equivaldría a una infestación ligera o mediana de todo el campo. Esta consideración debe tenerse en cuenta cuando se interpretan "promedios" de infestaciones de áreas relativamente grandes.

*Persistencia:* La persistencia, o tiempo que dura la acción dañina de una población de insectos, es un factor que modifica las relaciones entre las densidades de las plagas y sus daños. Como generalización, es obvio que una plaga causará más perjuicio si permanece en esa situación por un tiempo relativamente prolongado, digamos unas semanas o meses, que si lo hace por períodos más cortos, para declinar luego por razones naturales.

## **Características del cultivo**

La intensidad de los daños que puede sufrir un cultivo está relacionado con el objeto del cultivo, el estado de desarrollo de la planta, el grado de susceptibilidad de la especie o variedad y su capacidad de compensación.

*Objeto del cultivo:* Los órganos de la planta que se cosechan pueden ser sus hojas, flores, frutos, semillas, raíces, tallos, tubérculos o rizomas. Según el órgano cosechado y el uso que se le va a dar a tales órganos puede determinarse la importancia de la plaga. Las diferencias son obvias en algunos cultivos. Si las hortalizas se cultivan por sus hojas, los insectos que dañen el follaje tienen más importancia que cuando se trata de hortalizas que se cultivan por sus raíces. La importancia relativa de los insectos subterráneos es inversa, provocarán mayores daños económicos en las hortalizas que se cultivan por su raíz que en aquellos que se cultivan por su follaje.

En otros casos, una misma especie de planta puede ser cultivada con fines distintos. La alfalfa normalmente se cultiva para ser usada como forraje efectuándose el corte al inicio de la floración. El mismo cultivo puede tener por objeto producir semilla; en este caso las plagas que dañan la semilla tienen una importancia que, obviamente, ni se considera en el primer caso. El maíz puede ser sembrado para producir grano seco, como hortaliza para producir mazorca tierna o "choclo" o como forraje ("chala") para utilizar sus tallos y hojas. En este último caso el gusano de la mazorca, *Heliothis zea* no tiene mayor importancia; en cambio si se trata de maíz para choclo, la importancia del *Heliothis* será máxima, pues no sólo destruye una porción del grano, sino que la presencia de la larva o gusano en la mazorca

desvalorizará el producto en el mercado. Similares consideraciones habría que tener con las frutas, según se trate de frutas destinadas para la mesa o para la industria de conservas o jugos.

*Estado de desarrollo de la planta:* El estado de desarrollo de la planta puede determinar un período particular de susceptibilidad al ataque de una plaga. Las infestaciones de cogollero del maíz en plantas tiernas puede provocar la muerte en las plantitas en cambio en plantas medianas a grandes las infestaciones pueden ser toleradas.

Cuando se trata de daños en el follaje de plantas que se cultivan por sus frutos o tubérculos, generalmente existe un período en que el daño del follaje no afecta la fructificación o la producción de tubérculos; una vez pasado este período la repercusión de la infestación es menor. Las infestaciones tardías del gusano de hoja del algodnero no afectan la cosecha, salvo que se produzca el ensuciado de la fibra por los residuos de los alimentos y excrementos de los insectos. De igual manera las infestaciones tardías de moscas minadoras u otros insectos del follaje de la papa no afectan substancialmente la producción de tubérculos.

*Capacidad de compensación:* Muchas plantas tienen una gran capacidad para compensar los daños que les infieren las plagas. La destrucción del brote terminal puede provocar el desarrollo de brotes laterales. En otras plantas esta reacción no es posible. Cuando se destruye la yema terminal de plantitas de maíz, o de col, los brotes laterales, en el caso que se produjeran, carecen de valor económico.

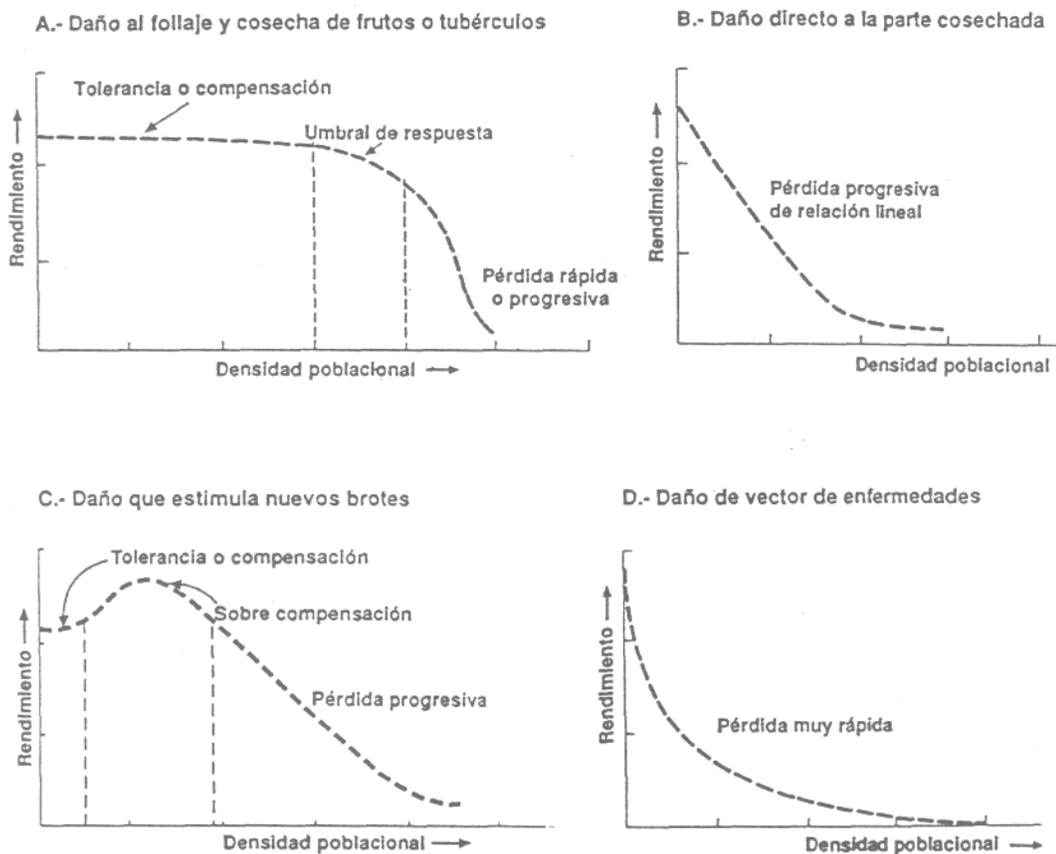
El algodnero, en cambio, es notable por su capacidad de compensación (Cuadro 2:1). Esta planta produce normalmente un número de órganos de fructificación que supera su capacidad de retención de los mismos hasta la madurez, por lo que el exceso se cae en forma natural, fenómeno que se conoce con el nombre de "shedding". La planta compensa la pérdida de botones y bellotas dañadas por los insectos reduciendo la caída natural de los órganos. En ciertos casos hasta puede estimularse la formación y retención de un mayor número de órganos de fructificación. El desarrollo de los brotes laterales como consecuencia de la destrucción del brote terminal puede incrementar la producción. Por esta razón en algunos lugares se practica la destrucción del brote terminal como práctica cultural, de esta manera se detiene el crecimiento vegetativo y se estimula el desarrollo de las bellotas.

En forma gráfica se puede resumir las relaciones que se han establecido entre las características de las plagas sobre todo sus densidades y las reacciones del cultivo expresadas en las pérdidas de rendimientos.

Se reconocen cuatro casos (Figura 2:31) que representan las situaciones generales de la interacción "infestación pérdida de rendimiento" que se describen brevemente a continuación:

*Primer caso:* La plaga daña partes de la planta que no constituyen el objeto de la cosecha. Tal es el caso de insectos que comen hojas en tanto que la cosecha esta formada por frutos o tubérculos. Este caso se caracteriza por la presencia de una fase inicial, más o menos amplia según los casos, en que el incremento de la plaga no repercute en la disminución de los rendimientos. La tolerancia puede deberse a que la planta tiene follaje en cantidad mayor de lo que le exige su capacidad de producción, a que la destrucción de parte del follaje activa la función fotosintética del follaje que estaba cubierto antes del daño, o que la planta compensa el follaje destruido por la formación de nuevo follaje (en este caso se produce un retraso en la cosecha).

Al continuar progresivamente el incremento de la población de la plaga se alcanza el punto en que los rendimientos comienzan a descender. Se trata del "umbral de respuesta al daño". De allí en adelante el incremento de las poblaciones va acentuando el descenso del rendimiento en forma progresiva o rápida según los casos.



**Fig. 231** Cuatro casos típicos de la interacción "infestación-pérdida de rendimiento" que se establece entre la plaga y el cultivo

*Segundo caso:* Cierta nivel de infestación provoca en la planta una reacción

que estimula la formación de nuevos órganos que compensan en exceso el daño causado por la plaga.

Como resultado, las plantas que han sufrido cierto daño rinden más que las plantas no infestadas. Al incrementarse la magnitud del daño la planta va disminuyendo su rendimiento en forma progresiva, como se indicó en el primer caso. Esto ocurre con plagas que dañan los brotes terminales provocando el desarrollo de brotes laterales o cuando la planta tiene gran capacidad de sobre-compensar daños iniciales como en el caso del algodón.

*Tercer caso:* Daño directo de la plaga a la parte u órgano que se va a cosechar. Por ejemplo, el daño de la mosca de la fruta en diversas especies de frutales o del gorgojo de los Andes a los tubérculos de papa. En estos casos casi no existe lugar para la tolerancia o compensación y casi desde el inicio, el incremento de la infestación va acentuando la pérdida de la cosecha en forma progresiva.

*Cuarto caso:* Daño de insectos vectores de enfermedades de plantas. Este caso se caracteriza por que poblaciones relativamente bajas de insectos provocan reducciones muy fuertes de rendimiento, no por el daño que causan directamente el insecto mismo, sino por efecto del patógeno que ha inoculado. En el caso de las infestaciones del pulgón verde de la papa transmitiendo el virus del enrollamiento de la hoja.

## **Características del medio físico y biológico**

Las características del medio físico, incluyendo las condiciones climáticas, edáficas y el riego afectan directamente a las plantas y a las plagas. Estas condiciones son alteradas en parte por las prácticas culturales: preparación del suelo, fertilización, irrigación, fechas de siembra, densidad de siembra, método de cosecha, rotación de cultivos, etc. que influyen en el vigor de la planta y pueden cambiar su capacidad de compensación y tolerancia, o afectar a las mismas plagas. La presencia de plantas hospedadoras de enemigos biológicos, e inclusive otras plagas pueden afectar la magnitud del perjuicio de una determinada especie de plaga.

## **Características económicas**

En general los límites tolerables de las infestaciones de las plagas están en relación inversa al valor relativo del cultivo. Cuando más alto es el valor económico de un cultivo más perjudicial resulta una plaga; por lo que el límite de infestación que puede tolerarse viene a ser mucho menor.

Para un mismo cultivo, su valor económico está fuertemente influenciado por

las condiciones en que se comercializa. El valor de la cosecha depende en gran parte de los principios de la oferta y la demanda y de otras características propias del mercado, todo lo cual varía según los lugares, las estaciones del año, de un año a otro; complejidades que no pueden ser analizadas en este trabajo. Debe anotarse, sin embargo, que simples alteraciones en la comercialización o valorización de los productos agrícolas pueden cambiar el criterio sobre las densidades de las poblaciones de insectos que llegan a causar perjuicios económicos. En tiempo de escasez, por ejemplo raspaduras superficiales, escoriaciones o la presencia de algunos insectos en el producto comercializado suelen no tener mayor importancia. En tiempo de abundancia, por el contrario factores secundarios como la presentación o aspecto externo de un producto, pueden afectar la calificación comercial y, consecuentemente, determinar depreciaciones económicas importantes.

La imposición de grados artificiales de calidad, para satisfacer exigencias estéticas reales del público o creadas por conveniencia de los comerciantes intermediarios, suele obligar a los agricultores a usar medidas de represión de plagas con mayor intensidad que lo razonable.

### **Nivel de Daño Económico y Umbral de Acción**

Muchas decisiones en el control de plagas giran alrededor de la relación que existe entre la densidad de la plaga y la pérdida de rendimiento del cultivo; entre ellas la aplicación oportuna de un insecticida o la programación del manejo integrado de plagas (ver capítulo 13). Se necesita un punto de referencia para determinar cuándo una población plaga causa daño económico o qué cantidad de daño justifica el costo de la medida de control.

Stern y colaboradores (1,959, 1966) desarrollaron el concepto de *Nivel* (o *Umbral*) de *Daño Económico* (U D E) definiéndolo como la densidad mínima de una población de insectos que es capaz de causar perjuicio económico. También se le define como la densidad de la plaga cuyo perjuicio iguala el valor del costo de la medida de control (NAS, 1969) (Figura 2:32).

En términos prácticos, las densidades de la plaga debajo del umbral de daño económico no justifican medidas de control; y si se hiciera una aplicación en estas condiciones se estaría incurriendo en un gasto innecesario (la pérdida evitada es menor que el costo de la medida). Por otro lado, si la aplicación se hace cuando la densidad de la plaga ha sobrepasado el umbral de daño económico, se produce una pérdida económica mayor que la necesaria y esa pérdida es mayor que el costo de la medida de control.

Desde el punto de vista práctico es necesario determinar en qué momento o a qué densidad de la plaga, hay que tomar la decisión de aplicar una medida de control para evitar que la plaga sobrepase el umbral de daño económico.

Este punto se denomina *umbral de acción* (UA); aunque también se le conoce con otros nombres: *umbral de control*, *umbral económico* y *límite económico de infestación tolerable*.

Obviamente, el umbral de acción ocurre antes que se llegue al umbral de daño económico. La necesidad de fijarlo se basa en que normalmente transcurre cierto tiempo entre la evaluación de la población plaga (muestreo en el campo), la decisión de efectuar un tratamiento, la ejecución del mismo y finalmente la efectividad de la medida. Durante todo este tiempo la plaga puede seguir su tendencia de incremento. En la práctica, los niveles de la población plaga que anteceden al umbral de acción vienen a ser *niveles de infestación tolerables*.

En cuanto a la determinación del umbral de daño económico, hay que considerar las siguientes componentes:

- a) La relación entre las densidades de la plaga y los niveles de daño que producen a la planta.
- b) La respuesta del cultivo a los diversos niveles de daños, expresada en términos de pérdida de rendimiento en calidad y cantidad.
- c) El valor de la cosecha en el mercado al tiempo de la venta.
- d) El costo de las medidas de control hasta el momento de la cosecha.

Los dos primeros componentes son de naturaleza biológica y los dos restantes económicos. Todos son dinámicos y cambian con el tiempo y otros factores locales. De modo que de llegar a calcular el umbral de daño económico en un lugar, el valor encontrado solo sería válido para esa localidad y para las condiciones específicas del mercado.

### **Umbral de Respuesta al daño**

Si se prescinde de los factores económicos y sólo se consideran los factores biológicos podría determinarse lo que antes se describió como *umbral de respuesta al daño*; es decir el nivel de población mínimo que inicia la reducción del rendimiento de la planta. Aún así este valor no deja de ser complejo pues no solamente varía con la densidad y tipo de plaga sino que la respuesta del cultivo varía con la variedad o cultivar, la edad de la planta, (Figura 2:33) las condiciones climáticas y las prácticas culturales, incluyendo las condiciones de densidad del cultivo, nivel de fertilización y condiciones de riego.

Demás está decir que en un cultivo normalmente se presentan dos o más plagas que hacen daño simultáneamente, creando condiciones aún más difíciles para asociar los niveles poblacionales de una de las plagas con la

reducción de las cosechas. Otro factor de complicación adicional es que bajo condiciones de climas tropicales y subtropicales, las plagas suelen tener varias generaciones continuas o superpuestas durante una campaña agrícola y las tendencias futuras de esas generaciones son inciertas dependiendo en parte de las condiciones climáticas y de la acción de los enemigos naturales. Bajo estas condiciones no es posible saber con certeza cuántos tratamientos serán necesarios hasta la finalización de la campaña.

En zonas templadas y con plagas de una sola generación al año la situación se simplifica notablemente y un solo tratamiento puede resolver todo el problema. Por todo lo expuesto parece aconsejable no aumentar más la complejidad adicionando factores económicos para determinar al umbral de daño económico. Dichos factores están supeditados a la dinámica del mercado, frecuentemente con márgenes amplios de variación e incertidumbre, y solo se verifican tardíamente al momento de la cosecha. En su lugar es preferible utilizar el concepto de "umbral de respuesta al daño" y fijar en relación a este valor, el *umbral de acción* que es lo que realmente interesa desde el punto de vista práctico.

### **Los umbrales de daño en la Práctica**

Es interesante anotar que a pesar de los años transcurridos desde que se aceptó el umbral de daño económico como un elemento esencial en el control de las plagas muy pocos son los casos en que se le ha calculado con fines prácticos; casi siempre han resultado ser ejercicios académicos en condiciones muy especiales.

Como se dijo anteriormente, para determinar el "umbral de acción" es preferible recurrir al umbral de respuesta al daño, es decir, la densidad mínima de la plaga que comienza a reducir los rendimientos. Densidades menores son inofensivas y densidades mayores producen reducciones crecientes de los rendimientos. Sobre esta base cada técnico o agricultor puede adicionar las consideraciones económicas propias de cada lugar y tiempo para determinar su umbral de acción y tomar la decisión respecto a un posible tratamiento.

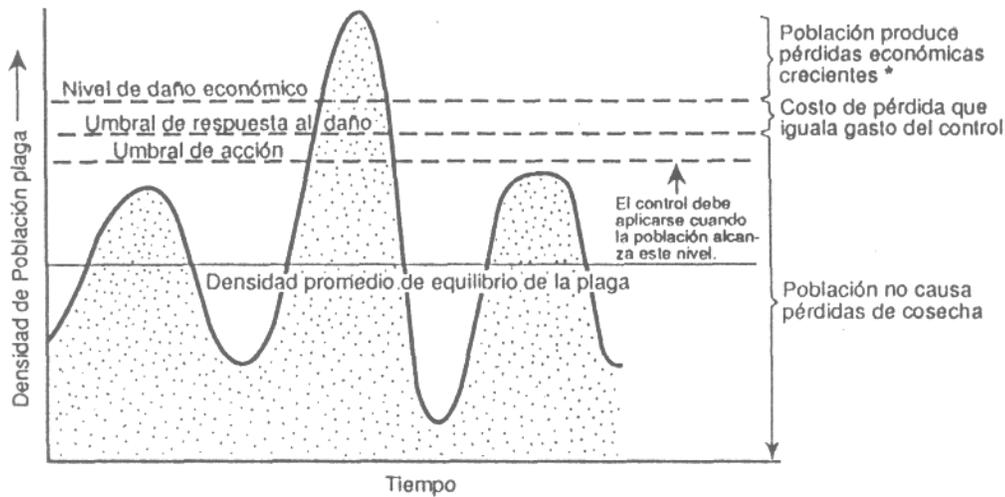
En la mayoría de los casos los umbrales de acción han sido determinados empíricamente a base de la experiencia de los técnicos o los mismos agricultores. Estas referencias son muy útiles y en los peores casos es preferible contar con ellas que no tenerlas por muy deficientes que sean; pero debe hacerse un esfuerzo para ir ajustando estos valores a la realidad.

Hay cuatro métodos básicos para determinar la relación "densidad de la plaga/reducción de cosecha" que puede conducir a establecer el umbral de respuesta al daño.

- a) Observación de plantas infestadas en forma natural en grados variables. Para cada una de ellas se registra el grado de infestación y se mide su rendimiento; luego se establece la regresión entre la infestación y el daño.
- b) En áreas donde las plaga se presenta con severidad en forma natural, se establecen parcelas con niveles intermedios de infestación mediante aplicaciones de insecticidas, luego se establece la relación entre el nivel de infestación y la cosecha de cada parcela.
- c) En condiciones de aislamiento (por ejemplo en grandes jaulas) se introducen diversos niveles de la plaga hasta el momento de la cosecha. Entonces se relaciona el nivel de infestación artificial con la cosecha respectiva.
- d) Finalmente, en muchos casos, sobre todo para insectos defoliadores, se simulan los daños artificialmente, destruyendo cierta porción de la planta. La forma y frecuencia en que se efectúan estos "daños" es muy variada. A la cosecha se asocia la magnitud del daño con el rendimiento.

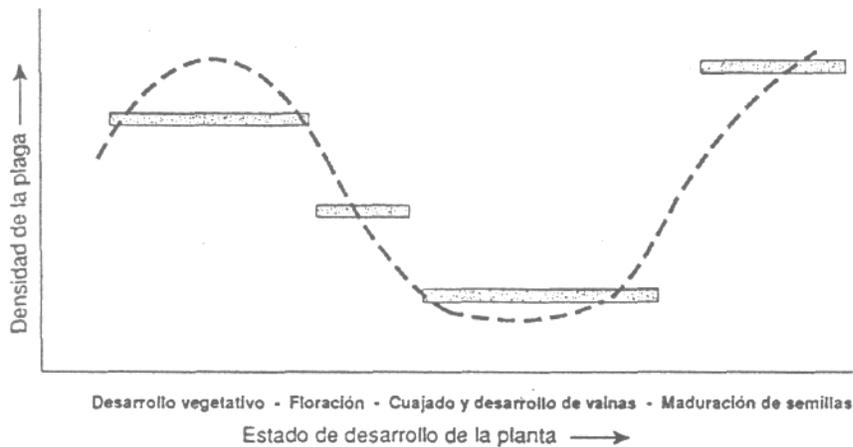
A cada uno de estos métodos se les reconoce ventajas y limitaciones. Los resultados deben interpretarse con gran sentido analítico

La utilización del umbral de acción es apropiada cuando las plantas muestran cierta tolerancia a infestaciones menores. Esto permite evaluar periódicamente la densidad de las poblaciones hasta tomar la decisión de controlarlas; y cuando esto se produce el tratamiento debe producir la reducción de la población. Se trata de un tratamiento típicamente *curativo* y las plagas involucradas generalmente son las llamadas plagas indirectas. En estas condiciones no se justifican tratamientos *preventivos*.



\* que se evitan con la aplicación de medidas de control

**Fig. 2.32** Representación esquemática de la fluctuación de la densidad de una población plaga en relación a su densidad promedio de equilibrio poblacional, al umbral de respuesta de la planta al daño de la plaga, al nivel de daño económico y al umbral de acción.



**Fig. 2.33** Representación esquemática de la variación umbral de respuesta al daño según la edad de la planta de frijol para una plaga que come las hojas.

Con otras plagas no es posible actuar de la manera descrita. Hay dos razones principales; la plaga daña directamente el órgano que se cosecha, o la oportunidad para que la aplicación sea efectiva está restringida por el desarrollo de la planta o por alguna particularidad biológica o de comportamiento del insecto. En estos casos el umbral de acción y los otros conceptos de umbrales antes mencionados difícilmente tienen aplicabilidad. En algún caso bastará detectar la presencia de la plaga para decidir la aplicación de un tratamiento. En otros casos bastará conocer la historia de la

plaga en el lugar para efectuar tratamientos *preventivos*, como se explica en los ejemplos que siguen.

La mosca de la fruta ataca a muchas especies de frutas en proceso de maduración. Basta detectar la presencia de la mosca o saber que la mosca ocurre endémicamente para iniciar las aplicaciones apenas la fruta llegue al estado de susceptibilidad. El ataque del perforador de plantitas tiernas de maíz y frijol, *Elasmopalpus lignosellus* es muy rápido y desastroso en los meses de verano y en suelos arenosos de las costa. Dos o tres días después de haber sido detectado el daño en un porcentaje bajo de plantitas, el número de plantas dañadas infestadas puede corresponder a la mayor parte del cultivo o una parte muy significativa. Si se dan las condiciones mencionadas lo más aconsejable es un tratamiento a la emergencia de las plantitas o quizá un tratamiento a la semilla. En el caso del gorgojo de los Andes, plaga de los tubérculos de la papa, la aplicación más efectiva parece ser al pie de la planta al momento del aporque, cuando recién se inicia la tuberización. Si la plaga está presente no hay mas que proceder a la aplicación en ese momento (Ver capítulo 13 sobre manejo del gorgojo de los Andes).

Existen muchos otros casos similares. Seguramente experiencias de este tipo hicieron que Poston y colaboradores (1983) cuestionaran la practicabilidad del uso de los umbrales de daño económico en ciertas situaciones.

Estas situaciones podrían caracterizarse de la siguiente manera:

1. *Casos en que no se usan los criterios de "umbrales"* (de acción, de daño económico, ni de respuesta al daño). Cuando los problemas son severos cada año, en determinadas áreas o estaciones, el desarrollo es tan rápido que no hay tiempo entre la evaluación y la aplicabilidad de la medida de control, o ésta sería inoportuna por las características de la plaga o del cultivo. Todas las medidas tienden a ser *preventivas*, inclusive la aplicación de insecticidas, para no perder la única oportunidad de controlar la infestación que se avecina.

2. *Casos en que se usa un "umbral de acción" empírico* basado en la experiencia de técnicos y agricultores. Este umbral se va afinando con el tiempo para las condiciones específicas de un lugar; es la forma más común y muchas veces responden a los umbrales sugeridos en manuales y revistas. Aunque no están basados en pruebas experimentales, el uso de estos umbrales ayuda a evitar el uso indiscriminado de insecticidas. Su aplicación requiere un sistema de evaluación (monitoreo) de las poblaciones plaga.

3. *Casos en que se usa el "umbral de respuesta"*. Con pruebas más o menos simples se calcula la relación entre la densidad de la plaga y su efecto en la disminución de la cosecha. En el cálculo no se introducen factores económicos. Basta determinar la población mínima que afecta los

rendimientos. El agricultor o el técnico toma en cuenta los factores económicos al fijarse un umbral de acción. Es conveniente establecer "umbrales de respuesta" para el cultivo en dos o tres estados de desarrollo de la planta (vegetativo, inicio de producción y plena producción). Este método evita las complicaciones que se derivan de introducir las variables económicas que con frecuencia carecen de estabilidad o consistencia. El técnico tiene que hacer los ajustes del caso cuando se presenta simultáneamente más de una plaga en el cultivo.

4. *El uso de verdaderas umbrales (niveles) de daño económico* calculados sobre la base de los componentes biológicos y económicos y sus respectivas variaciones, incluyendo la presencia de otras plagas y las condiciones del cultivo. Todavía no hay ejemplos satisfactorios que se ajusten a todas estas exigencias. Se han hecho muchos esfuerzos y se han descrito procedimientos tendientes a calcular el umbral de daño económico en diversos cultivos. (Pedigo y col., 1986).

El empleo del umbral de acción requiere de métodos de evaluación periódica de las poblaciones plaga en el campo. Estos métodos deben ser sencillos y rápidos pero al mismo tiempo lo suficientemente precisos para que la información sea confiable y consistente.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR K, PEDRO G. y DOMINGO SAENZ Y. 1970. Algunas variaciones morfológicas en el grillo común de la Costa Central. Rev. Peruana de Entomol. 13:76-86.
- AGUILAR F., PEDRO G. 1973. Especies de grillos registrados para el Perú. Rev. Peruana de Entomol. 16:121-123.
- AGUILAR F., PEDRO G., OSCAR D. BEINGOLEA G., ANTONIO J. BRACK E. e ISMAEL CEBALLOS B. 1977. Vertebrados importantes en la agricultura peruana. Rev. Peruana de Entomol. 20:25-32.
- ALCALA, PEDRO y JESÚS ALCAZAR. 1976. Biología y comportamiento de *Pemnotrypes suturicallus* Kuschel (Col.: Curculionidae). Rev. Peruana de Entomol. 19:49-52.
- ÁNGULO, ANDRÉS O, y GISELIND Th. WEIGERT. 1975. Noctuidae (Lepidóptera) de interés económico del valle del lea, Perú: Clave para estados inmaduros. Rev. Peruana de Entomol. 18:98-103.
- AYQUIPA A., GASPAS E., JOSÉ D. SIRLOPU R., y ELADIO D. ANGULO A. 1979. Influencia de *Diatraea Saccharalis* en el brotamiento y macollamiento de la caña de azúcar. Rev. Peruana de Entomol. 22:33-35.
- BARTRA P., CARLOS E. 1974. Biología de *Selenaspidus articulatus* Morgan y sus principales controladores biológicos. Rev. Peruana de Entomol. 17:60-68.
- BARTRA P., CARLOS E. 1976. Observaciones biológicas sobre la "queresa del laurel" (*Aspidiotus hederæ* Vallot, Homopt.: Diaspididae). Rev. Peruana de Entomol. 19:43-48.

- BEINGOLEA G., ÓSCAR D. 1959. El problema de la "mosca blanca lanuda" de los cítricos en el Perú; *Aleurothrixus floccosus* (Homop.: Aleurodidae). Rev. Peruana de Entomol. 2:65-68.
- BEINGOLEA G., ÓSCAR D. 1962. Factores ecológicos y poblacionales del gusano de la hoja del algodónero, *Anomis texana* Riley (Lep.: Noctuidae) Rev. Peruana de Entomol. 5:39-78.
- BEINGOLEA G., ÓSCAR. 1966. Evidencia sobre la existencia de niveles tolerables de infestación por el "arrebiatado", *Dysdercus peruvianas* Guerin (Heteropt.: Pyrrhocoridae) y la posibilidad de un control económico por medio de trampas de semilla de algodón. Rev. Peruana de Entomol. 9:170-173.
- BEINGOLEA, ÓSCAR. 1969. a. Notas sobre la biología de *Selenaspidus articulatus* Morgan (Horn.: Diaspididae), "queresa redonda de los cítricos". Rev. Peruana de Entomol. 12:119-129.
- BEINGOLEA, ÓSCAR 1969. b. Notas sobre la biología de *Saissetia oleae* Bern (Horn.: Coccidae), "queresa negra del olivo", en laboratorio y en el campo. Rev. Peruana de Entomol. 12:130-136.
- BEINGOLEA, ÓSCAR. 1969. c. Notas sobre la biología de *Saissetia coffeae* (Walk) (Horn.: Coccidae), en laboratorio y en el campo. Rev. Peruana de Entomol. 12:137-145.
- BEINGOLEA G. ÓSCAR D. 1971. Contribución al conocimiento de los Ortezidos del Perú, I Taxonomía, II Biología, HJ Ecología y IV Control Físico, químico, cultural e Integrado. Rev. Peruana de Entomol. 14(1):56-65.
- BEINGOLEA G., ÓSCAR D. 1978. Bases Ecológicas para el control racional de la langosta migratoria sudamericana *Schistocerca cancellata* (Serv.) en el Perú. Rev. Peruana de Entomol. 21:89-95.
- BEINGOLEA G. ÓSCAR, 1985. La langosta *Schistocerca interrita* en la Costa Norte del Perú en 1983. Rev. Peruana de Entomol. 28:35-40.
- BEINGOLEA G. ÓSCAR, 1989. Lista de acrídidos (Orthoptera-Caelifera: Acrididae) registrados para el Peru. Rev. Peruana de Entomol. 32:37-40.
- BRAVO P., ROSARIO, JAVIER CARHUAMACA T. y RAUL ALDANA M. 1986. Pulguilla de la papa, biología, daños y control. Boletín Técnico Año V. N° 5. Inst. Nac. de Inv y Prom. Agropecuaria. Huancayo. Perú.
- CARRASCO Z., FRANCISCO. 1971. *Perizoma sordescens* Dognin (Lepidoptera: Geometridae) nueva plaga en quinua. Rev. Peruana de Entomol. 14(1):56-65.
- CARRASCO Z., FRANCISCO 1971. El "defoliador del pacaе, *Automolis inexpectata* Rothschild (Lepidoptera: Actiidae) en el Departamento del Cusco. Rev. Peruana de Entomol. 14(1):140-142.
- CARRASCO Z., FRANCISCO. 1978. Cerambícidos (Insecta: Coleóptera) Sur peruanos. Rev. Peruana de Entomol. 21:75-78.
- CEBALLOS B., ISMAEL. 1080. Nueva sinopsis de los Membracidae (Homoptera: Anchenorrhyncha) del Perú. Rev. Peruana de Entomol. 23:39-58.
- CISNEROS V, FAUSTO H. 1959. Contribución al estudio de la biología, propagación y utilización de la *Lúcuma obovata* H.B.K. Tesis sin publicar. Escuela Nacional de Agricultura. 80 pp.
- CISNEROS, FAUSTO y RAUL GAZANI. 1973. *Pseudolycaena muchas* (L.)

- (Lep.: Lycaenidae), el gusano verde del brote del lúcumo *Lúcuma obovata* HBK. Resum. XVI conv. Soc. Entomol. del Perú. (Tumbes y Guayaquil), p.48
- COQUIS F. D., YNA E. y JUAN A. SALAZAR T. 1975. Biología y morfología de *Phenacoccus gossypii* Townsend & Cockerell (Homopt: Pseudococcidae). Rev. Peruana de Entomol. 18:34-45.
- CUENTAS H., ADOLFO E. 1974. Ciclo biológico y comportamiento de *Metcalfiella pertusa* Germar (Homoptera: Membracidae) Rev. Peruana de Entomol. 17:39-41.
- DA SILVA, TITO H., MENANDRO S. ORTIZ DAVID OJEDA P. 1980. Aphididae (Homoptera) del Departamento de Lambayeque. Rev. Peruana de Entomol. 23:121-123.
- DE INGUNZAS., MANUEL. 1963. *Diaphania nitidalis* Stoll (Lep.: Pyralidae), perforador de las guías y frutos del melón y otras cucurbitáceas. Rev. Peruana de Entomol. Agric. 6:73-104.
- DE INGUNZA, M. AUGUSTO. 1964. La broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Col.: Inipid) en el Perú. Rev. Peruana de Entomol. 7:96-98.
- DE INGUNZA S., M. AUGUSTO. 1966. La "broca del café" (*Hypothenemus hampei* Ferr.): Importancia, distribución geográfica, forma de ataque, especies de insectos que ataca e influencia de la altitud en el nivel de ataque. Rev. Peruana de Entomol. 9:82-93.
- DIAZ B., WALTER. 1981. *Prodiplosis* n. esp. (Díptera: Cecidomyiidae) plaga de la alfalfa y otros cultivos. Rev. Peruana de Entomol. 24:95-97.
- DIAZ, WALTER. 1982. Daños de *euxesta elutay E. mazorca* (Dipt.: Otitidae) sobre maíces amiláceos en la costa central del Perú. Rev. Peruana de Entomol. 25:51-54.
- ENRIQUEZ, E., S. BEJARANO y V. VILA. 1975. Morfología y ciclo biológico y comportamiento de *Leucoptera coffeella* Guer & Mem. Rev. Peruana de Entomol. 18:79-83.
- ESCALANTE G., JOSÉ A. 1974. Insectos de importancia económica en Quillabamba, Cusco. Rev. Peruana de Entomol. 17:51-53.
- ESCALANTE G., JOSÉ A, 1975. Plagas insectiles de la papa en el Cusco. Rev. Peruana de Entomol. 18:124-125.
- GÓMEZ TOVAR, JOSÉ. 1972. Moscas minadoras en el cultivo de la haba (*Vicia faba* L.) en la Sierra Central del Perú. Rev. Peruana de Entomol. 15(2):239-243.
- GONZÁLEZ, B., JUAN E. 1958. Enemigos naturales y control químico del acaro de la verruga del algodón *Eriophyes gossypii* Banks. (Acariña, Eriophyidae). Rev. Peruana de Entomol. 1:43-46.
- GONZÁLEZ, JUAN, 1959. Los daños del arrebatiado con relación a la edad de las bellotas. Rev. Peruana de Entomol. 2(1): 102-105.
- GONZALEZ R., ROBERTO H. 1971. Biología, ecología y control natural de la arañita roja europea, *Panonychus ulmi* (Koch) en manzanas y perales de Chile central. Rev. Peruana de Entomol. 14(1)56-65.
- GONZÁLEZ, ROBERTO H. y CARLOS H. W. FLECHTMANN. 1977. Revisión de los ácaros fitófagos en el Perú y descripción de un nuevo género de Tetranychidae (Acari.) Rev. Peruana de Entomol. 20:67-71.
- GONZÁLEZ B. JUAN E. 1987. El gusano rosado del algodón

- Pectinophora gossypiella* a nivel mundial y su status actual en el Perú. Rev. Peruana de Entomol. 30:1-8.
- GUAGLIUMI, PffITRO. 1971. Lucha integrada contra las "cigarritas" (Homop.: Cercopidae) en el Noreste del Brasil. Rev. Peruana de Entomol. 14(2):361-368.
- HARVEY, A.W. 1981. Nota sobre la langosta *Schistocerca* del Perú. Rev. Peruana de Entomol. 24 (1): 141-142.
- HERRERA A., JUAN M. 1963. Problemas insectiles del cultivo de la papa en el Valle de Cañete. Rev. Peruana de Entomol. 6:1-9.
- HERRERA A., JUAN M. 1964. Ciclos Biológicos de las queresas de los cítricos en la costa central. Métodos para su control. Rev. Peruana de Entomol. 7:1-8.
- HERRERA A., JUAN y ESTEBAN MAN A. 1976. Daños de *Diatraea Saccharalis* Fabr. en cultivos de arroz en Piura. Rev. Peruana de Entomol. 19:73-78.
- HERRERA A., JUAN y LUIS VIÑAS V. 1977. "Moscas de la fruta" (Dipt. Tephritidae) en mangos de Chulucanas. Piura. Rev. Peruana de Entomol. 20 (1): 107-114.
- HERRERA A., JUAN M y ROBERTO B. GARCIA B. 1978. Biología y comportamiento de *Bucculatrix thurberiella* Busk (Lepidoptera:Lyonetiidae).
- HERRERA A., JUAN M., LABERRY S., MARIO Y SIGIFREDO VARONA S. 1988. Evaluación del daño que ocasiona *Anthonomus vestitw* en el algodónero de Piura. Rev. Peruana de Entomol. 31:119-125.
- KORYTKOWSKI G., CHESLAVO y DAVID OJEDA PEÑA. 1966. *Bephrata cubensis* Ashmead (Hym.: Eurytomidae), como nueva especie dañina a las anonáceas en el Perú. Rev. Peruana de Entomol. 9:56-60.
- KORYTKOWSKI G., CHESLAVO y MANUEL TORRES B. 1966. Insectos que atacan al cultivo del frijol de palo (*Cajanus cajan*) en el Perú. Rev. Peruana de Entomol. 9:3-9.
- KORYTKOWSKI G., CHESLAVO y LUIS LLONTOP B. 1967. Dos moscas cecydomyidae dañinas a la sandía. Rev. Peruana de Entomol. 10:21-27.
- KORYTKOWSKI, CH. y D. OJEDA. 1968. Especies del género *Anastrepha* Schiner 1868, en el noroeste peruano. Rev. Peruana de Entomol. 11 (1): 32-70.
- KORYTKOWSKI G., CHESLAVO, DAVID OJEDA y NELSON AMAYA. 1968. Estudios sobre un nuevo registro de la fauna insectil de la Higuera (*Ficus carica*): *Amalo helops* (Cramer, 1775) (Lep.: Artiidae). Rev. Peruana de Entomol. 11:22-28.
- KORYTKOWSKI, CH y OJEDA. 1969. Distribución de especies del género *Anastrepha* Schiner en el Noroeste peruano. Rev. Peruana de Entomol. 12:71-95.
- KORYTKOWSKI, CHESLAVO. 1972. Contribución al conocimiento de los Agromyzidae (Dípetera, Acalyptiatae) en el Perú. Tesis para Magister Scientiae. Univ. Nac. Agraria de la Molina, Lima (inédito).
- KORYTKOWSKI, G., CHESLAVO A. y ELVA R. RUIZ A., 1979,a. Estado actual de las plagas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin) en Táñanla (Huallaga Central, San Martín, Perú). Rev. Peruana de Entomol. 22:17-20.

- KORYTKOWSKI, G., CHESLAVO A. y ELVA R. RUIZ A., 1979,b. El Barreno de los racimos de la palma aceitera, *Castnia daedalus* (Cramer). Lepidopt.: Castniidae, en plantaciones de Tocache-Perú. Rev. Peruana de Entomol. 22:49-62.
- KORYTKOWSKI, CHESLAVO. 1982. La mosma minadora del arroz en el Perú, *hydreúia* wirthi nov. sp. (Díptera: Ephydriidae). Rev. Peruana de Entomol. 25:1-4.
- LAMAS M., GERARDO. 1974.a. Los papilionoidea (Lepidoptera) de la Zona reservada de Tampopata, Madre de Dios. Perú. I. Papilionidae, Pieridae y Ninphlidae (En parte). Rev. Peruana de Entomol. 27:59-73.
- LAMAS M., GERARDO. 1974.b. The Castniidae and Sphingidae (Lepidopteras of the Tambopata Reserved Zone, Madre de Dios. Perú: A preliminary List. Rev. Peruana de Entomol. 27:55-58.
- LAMAS M., GERARDO. 1975. Mariposas diurnas (Lepidoptera, Rhopalocera) que atacan plantas de interés agrícola en el Perú. Rev. Peruana de Entomol. 18:1-9.
- LANGLITZ, H. O. 1964. The economic species of *Empoasca* in the coastal and sierra regions of Peru. Rev. Peruana de Entomol. 7(1):54-70.
- LICERAS Z., LUIS. 1968. La hormiguilla destructora de pastos *Acromyrmex jandohi* (Forel, 1984) (Hyntenoptera:Formicidae), en el Departamento de San Martín. Rev. Peruana de Entomol. 11:3-8.
- LIGERAS Z., LUIS y JULIA LIGERAS DE H. 1987. *Lincus* sp. (Hemip.: Pentatomidae), agente rector de la "marchitez súbita" de la palma aceitera en el Perú. Rev. Peruana de Entomol. 30:103,104.
- MARÍN L., ROSMARINA y FAUSTO H. CISNEROS V. 1979. La queresa negra del chirimoyo: *Saissetia negra* (Nietner) (Homoptera:Coccidae). Rev. Peruana de Entomol. 22:103-110.
- MARÍN L., ROSMARINA y JORGE SARMIENTO. 1979. Biología y Comportamiento de *Orthotylellus carmelitanas* (Carvalho), (Hemiptera: Miridae). Rev. Peruana de Entomol. 22:43-47.
- MARÍN L., ROSMARINA y JORGE SARMIENTO. 1981. Biología y secuencia estacional de *Peregrinas matáis* (Ashmead) (Homoptera: Araeopidae). Rev. Peruana de Entomol. 24:107-111.
- MARÍN L., ROSMARINA, y FAUSTO CISNEROS V. 1982. Biología y morfología de las especies de "piojo blanco" en cítricos de la costa central del Perú. Rev. Peruana de Entomol. 25:33-44.
- MARÍN L., ROSMARINA. 1982. Ocurrencia estacional de *Pinnaspis aspidistras* (Sign.) (Homoptera, Diaspididae) y el efecto de sus enemigos naturales. Rev. Peruana de Entomol. 25:45-49.
- MARÍN L., ROSMARINA. 1985. Biología y comportamiento del acaro blanco *Polyphagotarsonemus latus* en la costa central del Perú. Rev. Peruana de Entomol. 28:71-77.
- MARÍN L., ROSMARINA. 1986. Biología y Morfología de la "escama de San José" *Quadraspidotus perniciosas* (Const.) Rev. Peruana de Entomol. 29:81-87.
- MARÍN L., ROSMARINA. 1987. Biología y Comportamiento de *Dalbulus matáis* (Homoptera: Cicadellidae). Rev. Peruana de Entomol. 30:113-117.
- MARTÍNEZ. PEDRO P. y EFRAIN LINDO. 1986. Ciclo Biológico y

- comportamiento de *Diaphania hyalinata* en zapallo y melón. Rev. Peruana de Entomol. 29:113-115.
- MARTOS-TUPAS, AGUSTÍN. 1982. Aspectos de la biología y comportamiento de *Euxesta Sororcula* W. (Diptera: Otitidae) plaga del maíz. Rev. Peruana de Entomol. 25:55-64.
- MARTOS T., AGUSTÍN. 1983. Status de *Euxesta* spp. como plaga y relación de otros insectos de las mazorcas del maíz. Rev. Peruana de Entomol. 26:41-45.
- MONNE, MIGUEL A. 1972. Revisión parcial del género *Achryson* Serville, 1933 (Coleóptera, Cerambycidae, Achrysonini). Rev. Peruana de Entomol. 15(1):125-112.
- NECIOSUP G., MARCO A., y DAVID OJEDA P. 1973. Seis especies de Tingini (Hemiptera: Tingidae) del Perú. Rev. Peruana de Entomol. 16:102-110.
- OCHOA M., ÓSCAR. 1980. Ciclo biológico de *Golofa eacus* Burmeister (Coleoptera: Scarabaeidae), nueva plaga del maíz. Rev. Peruana de Entomol. 23:141-142.
- OJEDA P., DAVID ALFONSO CASTRO R. 1972. Introducción al estudio de los gelechidos en el norte peruano. Rev. Peruano de Entomol. 15(1):125-131.
- ORTIZ P., MENANDRO. 1972. Contribución al conocimiento de los Thysanoptera (Insecta) de Lima. Rev. Peruana de Entomol. 15(1):83-91.
- ORTIZ P., MENANDRO. 1973. Contribución al conocimiento de los Thysanoptera del Perú. Rev. Peruana de Entomol. 16:111-114.
- ORTIZ P., MENANDRO. 1977. El género *Frankliniella* Kami (Thysanoptera: Thripidae) en el Perú. Rev. Peruana de Entomol. 20:49-62.
- ORTIZ P., MENANDRO. 1980. Aphididae (Homoptera) procedentes de Caja de Selva: Tingo María (Huánuco-Perú). Rev. Peruana de Entomol. 23:119-120.
- PEDIGO, L.P., S.H. HUTCHINS y L.G. FfIGLEY. 1983. Economic Injury Levels in Theory and Practice. Ann. Rev. Entomol. 31:341-68.
- POLLACK, MANUEL y MIGUEL CAÑAMERO K. 1985. Control Químico de *Perkinsiella soccharalis* en caña de azúcar. Rev. Peruana de Entomol. 28:47-48.
- POSTON, F.L., L.P. PEDIGO y S.M. Welch. 1983. Economic Injury Levels: Reality and Practicality. Bulletin of the Entomological Society of America. 73:49-53.
- RAZURI R., VICENTE. 1974. Biología y comportamiento de *Elasmopalpus lignosellus* Zeller, en maíz. Rev. Peruana de Entomol. 17:74-77.
- RAZURI, VICENTE y FAUSTO HISTROSA. 1974. Biología y comportamiento del "gusano del brote de la col", *Hellula undalis* Fab. (Lep.: Pyralidae). Rev. Peruana de Entomol. 17:69-73.
- RAZURI, VICENTE y EMIGDIO VARGAS. 1975. Morfología y comportamiento de *Scrobipalpula absoluta* Moyrick. (Lep.: Gelechiidae) en tomatera. Rev. Perruna de Entomol. 18:84-89.
- RINCONES H., RAÚL. 1972. Biología y desarrollo de la "queresa coma", *Lepidoptera beckii* Newman (Homopt.: Diaspididae) en cítricos del Valle de lea, Perú. Rev. Peruana de Entomol. 15(2):356-367.

- RISCO B., SAÚL H. 1966. *Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy: (Fulgoroidea: Delphacidae), un insecto nuevo para la caña de azúcar en América. Rev. Peruana de Entomol. 9:180-181.
- SALAZAR T., JUAN. 1960. El acaro del tostado de los cítricos, *Phyllocoptes oleivorus* (Ashm.) (Acariña y Eriophyidae). Rev. Peruana de Entomol. 3:28-30.
- SALAZAR T., JUAN. 1972. Contribución al conocimiento de los Pseudococcidae del Peru. Rev. Peruana de Entomol. 15:277-303.
- SÁNCHEZ V, GUILLERMO y ALONSO VELA A. 1982. Ciclo Biológico de *Diabrotica 10-punctata spars el la* Bechyné (Coleptera: Chrysomelidae). Rev. Peruana de Entomol. 25:11-16.
- SÁNCHEZ V., GUILLERMO A., ORTIZ P., MENANDRO. 1972 VIDAL AQUINO y RAUL ALDANA. 1986. Contribución al conocimiento de *Symmetrishemiaplaesiosema* (Lep.: Gelechiidae). Rev. Peruana de Entomol. 29:89-93.
- SÁNCHEZ V., GUILLERMO y DANILO SANCHEZ C. 1990. Un estudio sobre *Pebops* sp. (Lep.: Cosmopterygidae). Rev. Peruana de Entomol. 33:136.
- SMITH, FLOYD F. y P. BRIERLEY. 1956. Insect transmission of plant viruses. Annual Review of Entomology. Vol 1: 299-322.
- SMITH, R. F.. 1967. Principles of measurement of crop losses caused by insects. FAO Symp. on Crop Losses. F.A.O. Rome. 205-224.
- TANSKIY, V.I. 1969. The harmfulness of the cotton bollworm, *Heliothis obsoleta* F. (Lepidoptera, Noctuidae) in southern Tadzhikistan. Rusia. Entomologicheskoye Oborzreniye. Traducción Inglesa: Entomological Review. 48: 23-29.
- TISOC-DUEÑAS, ISOLINA O. 1989. Ciclo biológico de *Premnotrypes latithoran*, bajo condiciones de laboratorio, en el Cuzco. Rev. Peruana de Entomol. 32:89-92.
- TUTHJLL, LEONARD D. 1959. Los Psyllidae del Perú Central (Insecta: Homoptera). Rev. Peruana de Entomol. 2:1-27.
- VALENCIA V, LUIS y GAMANIEL VELARDE G. 1968. Nuevas plagas en el cultivo del mango. Rev. Peruana de Entomol. 11:108-109.
- VALENCIA V, LUIS y NARCISO CARDENAS D.C. 1973. Los áfidos (Homoptera:Aphididae) del Valle de lea. Sus plantas hospederas y enemigos naturales. Rev. Peruana de Entomol. 16:6-14.
- VALENCIA V., LUIS y RAMÓN VALDIVIA M. 1973. Noctuidos del Valle de lea, sus plantas hospederas y enemigos naturales. Rev. Peruana de Entomol. 16:96-101.
- VEREAU T., WILMA V, MANUEL CUEVA C. y DAVID OJEDA P. 1978. Biología de la arañita roja del algodónero, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acariña, Tetranychidae). Rev. Peruana de Entomol. 21:50-54.