

INSECTOS NOCIVOS

Por Marston Bates

INTRODUCCION

Probablemente son los insectos los más numerosos en especies e individuos de todos los grupos principales de animales, ya que existen más de 450.000 diferentes formas perfectamente descritas. Han sido estudiados por el hombre desde las épocas más remotas, tanto a causa de sus hábitos interesantes, como por la importancia que tienen en relación con muchas de las actividades humanas. Todos nosotros tenemos que ver algo con los insectos, en una u otra forma: nos fastidian los mosquitos y las moscas domésticas; nuestros productos, casas y ropas padecen y hasta son destruídos bajo la acción de muchas clases de orugas y de chinches; estamos sujetos a enfermedades cuya transmisión depende directamente de los insectos; usamos seda y comemos miel elaboradas por gusanos y por abejas. Difícilmente se exagerará la importancia de los insectos para el hombre y, así, el estudio de los insectos habría de revestir la mayor trascendencia: sobre todo en el trópico, donde sus perjuicios suelen ser mucho más severos que en las regiones de temperatura más templada.

Los funcionarios del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, estiman que treinta y cuatro de las plagas de insectos más importantes del país, causan una pérdida anual que promedia en \$ 924.000.000; y como se tiene conocimiento de más de seis mil especies, más o menos nocivas, será moderado un cálculo de dos billones de dólares para la pérdida total. Desde luego, es muy difícil hacer ava-

lúos precisos, pero cifras como las indicadas, que se fundan en estudio cuidadoso, no son menos valiosas. En Guatemala sería casi imposible expresar el daño que ocasionan los insectos, en términos de pérdidas numéricas, debido al estado actual de nuestros conocimientos; pero el perjuicio que causan tales especies como los chapulines, zompopos, "gallina ciega", mosquitos transmisores del paludismo y la chinche del café, es enorme, mientras que las cuarentenas impuestas en otras partes a nuestros productos, debido a las moscas y a insectos parecidos que dañan la fruta, determinan un obstáculo muy serio al desarrollo de la agricultura nacional.

El estudio de insectos perjudiciales y beneficiosos es conocido bajo el nombre de **Entomología económica**, aun cuando aquellos que son directamente nocivos para el hombre, caen generalmente bajo la disciplina de la **Entomología médica**. El distingo entre insectos perjudiciales, útiles e inofensivos, parece muy sencillo; pero en realidad se trata de un distingo puramente artificial, fundado en la conveniencia. Las actividades de los insectos son tan variadas, se hallan vinculadas tan íntimamente con el medio humano, que se puede decir que todos los insectos son en alguna medida nocivos o útiles.

Tal vez me haré entender con mayor claridad, si ilustro algunas de las relaciones que existen entre los insectos y las plantas de cultivo. Ciertos insectos atacan las plantas comiéndose sus hojas o succionando su savia. Estos insectos son indiscutiblemente nocivos. Pero algunos de ellos hacen lo mismo con las malezas que crecen en nuestras plantaciones, ayudando así considerablemente a contrarrestarlas. Tales insectos, si atacan sólo el monte, son útiles, sin duda alguna. Muchos insectos atacan a los insectos que atacan las plantas. Estos, si el insecto atacado constituye una plaga, son beneficiosos; pero si, en cambio, es útil, son perjudiciales a su vez. La fertilización de las flores es preponderantemente una función de los insectos y el éxito y la continuidad de nuestras cosechas depende de esa fertilización, de suerte que los insectos que la hacen, se pueden calificar de provechosos. Cientos de especies de insectos viven en el suelo, contribuyendo a su ventilación, facilitando la

descomposición de materias vegetales y animales muertas, de suerte que eventualmente se puedan convertir otra vez en alimento para las plantas. ¿Quién, por lo tanto, puede aseverar que un insecto es económico y que otro no lo es?

Por razones prácticas tenemos, no obstante, que hacer la distinción entre tales insectos: distinción fácil en el caso de un trabajo como el presente. Aquí nos interesan únicamente aquellas especies que son indiscutiblemente de relativa gran importancia para el agricultor, sea como plagas para sus plantas, o como destructores o parásitos de tales plagas; y aquellas otras que atacan al hombre, a sus animales domésticos y sus moradas y propiedades, sea de manera directa o como agentes transmisores de enfermedades.

Hemos dedicado algunas páginas al tema de la clasificación y de la biología de los insectos, así como una breve discusión sobre los insectos como enemigos de las plantas y del hombre, para que la vida, los hábitos y el control de las plagas sean mejor comprendidos. También se tratan por separado los métodos de control, con fórmulas y otras cosas parecidas, a efecto de facilitar las referencias. Los insectos aparecen catalogados primero como parásitos de las plantas y luego en el orden natural: arreglo que a nuestro juicio es el más práctico, ya que un insecto ataca a menudo diferentes plantas.

EL DESARROLLO DE LOS INSECTOS

Los insectos parecen pertenecer a un mundo trastornado, completamente sin relación con el planeta que conocemos; un mundo grotesco de lucha continua, de extrañas amistades, a veces parodia de la sociedad humana, siempre fundado en instintos que funcionan suavemente y una economía que son incomprensibles para nosotros. Toda la arquitectura de un insecto parece ser exactamente lo contrario de la estructura tan familiar de los mamíferos. El insecto lleva su esqueleto por fuera, el sistema nervioso central más bien debajo que encima del aparato alimenticio; su sangre está confinada a grandes cavidades del cuerpo, mientras que el aire es llevado a todas partes del organis-

al abdomen y al tórax, más que a la cabeza. Pero lo más extraño de todo —el fondo sobre el cual se levanta esta estructura disparatada de cuerpo y de instinto— es el método de desarrollo: la historia tantas veces referida de la oruga y de la mariposa.

La comprensión del desarrollo de los insectos es particularmente necesaria cuando nos disponemos a fiscalizar las especies nocivas. La biología de algunas de nuestras especies más importantes se discute más adelante; pero para un mejor entendimiento de toda la materia, será de utilidad que hagamos aquí un esquema sucinto.

Todos los insectos se desarrollan de huevos. Generalmente, estos huevos son puestos por la hembra adulta en un lugar adecuado para el desenvolvimiento de la larva, aun cuando la larva tenga hábitos completamente diferentes a los del adulto. Así, una mariposa que vive de la miel de las flores siempre pondrá sus huevos en la planta, en la cual pueda prosperar mejor la larva, mostrando casi siempre gran cuidado en escoger una especie particular de planta. Son especialmente notables los instintos que revelan las avispas parásitas cuando ponen sus huevos; engendran larvas que penetran muy hondo en los troncos de los árboles y aun se sumergen en los estanques para colocar sus huevos en especies acuáticas.

En el caso de unos pocos insectos, los huevos se incuban en los ovarios del animal adulto y nacen larvas activas. Esto ocurre a menudo con los afidios y con las moscas parásitas. En el caso de los afidios, también se presenta con bastante frecuencia otro fenómeno notable —la partenogénesis— por el cual la hembra pone huevos sin haber sido fecundada por el macho. Pasa lo mismo con los himenópteros parásitos, pero en estos insectos, los vástagos no engendrados son invariablemente machos.

El insecto que se incuba del huevo puede ser una larva, completamente diferente del animal adulto, o puede ser una forma juvenil similar a éste en todos los órdenes, a excepción de los caracteres sexuales y de la posesión de alas. De acuerdo con esta base, todos los insectos se dividen en dos grupos: aquellos de metamorfosis completa y

mo por un sistema de vasos diminutos y múltiples que dan los de metamorfosis incompleta. El salta-monte es un caso bastante típico de insecto de metamorfosis incompleta y la historia vital del chapulín ilustra esta clase de desarrollo más o menos bien. Algunos insectos acuáticos, como la libélula, representan un tipo intermedio de evolución en que la larva es muy diferente del animal adulto, pero sin que exista una fase de desconsenso o de transición. Las moscas, los escarabajos, las mariposas y las avispas tienen una metamorfosis completa, en una u otra forma.

Ya hemos hecho notar que el insecto lleva su esqueleto por fuera. Con otras palabras, las funciones de soporte y de protección están combinadas en la piel, que está endurecida por una sustancia llamada **chitín**. Esta se halla formada en planchas cuyas junturas flexibles permiten cierto crecimiento; pero es obvio que cualquier crecimiento considerable sería imposible bajo tales condiciones, sin algún medio por el cual la piel acorazada pueda cambiarse. Y esto es lo que ocurre precisamente. El desarrollo de todos los insectos está marcado por cambios en su piel: cada nueva piel es más grande que la anterior. Puede haber sólo dos o tres de tales cambios, o tantos como veinte; pero la gran mayoría de las especies, muda de cinco a seis veces.

El fenómeno de la metamorfosis de los insectos se hace más comprensible, si se considera a la luz de estos cambios de piel. En las formas más simples (*Thysanura*, etc.) no hay un cambio marcado entre las fases; en la última, el insecto es sexualmente maduro; pero por lo demás se diferencia poco del que está en la primera fase. En los saltamontes y en las cucarachas, tenemos un gradual desarrollo de las alas, que pueden no aparecer para nada en la primera etapa, apareciendo más tarde como postizos diminutos y convirtiéndose en órganos perfectos hasta que se llega a la fase adulta. En algunos otros casos, el insecto joven ha sido adaptado para vivir en un medio muy distinto del que rodea al adulto, adquiriendo cambios especiales para su género de vida, como es el caso de las ninfas de la libélula, admirablemente hechas para un ambiente acuático. En este caso, el insecto que emerge de la última piel de la larva puede ser completamente distinto en forma.

En los insectos más altamente desarrollados presenta

esta diferencia entre la larva y el adulto un alcance tan extraordinario que el cambio no se puede hacer en una muda. En estos casos, aparece intercalada una fase de descanso, durante la cual es destruida la estructura larval y se forman las características del insecto adulto. Esta forma de desarrollo se puede considerar como de extrema especialización. El huevo es, a no dudarlo, un medio excelente para la producción de un gran número de vástagos, siempre que esté protegido por una cobertura bajo la cual pasen por los primeros períodos del proceso embrionario, para salir a luz como animales activos, perfectamente capacitados para cuidar de sí mismos. Entonces, la fase larval es una especialización para permitir el crecimiento y la alimentación en las condiciones circundantes más propicias. Durante este período, el insecto alcanza su tamaño máximo, y frecuentemente almacena suficiente energía para todo el resto de su vida. La fase larval es una adaptación que permite que se efectúen los cambios lentos de larva a insecto adulto: la piel dura y otros medios como el capullo de seda o la célula en la tierra, protegen al insecto durante este período crítico.

El adulto está especializado para los fines de la reproducción. A menudo posee alas que permiten una extensa dispersión, con órganos sensitivos extraordinariamente finos, para encontrar al consorte y para localizar el lugar adecuado de poner los huevos. Cuando se ha realizado la función reproductora y se han puesto los huevos, el adulto ha cumplido su misión y el insecto muere, a veces sobreviviendo sólo pocas horas, aunque en otros casos, como ocurre con las reinas hormigas y las reinas abejas, el insecto adulto puede seguir viviendo años y continuar la producción en masa de vástagos.

CLASIFICACION

He dicho que más de 450.000 diferentes clases de insectos ya han sido descubiertas. Es obvio que el primer punto esencial para el estudio de materia tan compleja, es un sistema de clasificación que permita separar las diferentes especies en grupos convenientes y capacite para reconocerlas siempre por su nombre u otras designaciones. El aspecto

inmediato es la separación de los insectos de todos los otros animales.

Todos los animales han sido divididos en un número de grupos mayores, llamados **phyla**. Uno de estos grupos es el de **Chordata**, que incluye todas las formas vertebradas, como los peces, las aves, los mamíferos y los semejantes. Un grupo correspondiente, llamado de **Arthropoda**, incluye todos los animales con esqueleto externo y cola articulada. Aquí entran los insectos, las arañas, los escorpiones, los cangrejos, etc. Los insectos, en sí, forman una clase, llamada en latín **Insecta**, que se distingue de todas las afines, por la posesión de una cabeza particular, por el tórax y el abdomen, por un par de antenas, tres pares de patas y por lo general uno a dos pares de alas. Las arañas, las garrapatas, los escorpiones y otros insectos similares, pertenecen a otras clases de **Arthropoda**: comúnmente no se les considera dentro del marco de la entomología. La pauta más conveniente para distinguir los insectos adultos es el número de las patas: seis, mientras que otros de la clase de **Arthropoda** suelen tener ocho o más.

Todavía nos queda el problema de dividir nuestras 450.000 especies en grupos menores adecuados, de suerte que los podamos estudiar inteligentemente sin perdernos en una confusión desesperada de nombres. El sistema de clasificación que hoy día se sigue en todo el mundo se funda en el de Lineo, desarrollado en el siglo dieciocho. A cada especie, —por especie se entiende un grupo de animales que se multiplica libremente, por sí mismo, en la naturaleza— se da un nombre y varias especies íntimamente relacionadas entre sí se agrupan para formar un género, que también recibe su nombre. Estos dos nombres, en una expresión latina que es invariable en todos los idiomas, sirve para designar al animal entre todos sus semejantes: pues un nombre genérico habrá de usarse una sola vez y un nombre específico también una sola vez en el género.

Para mayor comodidad, los géneros están agrupados en familias, (siempre con la terminación latina de **idae**), y las familias en órdenes, y los órdenes en clases. Para facilidad de las referencias, estos órdenes, familias y géneros están arreglados ordinariamente de suerte que se aproxí-

man lo más que se pueda, a su curso de evolución. Asimilarlos por completo, es, desde luego, un imposible, ya que la evolución representa una amplificación muy ramificada, mientras que en el papel estamos circunscritos a un orden meramente lineal. Sin embargo, por lo general se evita esta dificultad procediendo desde las formas más sencillas a las más complicadas. Así, es obvio que los insectos de metamorfosis incompleta estén mucho menos desarrollados que aquellos de metamorfosis completa: en consecuencia, los primeros serían clasificados antes que los otros y así sucesivamente.

Para mayor claridad, podemos recapitular esta clasificación, usando como ejemplo nuestro vulgar **chapulín**:

CLASE: INSECTA

ORDEN: ORTHOPTERA

FAMILIA: ACRIDIDAE

GENERO: SCHISTOCERCA

ESPECIE: PARANENSIS

Así el nombre científico del insecto es: **Schistocerca paranensis** Burm., significando **Burm.** Burmeister, el primero que dio al insecto este nombre.

LOS INSECTOS COMO ENEMIGOS DE LAS PLANTAS

Al agricultor interesan en primer término las relaciones entre insectos y plantas y especialmente la manera como aquéllos perjudican a éstas. Las otras funciones de los insectos, tales como la fertilización de las flores, la aereación del suelo, la descomposición de la celulosa y otras similares, aunque de importancia para la agricultura, no son de particular significación y se producen más o menos automáticamente de suerte que exigen poca atención humana. Sin embargo, en las condiciones de la agricultura moderna, los perjuicios de los insectos en las plantas adquieren a veces tales extremos que se hace preciso tomar medidas artificiales para contrarrestarlos, si se quiere salvar las cosechas. Por lo tanto, es esencial que el agricultor tenga algún conocimiento de las plagas de insectos, y de la manera

como causan daño a las plantas, para que pueda tomar las debidas precauciones contra sus ataques o que fiscalice al insecto en cuanto aparezca.

Los perjuicios de los insectos a las plantas se pueden agrupar convenientemente en cuatro secciones:

1º—Daños directos, de la condición de heridas.

2º—Disturbios sistemáticos u orgánicos provocados por insectos succionadores.

3º—Exposición de los tejidos internos a la infección.

4º—Contagio de enfermedades.

La primera de las cuatro secciones, que se refiere a los perjuicios en forma de heridas, es, bajo muchos conceptos, el daño más común y de más fácil observación y también constituye el problema a que dedican sus estudios la mayoría de los entomólogos. Los otros tres tipos de ataque a las plantas por los insectos, hasta ahora empiezan a ser comprendidos y reconocidos de manera más general y corrientemente se ocupan de ellos los patólogos y fisiólogos de las plantas, más que los entomólogos, aunque sería necesaria la colaboración de los tres tipos de hombres de ciencia para investigarlos a fondo.

(1) Las heridas causadas por los insectos se pueden considerar como relacionadas con los tres tipos que vamos a estudiar separadamente, ya que su control se funda en principios muy distintos:

A) Insectos que devoran el tejido externo de las plantas. Quizá sea esta la forma más común y seguramente la más notoria de todas las de daños causados por insectos. Insectos con partes bucales mordientes, tales como orugas, langostas, escarabajos que comen hojas y otros semejantes, hacen un perjuicio muy visible a la planta al reducir la superficie de la hoja, destinada a desarrollar las funciones normales de transpiración y otras. Tales perjuicios, cuando son lo bastante serios o continuos, pueden causar la muerte eventual de la planta y siempre tienen algún efecto, más o menos grave, en su salud. Los insectos que destruyen la corteza o las raíces provocan un daño similar, ya que interrumpen las funciones normales de las partes atacadas, aunque en estos casos no es necesario que el mal sea tan importante.

El control de insectos folívoros es comparativamente sencillo. Ya que las hojas son devoradas y digeridas, resulta lógico que un veneno aplicado a las hojas también sería ingerido provocando la muerte del insecto. El problema consiste en encontrar un veneno con el máximo de eficacia contra el insecto, pero que al mismo tiempo sea inofensivo para la planta: este tema se discute en la sección de insecticidas. Sin embargo, es necesario hacer un cálculo a grandes rasgos de la suma de daño que el insecto está causando o se halla en capacidad de causar, para determinar si es de aconsejarse el control, en vista de su costo. Esto no quiere decir que habría de esperarse hasta que el insecto esté provocando un perjuicio considerable, para aplicar las medidas de control. Habría de considerarse el insecto a la luz de experiencias anteriores o se debería leer y estudiar la literatura sobre la plaga que se trata de combatir. Algunas especies son susceptibles de convertirse en plagas muy serias; otras no parecen alcanzar jamás mayor importancia. Si es posible, conviene que en este caso, como en todos los demás, se envíen ejemplares del insecto al entomólogo, en demanda de su opinión. No obstante, el agricultor debería conocer las especies más peligrosas y estar listo para reprimirlas, sin esperar consejos que puedan llegar demasiado tarde.

Los insectos que atacan las raíces de las plantas, por lo general no son visibles. A menudo se atribuirá la muerte de la planta a otras causas y a menudo, también, se achacará a los insectos que devoran raíces, lo que en realidad es debido a trastornos orgánicos. En algunos casos se les puede alcanzar por medio de gases (bisulfuro de carbono, paradichlorbenzol); otras veces son mejores las trampas (como en el caso de gusanos de alambre); en otras ocasiones hay que recurrir a métodos de cultivo (plantando por un año una planta que no es atacada, para exterminar así el insecto).

B) Insectos perforadores. Una gran cantidad de insectos perforan las hojas, los tallos, las frutas, las flores, los troncos y las raíces de las plantas, comiéndose los tejidos internos, pero sin tocar la superficie. Es claro que no se les puede atacar con venenos estomacales como en el caso de

los insectos folívoros. Uno de nuestros ejemplos más notables es el roedor de hojas del café, que vive como larva entre las superficies de las hojas, causando el punto conocido por **mancha de hierro**. En este caso, la parte de la hoja inmediatamente atacada es matada, y en caso de grave infección, las hojas se suelen caer con el consiguiente daño para la planta. Sin embargo, en las condiciones de Guatemala, tales perjuicios rara vez alcanzan suficiente gravedad para causar un daño apreciable. Otros muchos insectos tienen hábitos similares de horadar las hojas de otras plantas de cultivo y deben ser observados.

Tenemos muchos ejemplos de insectos que penetran en los tallos, tal como la polilla perforadora de la caña de azúcar. En este caso, tenemos daño para la planta, con la consiguiente pérdida de vigor y una pérdida directa en azúcar, según la cantidad que consuma el insecto. Las moscas de los árboles frutales ofrecen todavía una ilustración mejor de este tipo de perjuicio. En el caso de la larva de **Anastrepha** es probable que la propia planta no sufra daño, ya que la fruta no es atacada antes de madurar y que las semillas quedan intactas, única parte del fruto que afecta al árbol. Sin embargo, la pérdida para el agricultor se puede calcular directamente en la cantidad de fruta que ya no se logra vender por culpa de los gusanos.

Otros insectos, como los perforadores de los troncos del cedro, penetran en las ramas que están en desarrollo, entorpeciendo su normal crecimiento y provocando a menudo la decrepitud de las ramas afectadas. Cuando estos insectos perforan el tronco principal del árbol, y sobre todo, cuando atacan las capas interiores, pueden causar la muerte, como parece ocurrir con el escarabajo **Dendroctonus** de nuestros pinos. Los insectos perforadores de raíces, operan de manera parecida, aunque, debido a sus hábitos, es más difícil descubrirlos.

C) Insectos que succionan los jugos de las plantas.

Una gran parte de las plagas de insectos más importantes en nuestra agricultura, pertenecen a los grupos de Hemiptera y Homóptera con partes bucales succionadoras. Estos insectos, al atacar las plantas se prenden a las hojas, troncos, raíces y otras partes, insertan su aguijón en los tejidos

y extraen los fluidos de la planta. Es claro que estos insectos, si se presentan en gran número, tendrán un efecto debilitante sobre la planta. Se puede hacer una comparación gráfica con el efecto posible de los mosquitos en el hombre, de estar expuesto a sus picaduras y atado de tal suerte que no se pudiera mover en ningún sentido para defenderse. Un individuo sano, expuesto únicamente a unos pocos mosquitos, probablemente no se vería afectado: se puede dejar fuera de consideración las sensaciones desagradables, ya que con toda probabilidad las plantas no las tienen. Pero si las nubes de mosquitos fuesen muy densas o el hombre ya se encontrara en condiciones de debilitamiento por otras causas, la pérdida de sangre alcanzaría proporciones muy serias, aun cuando la muerte ocurriese sólo en casos excepcionales.

Tenemos dos procedimientos para atacar a estos insectos. Podemos mantener nuestras plantas en tal estado de salud que la cantidad de savia perdida no trastorne seriamente su desarrollo normal, o podemos matar los insectos. Probablemente se lograrían los mejores resultados combinando ambos sistemas. Como estos insectos no se comen los tejidos externos, no se pueden destruir por medio de venenos estomacales, como en el caso de las especies folívoras; pero hay que atacarlos en alguna otra forma, por ejemplo, con substancias que llenen al insecto cuando éste en contacto con la hoja con gases asfixiantes. Las materias químicas usadas contra estos insectos, se conocen bajo el nombre de "Insecticidas de Contacto", aunque su acción sea probablemente en la mayoría de los casos, de asfixia; por lo menos, el tóxico penetra por el sistema respiratorio.

Parecería que el método más simple de combatir tales insectos, sería el de inyectar o de introducir en alguna otra forma alguna substancia tóxica en el jugo de la planta, que, sin perjudicarla, matase al insecto. En efecto, esto parece tan lógico, que no pocas gentes están firmemente convencidas, aquí en Guatemala, que es el procedimiento más adecuado para atacar ciertos insectos del café. Sólo puedo decir que jamás he sabido de algún experimento de esta naturaleza que haya tenido éxito, aunque se han hecho muchos.

(2) El problema de perturbaciones sistemáticas y orgánicas causadas por insectos succionadores ha sido muy poco estudiado hasta aquí. Para comprender exactamente lo que entendemos por **stigmonoses**, término empleado a esta clase de perjuicios, podemos volver a nuestro ejemplo del hombre y de los mosquitos. Consideramos el daño sólo como producido por la pérdida de sangre, aun cuando de hecho tengamos dolor e inflamación apreciable en la parte perjudicada que no puedan ser atribuidos a tal pérdida: síntomas que en el caso de otros dípteros que pican, pueden ser graves. También en el caso de las plantas, los insectos succionadores causan a menudo perjuicios que parecen estar fuera de toda proporción al número de ejemplares presentes. En muchos de estos casos se diría que, como ocurre con el hombre, el efecto es causado por sustancias que el insecto introduce con el objeto de aumentar el derrame de los jugos de las plantas, rompiendo la resistencia que presentan las células. Tales insectos, (como nuestra chinche de la caña de azúcar) causan a menudo manchas y una condición clorótica general. Los insectos de Guatemala todavía no han sido estudiados en una forma lo bastante minuciosa para permitir un cálculo del alcance general de tales daños.

(3) Los hongos no pueden penetrar frecuentemente a las plantas sanas, pero sí lo logran por lastimaduras debidas a insectos o a otras causas. Este caso se puede comparar con las infecciones humanas, a menudo fatales, y completamente fuera de relación con la herida en sí. Como no hemos considerado las enfermedades de nuestras plantas, la discusión de este tipo de infección, tiene poco objeto en este lugar.

(4) Los insectos pueden transmitir enfermedades entre las plantas, así como lo hacen entre los seres humanos, y una observación atenta de nuestras enfermedades de las plantas, revelará probablemente tales casos.

Resistencia de las plantas: Hemos señalado que uno de los métodos para contrarrestar los ataques de los insectos, es el de mantener las plantas en estado sano. No sólo se las capacita para resistir con mayor facilidad el daño de los insectos, sino que, según parece, en muchos casos, la

planta sana tiene un efecto repulsivo para los insectos. Muchas especies que atacarán una planta debilitada, posiblemente llegando a matarla, rara vez molestan a la que goza de salud. También es cierto, que determinadas variedades de una planta serán muy susceptibles a los ataques de los insectos, mientras que otras quedan inmunes. Este es asunto que ha merecido investigación considerable en los años recientes, especialmente por lo que atañe a las enfermedades, pero todavía estamos lejos de comprenderlo. Sin embargo, es de recordarse que el primer paso en la lucha contra los insectos o la enfermedad, es el de mantener las plantas en una condición vigorosa y sana.

INSECTICIDAS

La cuestión de los insecticidas habría de recibir atención concienzuda de todo agricultor. El objetivo de la ciencia entomológica es, o debería ser, el desarrollo de métodos de cultivo y de higiene de las plantas que eliminaran la necesidad de un control artificial de los insectos; pero todavía estamos muy distantes de ese ideal y hoy día el recurso principal a que debe apelarse para combatir nuestras plagas es el de los insecticidas químicos. El control biológico, que discutiremos adelante, ha merecido mucha publicidad en los últimos tiempos, pero no podemos decir con seguridad alguna que podría ser utilizado con éxito en la lucha contra nuestros insectos centro-americanos. Métodos de cultivo, que incluyan el estado sanitario general de las plantas, cuidado escrupuloso y otros procedimientos semejantes son de grandísima importancia; pero ni siquiera la más sana de las plantas es inmune a los ataques de los insectos.

Antes de que se pueda desarrollar una técnica agrícola, racional y científica, para Centro América, será necesario realizar labor considerable de investigación con los métodos de control de insectos. Las condiciones atmosféricas y botánicas son muy diferentes de aquellas que prevalecen en los climas templados, de suerte que las conclusiones fundadas en experimentos hechos en países septentrionales no son necesariamente aplicables a nuestro caso. Sin embargo, mientras se está en aptitud de llevar a cabo tal inves-

tigación, habríamos de conformarnos con las prácticas que ya se han establecido como buenas para otros países, ensayando cada cual y por sí mismo los materiales que parezcan más adecuados para sus condiciones y trabajando de acuerdo con sus propias experiencias. Como una guía, damos aquí fórmulas de los insecticidas más corrientes que juzgamos de valor para Guatemala, y en la discusión de nuestras diferentes plagas de insectos, damos indicaciones de los métodos probables que habrían de seguirse para lograr neutralizarlas.

Uno de los factores más importantes en la selección de insecticidas para uso en Centro América, es el costo. Otro, tal vez todavía más importante, es su asequibilidad. La United Fruit Company y los Ferrocarriles Internacionales de Centro América, fieles a su política de contribuir al desarrollo de la agricultura de los países en que trabajan, han puesto en vigor una tarifa de fletes especialmente bajos para tal clase de materiales, siempre que se les destine a fines agrícolas, —lo que habría de reducir su costo de manera muy apreciable, ya que anteriormente casi la mitad del precio lo constituía el transporte—. El Gobierno de Guatemala, por otra parte, tiene un arreglo hecho por el cual los insecticidas de esta naturaleza se pueden importar libres de derechos. Sin embargo, todavía es necesario, en la mayoría de los casos, que el agricultor ordene sus materiales a los Estados Unidos o a Europa, práctica que implica considerable demora, de suerte que ha de sacar la mayor ventaja posible de aquellos materiales que tiene a mano. Por lo general, los materiales comerciales, son más uniformes y convenientes que los insecticidas preparados a domicilio, y frecuentemente son más baratos, de modo que por lo común, son preferibles, siempre que se consigan con facilidad. Se vende, no obstante, un gran número de productos que, al igual de las medicinas de patente, no son siempre lo que pretenden ser. Hasta donde fuera posible, habría de haber supervigilancia y análisis oficiales de los insecticidas destinados al uso en el país, así como debería haberlos para medicinas de patente y para abonos, y toda vez que el agricultor se encontrara en duda sobre cualquiera de tales

preparaciones, debería consultar a cualquier autoridad digna de fe.

VENENOS ESTOMACALES

Ya hemos indicado que en los casos de combatir insectos folívoros, el medio más práctico es, por lo general, el de la aplicación a las plantas de venenos con efectos tóxicos en los insectos, sin daño para aquéllas. El **Verde de París** es uno de los más antiguos y mejor conocidos entre ellos. Debe ser usado con atención para evitar perjuicios al follaje y en la mayoría de los casos ha sido sustituido por los arseniatos de plomo y de calcio, que son más fáciles de manejar; sin embargo, todavía conserva su vasto campo de utilidad, debido a la facilidad para obtenerlo y a su precio bajo.

Una fórmula típica es la siguiente:

Verde de París	5 onzas
Cal	2 libras
Agua	50 galones

Se puede usar cal apagada o la leche obtenida al apagar cal viva, debiéndose colarla antes para remover cualquier partícula que pudiera obstruir el pitón de fumigar. El Verde de París se puede mezclar con Caldo bordelés, caso en que ya no se necesita la cal. Como tenemos tan pocos datos sobre la susceptibilidad de las plantas tropicales a las quemaduras, probablemente sería mejor hacer los ensayos con verde de París en un área pequeña para observar sus efectos antes de correr el riesgo de dañar toda la plantación. No habría de usarse en los duraznales, pero sí se puede aplicar a los manzanos, peras o uvas; entre las legumbres, los frijoles son especialmente susceptibles a las quemaduras.

Arseniato de plomo: Es hoy día el material comúnmente más usado para plantas expuestas a las quemaduras y es especialmente valioso para las verduras. Existe en dos formas comerciales comunes, en pasta y en polvo. Dos libras de pasta o una de polvo deberían usarse en cincuenta galones de agua, para regar. En el caso de plantas muy

delicadas, como los frijoles, se debería agregar dos libras de cal, como lo indicamos para el Verde de París. Para pulverizar, conviene mezclar una parte de arseniato de plomo con cuatro de cal hidratada.

Arseniato de calcio: Es considerablemente más barato que el arseniato de plomo, aunque al propio tiempo más susceptible de causar quemaduras. Dos libras de pasta, o 3/4 de libra de polvo habrían de ser suficientes para cincuenta galones de agua, para regar. Este arseniato se usa con más frecuencia como polvo y su popularidad especial la debe a la lucha contra el picudo del algodón. Al emplearlo para pulverizar, se deberá hacer una mezcla de una parte de arseniato de calcio con cinco a diez partes de cal hidratada.

Cebos arsenicales: Se usan contra ciertos insectos que pican, como las hormigas, los salta-montes y las larvas que no pueden ser alcanzadas con el riego. Las hormigas, sea en el jardín o en la casa, si son especies amantes de sustancias dulces, pueden ser alcanzadas más fácilmente con cebos envenenados que por otros medios. Una fórmula conveniente es:

Arsénico blanco	1 onza
Sal de Soda	2 onzas
Agua	8 onzas

Hiérvase hasta que se ponga clara la solución; luego agréguesele 16 libras de azúcar y agua suficiente para lograr tres galones de jarabe. Hay que recordar que las hormigas no tocarán el cebo si contiene demasiado arsénico.

Cebos de salvado: Son usados extensamente contra larvas y salta-montes, ambas plagas muy importantes en Guatemala. Se han recomendado muchas fórmulas, pero la siguiente, conocida como el "cebo de Kansas", es tal vez la de uso más general:

Salvado	50 libras
Verde de París	2 libras
Melaza	4 cuartos
Naranjas o limones	6
Agua	5 ó 6 galones

“El salvado y el Verde de París se mezclan en el estado seco; el jugo de la fruta se exprime en el agua y se le agrega el bagazo y la cáscara. Luégo se agrega la melaza al agua y toda la mezcla se echa sobre el salvado y el arsénico revueltos. Por último, se menea bien la solución hasta que el salvado esté húmedo y adquiera una consistencia desmigajada”. El cebo habría de regarse a la caída del sol para las larvas, para que esté fresco cuando salgan de noche a buscar su alimento. Para los salta-montes tal vez es mejor la madrugada, ya que sólo se alimentan durante el día. El cebo pierde su atractivo en cuanto se seca. La dosis corriente es de cinco libras de la solución por acre.

¿Son peligrosos los insecticidas arsenicales? Se ha discutido mucho durante años recientes sobre el envenenamiento posible, sea de seres humanos o de ganado, por el uso de riegos y de cebos arsenicales. (Véase Wardle, 1929, página 170). Algunos países europeos han puesto restricciones a su uso, debido a esta circunstancia, aunque en la mayoría de los casos es para evitar posibles contaminaciones de los vinos. En general, se puede decir que todas las investigaciones que se han hecho tienden a indicar que no hay peligro, sea para el hombre como para los animales domésticos, del uso de insecticidas arsenicales, tal como se les emplea. Los cebos de salvado, por ejemplo, si se riegan en forma apropiada, se echan en cantidades demasiado insignificantes para interesar al ganado; naturalmente, habrá de tenerse el cuidado de alejarlo de la solución preparada, antes de que se la haya regado. Tampoco hay ningún peligro de envenenamiento porque posiblemente se coman los insectos muertos, ya que sería preciso que cada animal consumiese una cantidad enorme de tales insectos para ingerir una dosis nociva de arsénico. En el caso de la alfalfa recién regada, demuestra un gran número de análisis que la cantidad de arsénico en treinta libras de heno está perfectamente dentro de los límites de seguridad para el ganado.

No hay ningún peligro en el caso de verduras y de frutas destinadas para el consumo humano, si se las lava antes de comerlas; y en el caso de coles, por ejemplo, se

ha calculado que un hombre necesitaría comerse de una sentada una docena de coles que no estuvieran lavadas para envenenarse. Una lluvia entre el tiempo de regar y de vender, lavará la mayor parte de la substancia.

INSECTICIDAS DE CONTACTO

Aquellos insectos que se alimentan en la parte exterior de las plantas, pero que más bien succionan sus jugos, y no mastican su follaje, no pueden ser atacados con venenos estomacales. Los insecticidas que se han propagado para combatir este tipo de insectos, obran por el contacto con su piel, a la que alcanzan sea directamente o por medio del sistema respiratorio: por esta razón se les conoce como **insecticidas de contacto**.

Nicotina: Es uno de los insecticidas más comunes y más valiosos, entre los de esta clase, especialmente contra insectos de cuerpo blando como los afidios. La forma más común para venderlo, es la de un extracto de 40% de sulfato de nicotina, que cuando se usa para regar, se diluye en 700 a 1.000 partes de agua: más o menos una cucharadita para un galón de agua, o de $\frac{1}{2}$ a 1 pinta para cien galones de agua. El artículo manufacturado siempre va acompañado de indicaciones especificadas para su uso contra varias de las plagas más importantes. Para obtener los mejores resultados, se debería agregar al agua suficiente jabón, antes de echarle la nicotina, para hacer así una jabonadura. Si se puede conseguir jabón de aceite de pescado, será siempre el mejor, pero cualquier jabón corriente para lavar ropa es bueno. Los mejores son los productos comerciales que se venden para rociar. La acción de tales jabones no es comprendida completamente, pero sirve para asegurar un riego parejo y parece que aumenta el poder tóxico de la nicotina.

Hoy en día también se fabrica comúnmente el polvo de nicotina. Por lo general, se usa en forma con cerca de tres por ciento de nicotina.

Preparaciones de nicotina para regar, hechas a domicilio, no inspiran mucha confianza, ya que el contenido de nicotina es muy variable y muy difícil de estimar: pero en nuestras circunstancias, es preciso recurrir a menudo a ta-

les preparaciones. El residuo de tabaco habría de dejarse en remojo durante cosa de 24 horas y se le debería usar lo más pronto posible, inmediatamente después, dentro de dos días, al aire libre. Las cantidades necesarias para asegurarse un insecticida efectivo varían, al usar tabacos norteamericanos, entre 26 y 145 libras en 100 galones de agua, lo que depende de la fuerza del tabaco. Empleando tabacos guatemaltecos, es probable que haya que poner por lo menos 76 libras por cada 100 galones de agua. Se debería agregar dos o tres libras de jabón a cada 50 galones de la solución para rociar.

Jabón: Es un buen insecticida de contacto para ciertos casos, especialmente contra los áfidos de jardín y otros similares. Habría de usarse para ello un jabón de lavar ropa, fuerte y alcalino, en la proporción de una libra de jabón para ocho o diez galones de agua. Una solución más fuerte puede quemar plantas delicadas.

Emulsiones de kerosene: Se han usado mucho para combatir los pulgones y son muy conocidas en Guatemala en la lucha contra la chinche del café, aunque en este caso no parecen ser muy eficaces. Una fórmula típica es:

Jabón	2½ libras
Agua	1 galón
Kerosene	2 "

Hay que raspar el jabón para que vaya cayendo al agua hirviente, moviendo ésta hasta que esté todo disuelto. Retírese en seguida el agua del fuego y agréguesele despacio la kerosene, a la vez que se agita la mezcla vigorosamente. Bombeando la solución sobre sí misma por medio de una bomba de válvula, se obtiene la mejor emulsión. Si se ha hecho bien la emulsión, no debe aparecer kerosene sobre la solución, cuando ésta se enfría. Debería diluirse, para su uso, en la proporción de uno por quince partes de agua.

Aceites emulsionables: Son fabricados hoy día por muchas casas y por lo general, son de recomendarse si se pueden conseguir. Son fabricados en varios grados, apropiados para diferentes tipos de plantas o de insectos y por lo regular, se puede confiar más en ellos que en las emulsiones

hechas en casa. Convendría hacer ensayos con estas emulsiones para combatir chinche del café, ya que las soluciones de kerosene parece que no tienen mucho efecto sobre este bicho. La emulsión de kerosene es probablemente tan buena como los aceites comerciales más caros para la extirpación, en las condiciones de Guatemala, de los pulgones de las frutas cítricas; pero para plantaciones pequeñas y para otras plantas de jardín, el producto comercial es mucho mejor por la facilidad con que se puede mezclar y usar.

Derris y Pyrethrum: Son insecticidas orgánicos, hasta aquí poco conocidos en Guatemala, exceptuando cuando forman parte de ciertas marcas. Al presente, no parece haber ninguna necesidad especial de usar estos productos en la lucha de cualquiera de nuestras plagas corrientes. Derris es parecida a la nicotina, tanto en su uso como en su acción, y es más barata en los Estados Unidos.

Azúfre y cal: Es difícil mezclarlo en el campo y resulta mejor comprarlo como producto ya elaborado. Sin embargo, el Servicio Técnico estará muy complacido de enviar instrucciones pertinentes a quien las solicite.

Caldo Bordelés: Aunque en lo principal fungicida, es de algún valor para repeler insectos. Las direcciones para prepararlo se encuentran en el Anuario de 1931, del Servicio Técnico, así como en la mayoría de los textos sobre agricultura.

Bendiyés: o el uso de materiales pegajosos para atrapar o ahuyentar insectos, se pueden considerar convenientemente como insecticidas de contacto. Este procedimiento encuentra mayor empleo contra las hormigas. Uno de los factores más importantes en la lucha contra varias clases de pulgones y de afidios, es la eliminación de las hormigas, que a menudo sólo se puede lograr con unturas a los árboles. La forma más sencilla de hacerlo, es la de regar grasa sobre un papel fuerte que luego es atado en torno del árbol. Hay que tener cuidado de que la grasa toque la corteza. Están a la venta varios productos comerciales, con nombres como Tanglefoot, Sticktite y otros, que en la mayoría de los casos son muy buenos, aunque a menudo caros. Hemos encontrado que las unturas hechas de estas sustancias duran en la costa como dos meses, si se toma el cui-

dado de colocarlas lo bastante alto para impedir que sean cubiertas de suciedad regada por las lluvias.

Fumigación: Los fumigantes son sustancias químicas cuya acción insecticida se debe a la generación de gases tóxicos y por lo mismo, se les usa principalmente para la protección de artículos almacenados. En California se emplea un método de fumigación para la lucha contra los pulgones y otros insectos de los árboles frutales, descargando el gas bajo un pabellón pero este método es impracticable en Centro América, pues la humedad atmosférica tan elevada, aumenta el peligro de daño para los árboles. La nicotina, que en realidad es un fumigante, de acuerdo con esta definición, ya fue tratada entre los insecticidas de contacto.

Bi-sulfuro de carbono: Es uno de los fumigantes más antiguos y mejor conocidos. Se le usa extensamente para combatir las plagas en granos almacenados y probablemente es el mejor elemento para este propósito en nuestras condiciones. El gas es muy inflamable y se deben tomar muchas precauciones para evitar el riesgo de incendio. Si se toman las mismas medidas que se acostumbra con la gasolina, no habrá peligro.

Para fumigar granos, tales como maíz, trigo y otros similares, bastarán de cuatro a seis libras de bi-sulfuro de carbono, para cada mil pies de espacio cúbico, siempre que el recipiente esté bien ajustado. Si éste es de construcción floja, aun cantidades mayores no serán eficaces. El gas del bi-sulfuro de carbono es más pesado que el aire, de suerte que la sustancia habría de ser colocada por encima de los granos que se van a fumigar, a efecto de que el gas se vaya depositando.

También se ha recomendado mucho el uso del bi-sulfuro de carbono para combatir ciertos insectos del campo, en particular las hormigas. Este empleo lo restringe un tanto su costo, pero puede ser eficaz contra las hormigas comunes, echando cantidades pequeñas a la entrada de los hormigueros. No tiene efecto alguno en el caso de las colonias bien desarrolladas de zompopos, pues no es muy grande su capacidad de penetración en los suelos pesados. Los ensayos hechos en el Brasil, indican que no penetra más de 50

cm. en los canales de las zompoperas, a no ser que se aplique con presión. Al usar esta sustancia química en los árboles, se recomienda mucho cuidado de no aplicar dosis excesivas, pues matará las partes de la planta con las que éntre en contacto.

Cianuros: Los cianuros han adquirido importancia como fumigantes en los últimos años, en particular el cianuro de calcio, conocido comúnmente con el nombre comercial de **cyanogas**. Los cianuros (de potasio, sodio, calcio) generan ácido hidrocianico si se les trata con ácidos. Este gas es muy tóxico para los animales y para las plantas y ha adquirido un uso extenso en la fumigación de barcos, edificios, etc., tanto para la extirpación de insectos como de ratas y ratones. Debe ser usado con cuidado, porque es muy venenoso; por esta razón, no se recomienda en fumigaciones hechas por gente inexperta.

El cianuro de calcio (en fórmulas como el cyanogas y Zyklon B) ha dado resultados más prometedores que cualquier otra sustancia, en los ensayos de matar zompopos (Wille, 1929). Habrá de ser usado en combinación con una máquina para bombear el gas dentro de la zompopera, tal como lo recomiendan los manufactureros. Para mayores detalles, véase el rubro de "Hormigas cortadoras de hojas". Al emplearlo contra hormigas bravas (**Solenopsis**) habrá que introducirlo en el hormiguero, con presión, o bien habrá que cavar parcialmente el hormiguero con un azadón, regando el cianuro y poniendo de nuevo la tierra en su lugar.

Paradichlorbenzol: Sustancia cristalina, blanquiza y volátil, que despidе un gas altamente tóxico para los insectos, pero inofensivo para los mamíferos, que ha adquirido significación en los Estados Unidos para la lucha contra ciertos insectos perforadores de los duraznales. Los ensayos que hemos hecho en Centro América, nos han demostrado que una dosis perjudicial para los insectos, también lo es para las plantas. Sin embargo, es probablemente mejor que la naftalina en el uso contra las plagas de la ropa, de los museos y otras parecidas.

INSECTICIDAS COMBINADOS

A veces es deseable mezclar dos insecticidas, para aho-

rrarse aplicaciones especiales, como en el caso en que se trata de combatir pulgones y gusanos folívoros. Algunos fabricantes han lanzado al mercado ciertos insecticidas combinados, pero por lo general, son muy caros y sólo se les puede usar en jardines pequeños. Algunos insecticidas cambian sus propiedades cuando se les combina y se hacen nocivos para las plantas. Otros pueden ser mezclados con perfecta seguridad.

He aquí insecticidas que pueden ser mezclados sin riesgo: Caldo Bordelés con Verde de París o arseniato de plomo; jabón y Caldo Bordelés; nicotina y emulsiones oleaginosas; arseniato de plomo (neutral) con nicotina, jabones, emulsiones oleaginosas.

Las siguientes combinaciones son **peligrosas**: Verde de París con cal azufrada; jabones o emulsiones; arseniato de plomo (ácido) con jabones, emulsiones o alcalinos.

APARATOS PARA LA APLICACION DE INSECTICIDAS

El método más sencillo de regar los insecticidas es el de los fumigadores de mano, como se suelen emplear para los mosquitos y otros insectos parecidos. La cantidad de substancia que puede contener uno de esos aparatos, limita su uso a los jardines pequeños; pero es tan efectivo como máquinas más costosas. Por lo general, el terreno quebrado que caracteriza a la mayor parte de las fincas de Guatemala implica el uso de aparatos de mayor potencia, como los que se emplean en los Estados Unidos y en Europa para las huertas. El tipo más satisfactorio parece ser el de bombas que permiten un fácil transporte a espaldas. Con un poco de experiencia, las puede manejar un mozo; y aun cuando se requiera de bastantes para cubrir un área extensa, el bajo costo de la mano de obra hace presumir que esta operación ni aproximadamente es tan cara como en los Estados Unidos.

Los entomólogos se han divertido a menudo, calculando de un costal basto, del tipo de los sacos de harina, que será llenado con la substancia y sacudido ligeramente sobre las plantas. Este método es satisfactorio únicamente cuando se tratan plantas de poca elevación, en las cuales los insectos se alimentan en posición expuesta. Se fabrican va-

rios polvoreadores de mano, en los que se produce la corriente de aire por medio de un fuelle o de un abanico, y son muy satisfactorios. Es probable que en las condiciones de Guatemala no se obtuviera mayor éxito con los polvoreadores de presión, por las razones expuestas al tratarse de los regadores de presión.

CONTROL BIOLÓGICO

Los entomólogos se han divertido a menudo, calculando la descendencia que un solo insecto podría tener en un determinado período de tiempo, si se le dejara reproducirse sin estorbo. Los afidios pertenecen a los insectos más fértiles, y se ha calculado que la progenie de un simple afidio, al término de 300 días, sería de 210 elevado a la décima quinta potencia. Si durante el año se dan seis generaciones de insectos hemípteros saltadores, y si cada una de las hembras pone cincuenta huevos —cálculo moderado— la prole no limitada de una hembra, sería al cabo de un año, cerca de medio billón de insectos. Sin embargo, es obvio que los insectos no se propagan realmente en tales proporciones: de hacerlo, el mundo se haría inhabitable en un año. ¿Qué limita entonces su propagación?

Muchos factores físicos, como el viento y la lluvia, la escasez o la imposibilidad de obtener alimentos, son responsables por la muerte de una gran cantidad de insectos; pero probablemente la causa mayor de mortalidad habrá de buscarse en el parasitismo y en la voracidad de otros animales. Animal de rapiña es el que vive de otros animales: parásito es un animal (o planta) que vive en otro animal (llamado el anfitrión). Así, si usamos estas definiciones, la diferencia es más que todo de graduación. Los leones son animales de rapiña, mientras que las pulgas y las tenias son parásitos.

Pájaros, culebras, ranas y muchos mamíferos, como osos hormigueros, pizotes y otros parecidos, son animales de rapiña con respecto a los insectos: pero los insectívoros más destructores suelen ser otros insectos. Las libélulas hacen de insectos voladores, tales como jejenes y mosquitos: las mariquitas destruyen pulgones y afidios y otros parecidos. De manera similar, los parásitos insectívoros más importan-

tes son otros insectos. Ciertas familias dípteras e himenópteras, se han especializado durante la fase larval, a llevar vida parásita en otros insectos. El caso de las larvas carnívoras en los chapulines, es familiar a la mayoría de los guatemaltecos por la publicidad que se le ha dado en la prensa y por la discusión de un posible empleo de estas moscas para combatir la plaga de la langosta. Los himenópteros, por ser insectos mucho más pequeños y más insignificantes, no se les advierte a menudo, pero probablemente son más importantes en general.

En la mayoría de los casos, tales parásitos están muy especializados: viviendo una especie particular de parásito en una sola especie de insecto, mientras que los parásitos adultos están maravillosamente adaptados para descubrir los anfitriones de sus larvas, aun en las situaciones mejor protegidas. Algunos de estos parásitos, de la clase de las avispas, tienen órganos extremadamente largos para depositar los huevos, que pueden perforar en la madera, hasta alcanzar larvas que viven dentro de los tallos y troncos; otros se sumergen en estanques y corrientes para alcanzar insectos que allí viven. Tal vez los más curiosos de todos son ciertos parásitos que viven en otros parásitos: un fenómeno llamado hiperparasitismo.

Los insectos, al igual que los mamíferos, también están sujetos a enfermedades de origen microbiano o vegetativo, que a menudo provocan epidemias y exterminan casi por completo ciertas especies. Una de tales enfermedades se ha descubierto en los chapulines y puede considerarse, en ciertas ocasiones, como causa de la desaparición de las manchas. Varios hongos del género **Aschersonia** son probablemente los responsables de la escasez relativa de insectos pulgones en las tierras bajas del trópico. Los pulgones infestados se distinguen fácilmente por la protuberancia ancha, roja, que se desarrolla encima de ellos.

Bajo condiciones naturales, estos varios parásitos, animales de rapiña y factores físicos, mantienen bastante bien en jaque a los insectos: un estado de cosas que los darwinistas llaman el "equilibrio de la naturaleza". El cultivo de plantas, al brindar un amplio suministro de alimentos a ciertos insectos, tiende a permitir que éstos se propaguen en

una proporción inusualmente rápida, haciendo posible de esta manera el desarrollo de causas destructoras. Tales causas por lo general son neutralizadas a tiempo por factores naturales, cuando los parásitos y los animales de rapiña han tenido la habilidad de adaptarse a las nuevas condiciones. Sin embargo, el comercio mundial moderno tiene una tendencia de facilitar la propagación de las plagas de insectos, de los países de origen a todas las partes del mundo, y en la mayoría de los casos, el insecto que así encuentra un hogar en una región nueva, ya no halla parásitos que entorpezcan su desarrollo. Ya hemos advertido que la mayoría de los parásitos están muy especializados en las relaciones hacia su anfitrión, de suerte que los parásitos indígenas de la nueva comarca, en la mayoría de los casos, no afectarían los insectos recién introducidos.

La verdad general de las observaciones, queda demostrada en el gran número de insectos que carecen de mayor importancia en sus lugares de origen, pero que han causado pérdidas económicas tremendas al ser trasladados a otros países. La mayoría de las plagas principales de los Estados Unidos pertenecen a esta clase, y la cantidad comparativamente pequeña de plagas serias que existen en Centro América, probablemente se pueda explicar por el volumen tan pequeño del comercio que mantiene con el exterior en productos de plantas.

En vista de estas condiciones, sólo parecerá lógico que el mejor método para combatir una plaga importada, sea el de traer también los parásitos que sirven para neutralizarla en su país de origen y en efecto, ésta ha sido una de las empresas principales de la ciencia entomológica moderna. Se ha descubierto, sin embargo, que la introducción eficaz de un parásito es tarea mucho más difícil de lo que pudiera aparecer a primera vista. En ciertos casos se ha obtenido un éxito aplastante, pero en muchos otros, el trabajo ha sido lento y poco alentador. El único ensayo que hasta aquí se ha hecho en Guatemala, es la introducción de la "mariquita australiana", para la extirpación del pulgón *Icerya*, y es tan reciente que no se pueden sacar conclusiones sobre sus posibles resultados. Como la mayor parte de nues-

tras plagas son nativas, esta clase de trabajo no tiene gran interés para nosotros.

El estado de cosas que hemos esbozado en las líneas anteriores, sugiere otra serie de argumentos: ¿Por qué no combatir las plagas nativas por medio de la propagación y de la divulgación artificial de sus parásitos? Recientemente se ha hecho mucho trabajo en este sentido, que puede ser de interés considerable para nosotros. En la lista de los insectos se discuten dos casos notorios: el del chapulín y el de la chinche del café. Los experimentos de principio que se están haciendo hoy en día son, en California, para la extirpación del pulgón; en Africa, para la de la chinche del café, y en el Canadá, para la de ciertos insectos de los bosques. No se puede decir que en general esta labor haya sido muy eficaz, aun cuando los resultados en varios casos sean muy prometedores. Todavía queda por hacer una buena suma de investigación antes de que se logre desarrollar una técnica satisfactoria para manejar y distribuir tales parásitos; y sobre todo, lo único que se puede hacer en Centro América, es esperar el desarrollo de tal técnica en otros países para que la podamos aplicar aquí.

La posibilidad de propagar artificialmente las enfermedades de los insectos pareció ofrecer al principio el recurso más prometedor entre todos los de su género, pero después de varios años de experimentos ha cesado casi por completo todo trabajo en este sentido. Se ha descubierto que, cuando las condiciones son favorables para la propagación de las enfermedades de los insectos, las enfermedades se desarrollan por sí solas y que cuando las condiciones son adversas, todos los esfuerzos de propagación artificial son de muy poco alcance. En la Argentina y en el Africa se hicieron ensayos en gran escala con una enfermedad bacteriana de la langosta, pero sin ningún resultado absolutamente. Mientras que el trabajo hecho en Florida en la propagación de las enfermedades agáricas de los pulgones, ha encontrado aparentemente algún éxito, no habría objeto de que se siguiera la misma práctica en Centro América, desde el momento que todas estas enfermedades ya están perfectamente establecidas por doquiera, donde las condiciones son favorables a su desarrollo.

ENTOMOLOGIA MEDICA

Se puede decir que la Entomología Médica como ciencia especializada, es producto del siglo XX. El informe de Smith sobre la fiebre de Texas, publicado en 1893, fue el primer descubrimiento de la transmisión de una enfermedad por los insectos. Pronto después se descubrió la acción de la mosca Tze-Tze en la transmisión de la enfermedad del sueño, y del mosquito en la transmisión del paludismo y en el primer año de la presente centuria, de su participio en la divulgación de la fiebre amarilla. La evidencia contra los insectos se ha seguido acumulando durante los treinta y un años que han transcurrido desde entonces, de suerte que hasta hoy la lista de enfermedades que se conocen como transmitidas por los insectos, ha aumentado de manera extraordinaria, mientras que la literatura sobre la materia se ha hecho enorme.

Las divisiones agrícola y médica de la Entomología Económica, se han hecho muy distintas en la práctica, pero como ambas tratan sobre los insectos que causan pérdidas económicas a la humanidad, deberían ser consideradas lógicamente una con otra y en interés de la integridad, hemos incluido algunas pocas notas sobre las especies médicas más comunes que hasta aquí se han descubierto en Guatemala. Su importancia en la economía nacional es muy grande, especialmente en el caso de los mosquitos que transmiten el paludismo, de modo que no habría de desperdiciarse ninguna oportunidad para estimular el interés en su estudio y en la manera de combatirlo. La salud de los mozos es para el agricultor de tan grande importancia como la salud de sus plantas, de modo que en nuestro caso, los insectos de interés médico y de interés agrícola, son por lo menos y en esencia la misma cosa.

Los insectos de interés médico se pueden dividir en dos clases principales: aquellos que son culpables de la transmisión de enfermedades, y aquellos que molestan directamente. Como la mayoría de las especies que transmiten enfermedades también molestan directamente, la diferencia no es muy grande. Junto a la lucha contra la fiebre amarilla, tenemos otras dos enfermedades que se sabe que son transmitidas por insectos: el paludismo y la filaria, aunque

varias otras enfermedades pueden ser transmitidas en ciertas ocasiones por insectos, tales como las moscas caseras, de una manera puramente mecánica. El paludismo es transmitido por mosquitos del género *Anopheles* y la filaria por un mosquito del género *Simulium*.

Tenemos un gran número de especies de mosquitos y de jejenes que molestan bastante, pero que probablemente no causan mayor perjuicio, mientras que otras especies ya relatadas son plagas de nuestros animales domésticos. Agreguemos que en la costa Norte hay una mosca del género *Dermatobia*, que ocasionalmente se presenta como parásito humano; su larva se desarrolla en el tejido muscular, causando llagas y dolor considerable. Insectos parecidos infestan nuestro ganado.

DESCRIPCION DE LOS INSECTOS NOCIVOS

CLASIFICACION

En la siguiente lista de insectos guatemaltecos de importancia económica, hemos usado la clasificación adoptada por Imms (1925) en su "Text Book of Entomology", pues consideramos su obra como el mejor texto general que se ha publicado hasta aquí. La que sigue, es una lista completa de los órdenes de insectos, de acuerdo con la autoridad citada. Aquellos grupos en los que se ha encontrado que contienen especies de importancia económica en nuestra fauna, se discuten con mayores detalles, más adelante.

ORDEN 1—THYSANURA.

Lepismas, "Polillas", "Pescaditos". Insectos pequeños, plateados, que a menudo viven alrededor de las casas, causando daños al papel, la ropa, etc.

ORDEN 2—PROTURA.

ORDEN 3—COLLEMBOLA.

Insectos diminutos que viven en el suelo, en el musgo y otras partes parecidas, y rara vez observados por el hombre, a no ser que los busque expresamente.

ORDEN 4—ORTHOPTERA.

Acridios, chapulines, cucarachas, grillos, etc.

ORDEN 5—DERMAPTERA.

Tijeretas. Estos insectos pequeños se suelen encontrar en las mazorcas del maíz, bajo la vaina de las hojas de la caña y en situaciones parecidas. No tienen mayor importancia económica.

ORDEN 6—PLECOPTERA.

Insectos pequeños, poco conocidos, cuyas larvas son acuáticas.

ORDEN 7—ISOPTERA.

Comejenes.

ORDEN 8—EMBRIOPTERA.

ORDEN 9—PSOCOPTERA.

Pequeños insectos de la selva, de escasa o ninguna importancia económica.

ORDEN 10—ANOPLERA.

Piojos. Orden pequeña que se compone por completo de especies parásitas de las aves y de los mamíferos y que como tales, son de interés considerable para el entomólogo, médico o veterinario.

ORDEN 11—EPHEMEROPTERA.

Moscas pequeñas, delicadas, con larvas acuáticas, no muy corrientes en los trópicos.

ORDEN 12—ODONATA.

Libélulas. Estos insectos son de importancia como destructores de los mosquitos, tanto en su condición larval, como adultos.

ORDEN 13—THYSANOPTERA.

Tripsidos.

ORDEN 14—HEMIPTERA.

Chinches, toritos, afidios, escamas, etc.

ORDEN 15—NEUROPTERA.

Varios insectos pequeños, a veces importantes como destructores de otros.

ORDEN 16—MECOPTERA.

ORDEN 17—TRICHOPTERA.

Orden pequeño, muy poco notorio, de ninguna importancia económica.

ORDEN 18—LEPIDOPTERA.

Mariposas, palomillas, etc.

ORDEN 19—COLEOPTERA.

Escarabajos, gorgojos, etc.

ORDEN 20—STREPSIPTERA.

ORDEN 21—HYMENOPTERA.

Abejas, avispas, hormigas, etc.

ORDEN 22—DIPTERA.

Moscas, mosquitos, zancudos, etc.

ORDEN 23—APHANIPTERA.

Pulgas.

ORDEN ORTHOPTERA

La orden de los Orthoptera es una de las más grandes de los grupos de insectos, abarcando más de 12.000 especies registradas. Estas incluyen tipos tan corrientes y bien conocidos como los salta-montes, grillos y cucarachas, y ya que, con la excepción única de la familia Mantidae, la mayoría de las especies se alimentan de vegetales, son de importancia considerable para el agricultor, encontrándose entre ellas algunas de las plagas más notables de la agricultura.

Todos los insectos de este orden tienen partes bucales hechas para morder, y están alados de manera típica, con las alas delanteras más o menos modificadas, a efecto de

constituír una protección endurecida para las alas traseras, que son membranosas y más delicadas; sin embargo, en algunas especies las alas son rudimentarias o faltan por completo. La metamorfosis es gradual, no presentándose cambio repentino alguno en el desarrollo del insecto, una vez ha salido del huevo. Debido a la diversidad considerable de formas desarrollada por estos insectos, es más conveniente discutirlos por familias.

FAMILIA BLATTIDAE

Las Cucarachas.

Estos insectos son tan bien conocidos de cualquiera que viva en un país tropical, que no necesitan descripción. Se conocen más o menos 1.200 especies de cucarachas; pero de ellas, sólo unas cuantas docenas llegan a conocimiento común. La gran mayoría de las especies habitan las selvas, viviendo bajo las hojas marchitas, en el musgo, debajo de la corteza de los árboles y en condiciones semejantes, volando ocasionalmente, durante la noche, hacia donde hay luz, pero sin permanecer nunca cerca de las casas.

Las cucarachas domésticas comen más o menos de todo. Destruyen casi toda clase de alimentos y prefieren especialmente las sustancias que contienen fécula o engrudo, atacando las pastas de los libros cubiertos de tela para sustraer el que ha entrado en su confección y aun devorando el pegamento de sellos postales o cubiertas para cartas.

Se han ensayado muchísimas sustancias e innumerables métodos para dominarlas. Tal vez el método más sencillo sea el de uso de polvos insecticidas que obran, ya como repelentes, ya como veneno; hay en el mercado varios preparados muy eficaces y a la vez baratos. Floururo de sodio es el más eficaz de tales polvos, aunque se emplea con frecuencia el bórax y el Pyrethrum. Como la mayoría de las cucarachas no tocan el arsénico, los compuestos fosfóricos se usan generalmente en cebos venenosos. Algunos de los preparados que se emplean en las haciendas, están hechos sobre esta base. Sería muy difícil hacer en casa la mezcla de venenos fosfóricos, de suerte que es mejor comprar las preparaciones comerciales. Debe recordarse, no obstante, que el fósforo es altamente tóxico.

La historia vital de las cucarachas es muy sencilla. Ponen sus huevos en cápsulas o vainas; objetos domésticos

comúnmente infestados por estos animales, son las comi-
suras de los libros o las esquinas. Cada vaina contiene por
lo general un número considerable de huevos y en algu-
nas especies la hembra carga con ellos hasta que están
más o menos para reventar. Las cucarachas recién nacidas
son iguales a las adultas en la mayoría de sus caracterís-
ticas; sin embargo, nunca tienen alas. La caparazón cam-
bia seis o siete veces, antes de llegar el insecto a la con-
dición de adulto. El desarrollo de las especies que han si-
do estudiadas es muy lento, alcanzando a un año o más
en los climas templados.

FAMILIA ACRIDIDAE Acridios, Langostas, Chapulines.

Es ésta una familia muy extensa, incluyendo todos los
salta-montes comunes, y se distingue fácilmente de los in-
sectos de las dos familias siguientes, por el hecho de que
sus antenas son casi siempre más cortas que el cuerpo. Al-
gunas de las plagas de insectos más nocivos, pertenecen a
esta familia, en cuenta las varias langostas migratorias del
mundo, tales como nuestro chapulín. De momento que el
chapulín representa una de las plagas más importantes de
la agricultura guatemalteca, vale la pena discutir su histo-
ria vital y sus hábitos con algún detenimiento.

SCHISTOCERCA PARANENSIS Burm.

Todas las langostas migratorias que se conocen en Amé-
rica, desde México hasta la Argentina, han sido puestas ge-
neralmente en relación con esta única especie, no obstante
que se han descrito ya cerca de ochenta especies del gé-
nero **Schistocerca**, de las cuales existen probablemente sie-
te u ocho en Guatemala y Honduras. El insecto ha sido es-
tudiado cuidadosamente, sólo en la Argentina y en Méxi-
co (Dampf, 1925), y como nuestras condiciones son, con to-
da probabilidad, muy similares a las que priman en Méxi-
co, se ha hecho uso liberal de la obra de Dampf al escri-
bir estos apuntamientos.

Historia Vital

Aparentemente, los huevos son puestos muy pronto des-
pués del ayuntamiento y todo el enjambre se posará en un
lugar adecuado para ponerlos. Estos **paranensis**, como la

mayoría de las langostas migratorias, prefieren lugares abiertos, arenosos o con grama, tales como potreros, la faja de terreno paralelo a las líneas férreas, campos recién arados y otros parecidos. Es probable que las grandes llanuras de la Costa del Pacífico constituyen su principal foco de incubación en Guatemala, aun cuando se desarrollen frecuentemente manchas locales de proporciones y de capacidad destructiva considerables, en los potreros. La hembra penetra en el suelo hasta una profundidad de cerca de dos pulgadas con la punta de su abdomen que puede extender considerablemente por medio de las membranas flexibles entre los segmentos, y pone unos cincuenta huevos. Estos forman una masa curva, encunada en una especie espumosa de cubierta. Así hacen los huevos una manera de vaina, sin embargo, no tan compacta como en el caso de otras langostas, y sólo con cierta dificultad se les puede desenterrar enteramente.

Un huevo individual tiene más o menos ocho milímetros de longitud, es más bien angosto y la cáscara, delgada y pardusca. Conforme se desarrolla el embrión en su interior, pueden verse con facilidad sus ojos oscuros a través de la cáscara del huevo. Huevos puestos en Tela, Honduras, en octubre de 1928, reventaron en un mes largo. Se descubrió, no obstante, que el proceso podía ser demorado considerablemente si se secaban los huevos, que no reventaban hasta que se les humedecía de nuevo. El insecto que sale del huevo es un animal de apariencia extraña, cubierto completamente por un manto flexible que lo capacita para arrastrarse a través de la tierra hasta la superficie, sin causarse daño. Al llegar a la superficie, bota esta primera piel, y tenemos un salta-monte más o menos reconocible, sin alas y con una cabeza desproporcionadamente grande. Se recorre cinco fases antes de que se alcance la alada del adulto. Las cinco fases se pueden condensar en la siguiente forma:

	Nros. de segmentos de la antena	Longitud del insecto
Primera fase	13	7.9 mm.
Segunda "	17	10.12 "
Tercera "	20.22	18.20 "
Cuarta "	24.25	26.30 "
Quinta "	26	35.40 "

En cada fase, los rudimentos de las alas se agrandan y la cabeza va adaptándose a proporciones normales, pero no es sino hasta después de la última muda cuando las alas son utilizables y que adquieren su madurez los órganos sexuales. La duración de tiempo que en varias épocas del año, se requiere en Guatemala para recorrer estas fases, no ha sido determinada; pero parece que en término medio necesita el saltón cosa de cincuenta días para alcanzar la edad adulta, después de haber salido del huevo. Así es muy probable que tengamos por lo menos dos generaciones al año.

El adulto es demasiado conocido en Guatemala, para que sea menester que lo describamos. Se ha notado una considerable variación en color, que depende, aparentemente, de la edad y de la condición del insecto. Ejemplares solitarios se pueden confundir muy fácilmente con otros miembros del género, y en efecto, sólo logran distinguirlos el especialista.

Aquellos que deseen profundizar en la historia vital del chapulín, no pueden hacer cosa mejor que ver la obra de Dampf, 1925 (Informe de la Comisión Científica Exploradora de la Plaga de la Langosta: México, Monografías del Instituto de Higiene, N° 3).

Parásitos

En los últimos años se ha discutido mucho en Centro América, sobre la posibilidad de dominar la langosta por medio de sus enemigos naturales, especialmente de sus parásitos, de suerte que una revista de lo que se sabe a este respecto, no estará fuera de lugar.

El enemigo principal de los huevos de la langosta es la larva de los escarabajos de la familia **Cantharidae** (cantáridas) o **Meloidae** (meloidos): larvas del tipo de la gallina ciega que viven en el suelo y destruyen cuantas vainas de huevos encuentran. En ciertas ocasiones llegan a aniquilar un número considerable de huevos. Por desgracia, los adultos de estos escarabajos son folívoros y como tales, suelen ser a veces destructores de las plantas. (Véase bajo **Coleoptera**, familia **Meloidae**). También se ha descubierto en México, que los huevos de la langosta son atacados por las lar-

vas de ciertas moscas de la familia **Phoridae** y **Anthomyidae** y junto a las vainas de los huevos se han encontrado ciertos gusanos nemátodos; pero mientras no se haga más trabajo de investigación, será difícil decir con exactitud cuál es el papel que desempeñan estos parásitos y devoradores.

Las moscas que viven en la langosta que crece y en la adulta, han provocado tal vez mayor atención y comentario que cualquiera de los otros parásitos, debido a que son muy fáciles de criar y de observar. Aldrich (1927) publicó un relato de estos parásitos. En Guatemala se hallan dos especies, **Oedematocera dampfi** Aldrich y **Sarcophaga caridei** Brethes. Una langosta sola tiene a menudo varias larvas de la mosca, que viven en ella, por lo general en el abdomen. Al madurar, las larvas abandonan el cuerpo de la langosta y penetran al suelo, donde se forma la crisálida. La langosta continúa aparentemente con vida durante varios días, pero es probable que los animales con parásito jamás desarrollan o ponen huevos.

Estas dos moscas; condiciones naturales, como las lluvias; y enfermedades bacterianas y fungosas, son probablemente las que más ayudan a dominar las langostas. Se ha considerado a menudo la manera de usar estos factores en la lucha contra la plaga. Se ha hecho un esfuerzo considerable en ensayos de propagar artificialmente las enfermedades de las langostas; pero sin excepción alguna, han fracasado. Parece que cuando las condiciones son adecuadas para la propagación de las enfermedades, siempre adquirirán forma epidémica y matarán las langostas sin ninguna ayuda del hombre. Y cuando las condiciones no se prestan, nada de lo que el hombre haga para facilitar la divulgación de las enfermedades dará resultado. También las condiciones del tiempo están fuera del alcance humano. Con frecuencia, se ha sugerido en Guatemala el empleo de las dos moscas parásitas para exterminar la langosta, pero jamás he oído que alguien indique un medio como podría hacerse. No se conoce un organismo artificial en que pudieran criarse las moscas y, criarlas en langostas capturadas, sería tarea difícil y costosa, al tratarse de mayor cantidad; mucho más difícil y costosa que la lucha contra la langosta por medios químicos.

Medios de Combatir la Langosta

La lucha contra las langostas migratorias se discute en detalle por Uvarov (1928) en una obra reciente. El tema es demasiado vasto para que lo consideremos aquí minuciosamente; todo aquel que se interese por la campaña contra la langosta, debería estar completamente familiarizado con el libro de Uvarov y es una verdadera lástima que no se haya traducido al español. Uvarov piensa que el empleo de cebos envenenados es, sin discusión alguna, el mejor medio de matar langostas. Los cebos son baratos, fáciles de obtener, se aplican sin dificultad y tienen mucha eficacia. En muchas circunstancias, también resulta de gran efecto el uso de barreras, pero considera que por lo general no debe aconsejarse el riego, la apertura de zanjas, el uso de lanzadores de llamas y otros medios semejantes.

Uvarov recalca la importancia de una **organización adecuada** en la lucha contra la langosta. Ningún método de exterminio es eficaz si la campaña no ha sido organizada debidamente y métodos relativamente ineficaces darán resultado si se les desarrolla a fondo. Esta es la enseñanza principal que debemos aprender en Centro América. Un estudio cuidadoso de la situación de Guatemala es muy necesario. Los criaderos, el orden de los enjambres y otros factores en los hábitos de la langosta, deberían ser determinados; luego habría de proyectarse la campaña de acuerdo con las condiciones locales y ejecutarse bajo la dirección de un entomólogo competente.

Otros saltamontes

No parece que los saltamontes solitarios sean, por lo general, de mucha importancia en Guatemala, aunque tenemos muchas especies. A veces pueden hacerse lo bastante numerosos para causar daños en jardines pequeños y a ciertas plantas campestres; en este caso, se les debería combatir por medio de cebos envenenados.

El Dr. Calderón me ha suministrado la siguiente lista de **acridios** encontrados hasta aquí en El Salvador y que son más o menos dañinos para plantas cultivadas:

SCHISTOCERCA PARANENSIS Burm.

SCHISTOCERCA AMERICANA Drury.

SCHISTOCERCA ZAPOTECA Scudd.

AIDEMONA AZTECA Sauss.

CHROMACRIS COLORATA Serv.

CIBOPTERYX VARIEGATA Rehn.

HELLASTUS GUATEMALAE Sauss.

LACTISTA PUNCTATA Stal.

OSMILIA FLAVOLINEATA DeG.

ORPHULELLA PUNCTATA DeG.

PHOSPHERA SCUDDERI Boliv.

TAENIOPODA AURANTIA Bruner.

TROPIDACRIS DUX Drury.

De **Taeniopoda aurantia** Bruner, el Dr. Calderón me informa: "Este chapulín de 4 cm. de largo de la cabeza al pigidio y de las alas secundarias rojas ribeteadas de negro es sedentario. Nace en Mayo y no hace daño al café. Su nombre común en la zona del Oriente, es **zarzo**. Vive en clima fresco (Santiago de María, en los cafetales). y en clima caliente de la costa, La Unión, Sonsonate. Es destructivo al frijol".

FAMILIA LOCUSTIDAE (Tettigoniidae).

Esperanzas y otras parecidas

Estos insectos son fáciles de distinguir por las antenas que son muy largas, a menudo más largas que el cuerpo. La mayoría de las especies aladas son verdes y son quizá las más atractivas de los ortópteros pero en un gran número de formas, las alas faltan por completo o alcanzan desarrollo muy escaso.

Las esperanzas, como la mayoría de los otros miembros de su orden, son completamente herbívoras y aunque por lo general no se presentan en número suficiente para causar gran daño, tienen un apetito tan tremendo que un solo animal puede ocasionar a menudo perjuicio considerable

a un valioso arbusto de jardín. Los varios grupos de estos insectos tienen hábitos diversos, pero las especies más comunes ponen los huevos a lo largo de la orilla de las hojas, donde frecuentemente llaman la atención por su gran tamaño y su arreglo simétrico.

FAMILIA GRYLLIDAE

Grillos.

Estos insectos son objetos familiares que se encuentran cerca de las casas o escondidos en lugares húmedos de los jardines, bajo la hojarasca, las piedras, etc. Prácticamente se les distingue con facilidad de los miembros de la familia precedente por su coloración, generalmente oscura, y su forma distinta; científicamente se les distingue mucho más fácilmente por el hecho de que los tarsos, o segmentos finales de las patas, son triples, en tanto que los de los locústidos son cuádruples.

La especie de importancia económica mayor que hasta aquí se ha encontrado en Guatemala, es el grillo del café, de la Antigua. Nuestro conocimiento de este insecto es insignificante, de modo que no podemos decir cuánto daño causa en realidad. Debería vigilarse las plantas muy cuidadosamente, por varios años, para determinar el efecto que en su vitalidad ejercen las cicatrices que les hacen. La opinión actual de muchos finqueros de la Antigua, es que la salud del café no sufre alteración alguna; pero se hace difícil creer que heridas tan serias no sean perjudiciales. En Haití, donde hay un grillo parecido que causa daño al café (Arndt y Dozier, 1931), se considera que el perjuicio principal proviene de hongos que logran desarrollarse en la planta, gracias a las heridas hechas por este animal.

Hasta aquí no se sabe, en Guatemala, de más daño que los grillos causen al café, que el registrado en la Antigua. Sin embargo, todas las plantaciones que allá se examinaron con algún detenimiento, resultaron afectadas en cierto grado. Por regla general, es más seria la plaga a lo largo de los caminos o cerca del campo abierto, pero no se ha establecido una correlación constante con tales factores.

Los daños provocados por este insecto se han descrito en varios artículos publicados por la prensa local. (Btes, 1931). Las cicatrices se presentan comúnmente en el tronco

principal, bastante cerca de la base, aunque a veces se las encuentra en ramas más tiernas, especialmente en los retoños. La cicatriz en sí, en corteza vieja, es una excavación pequeña, redonda, de unos 4 mm. de diámetro, aparentemente carcomida. En tejidos verdes, la corteza empieza a retroceder sobre la herida, haciendo un costurón circular, pardusco, al rededor de una ligera depresión. Al abrir estas cicatrices por medio de un corte, se descubre bajo la corteza un grupo de huevos de insecto, largos y delgados. En las ramitas verdes, los huevos se hallan colocados en la medula, en el centro del tallo, donde irradian de la apertura central, en forma de abanico; puede haber hasta veinte huevos en un mismo lugar. En el tronco, por otra parte, los huevos se encuentran inmediatamente debajo de la corteza, y por lo general hay seis, ocho o diez huevos, insertados en dos grupos opuestos. En estas ramas sazonas, con frecuencia no habrá huevos bajo la cicatriz, aparentemente porque el insecto sintiera el sitio muy duro, o porque lo abandonara antes de ponerlos, por algún otro motivo. También a menudo se verá sobresalir de la cicatriz, las cáscaras delgadas y transparentes de los huevos, mostrando que el insecto ya incubó.

Los huevos individuales son largos y delgados, de una longitud media de unos 3.2 mm. y de un ancho máximo de 0.6 mm. Se hacen un tanto más agudos hacia un punto de la cabeza y su color es blanco, sucio o ligeramente amarillo, dependiendo el matiz del desarrollo del insecto que contienen, ya que la propia cáscara del huevo es muy delgada y transparente. No presenta labraduras o señales, a no ser bajo mucha magnificación. Si se les amplía 450 veces, la cáscara presenta dibujos cuadriláteros irregulares, parecidos a los de la piel de los lagartos.

El insecto que sale del huevo es por fuerza diminuto, pero fácil de reconocer como grillo por todo cuanto a que estos insectos, al igual que los saltamontes, tienen una metamorfosis gradual. No se ha logrado criar estos grillos hasta el estado adulto; pero los ejemplares adolescentes pertenecen evidentemente al género **Paroecanthus** o a uno estrechamente vinculado con él. En las plantaciones de café se encontraron grillos adultos, los de **Paroecanthus guatemalae**

Saussure (determinados por el profesor T. H. Hubbell); parecería probable que este es el insecto con el cual están relacionados.

Sería difícil sugerir un método de exterminio contra estos insectos, en el estado actual de nuestros conocimientos. En Haití (Arndt y Dozier, 1931) se ha descubierto que ciertos parásitos causan gran mortalidad de los huevos. Es posible que tengamos aquí tales parásitos, o tal vez el parásito haitiano, si se importara, sería eficaz contra nuestro insecto. También habría de hacerse un esfuerzo para determinar las plantas silvestres en que vive el grillo; tal vez sería de provecho exterminarlas en los lugares donde se cultiva el café. También convendría hacer experimentos de aplicación de insecticidas a la corteza de la planta.

ORDEN THYSANOPTERA

Los insectos de este orden son tan diminutos, que rara vez exceden de 2 ó 3 mm. de longitud. Una gran multitud de especies vive en flores, y casi siempre se les encuentra cuando se aparta una rosa o margarita y se les ve como insectos pequeños, negros o pardos, que corren y saltan alrededor muy activamente. Si se les contempla en el microscopio parecen avispas diminutas. Las alas, cuando existen, son muy angostas y en las orillas densamente rodeadas de pelos largos.

Algunos de estos insectos son rapaces, alimentándose de otros similares o de cualquier insecto lo bastante pequeño para ser atacado, pero la mayoría de las especies son fitófagas, incluyendo el grupo varias plagas agrícolas importantes. Entre las más conocidas de éstas, figura el tripsido de la cebolla (*Thrips tabaci* Lind.) y el tripsido del guineo de Australia. Los tripsidos de las flores no causan, por lo general, daños apreciables, a no ser que se presenten en número muy grande; en este caso es posible que las flores marchiten antes de que haya brotado el fruto. En Centro América se han descubierto muy pocos casos de perjuicio serio ocasionado por tripsidos. Hay uno que pone sus huevos en la fruta tierna del guineo, haciendo una cicatriz, pero al desarrollar la fruta, desaparece la cicatriz, de suerte que no se puede decir que el insecto perjudique la fru-

ta. El único caso de daño serio que ha llamado mi atención, es el de varios árboles de **Aleurites**, atacados por un trípsido en la Estación Experimental de Lancetilla.

Todos los trípsidos enumerados aquí, depositan sus huevos simplemente en una rajadura del tejido de la planta, hecha por medio del órgano filudo que sirve a la hembra para ponerlos.

El insecto no desarrollado pasa por dos o tres estados antes de que se desenvuelvan las alas externas, y en la fase penúltima, el insecto permanece quieto, de suerte que generalmente se les designa como **ninfa**, aunque no corresponde por completo a esta condición en los insectos de metamorfosis completa.

Las especies de Guatemala y Honduras que se enumeran aquí, fueron determinadas bondadosamente por el profesor J. R. Watson.

FRANKLINIELLA ACHAETA Hood.

Esta especie ha sido descrita en el Estado de Colorado, EE. UU. y también es conocida en México. Los ejemplares guatemaltecos se encontraron en las flores de los manzanos de Quezaltenango.

FRANKLINIELLA GUATEMALENSIS Watson.

Por lo que se sabe hasta aquí, esta especie sólo se halla en Guatemala, donde se la ha encontrado en Colomba y Patulul, en flores del café y del rosal.

FRANKLINIELLA INSULARIS Franklin.

Es probablemente el trípsido más común de nuestras flores, y se le ha encontrado en todo Centro América, las Antillas y la parte meridional de los Estados Unidos. Nosotros lo hemos recogido en Cocales, Guatemala, y Tela, Honduras, en flores de *Crotalaria*, cítricas y de varias plantas silvestres.

FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS Pergande.

Este trípsido, encontrado en las flores de los manzanos de Quezaltenango, también es conocido en los estados occidentales de Norte América.

FRANKLINIELLA STYLOSA Hood.

De San Marcos y de Patulul, en rosas y flores del café. Esta especie que también se presenta en México, se encuentra a lo largo de la costa oriental de los Estados Unidos.

SELENOTHRIPS RUBROCINCTUS Guard.

Esta especie se encontró atacando seriamente las plantas de **Aleurites** en Tela, Honduras. Es una especie muy común en los trópicos y a veces es destructora de plantas importantes, entre ellas cacao, aguacate, mango y guayabo.

ORDEN HEMIPTERA

Los hemípteros forman uno de los órdenes más extensos de insectos, incluyendo tal vez mayor número de plagas agrícolas importantes, que cualquier otro orden. A él le pertenecen los afidios, los pulgones, los toritos (membrácidos), las chinches y otros insectos chupadores parecidos. La metamorfosis es gradual, como la de los ortópteros, aunque en el caso de los pulgones puede existir la diferencia considerable entre el animal tierno y el adulto. Todas las especies tienen partes bucales chupadoras y por lo general, dos pares de alas.

Los hemípteros incluyen dos grupos distintos, que se diferencian marcadamente en apariencia y estructura: los sub-órdenes de heterópteros y homópteros.

SUB-ORDEN HETEROPTERA

Los heterópteros son muy fáciles de distinguir de los homópteros, por la forma de las alas anteriores, más gruesas y duras en la base y membranosas en la parte externa. Las alas se doblan planas sobre la espalda, con las partes membranosas de las alas delanteras traslapadas, de suerte que las alas hacen una especie de X. En la mayoría de los homópteros, en cambio, las alas delanteras son más o menos uniformes y se doblan sesgadas, formando algo así como un techo.

La mayoría de los heterópteros se alimentan de plantas, aunque por lo menos una familia grande (la de los re-

duvidos) es rapaz de otros insectos, con algunas especies que atacan al hombre, mientras que la familia de los **cimicidos**, incluye a la popular chinche. Tenemos en Guatemala muchas especies de heterópteros; pero ninguna puede calificarse de plaga mayor, probablemente porque la mayoría de ellas son especies nativas que son mantenidas en jaque por sus enemigos naturales.

FAMILIA PENTATOMIDAE

Pentatómidos

Los insectos de esta familia son por lo general de tamaño mediano, de forma muy parecida a la de un escudo. A menudo despiden un olor muy desagradable cuando se les estorba o se les toca y por este motivo se les da a veces el nombre de "Chinches hediondas". Son comunes en las plantas de hortaliza más suculentas, tales como frijoles, tomates y otras parecidas, pero rara vez se presentan en número suficiente para causar daño apreciable.

MARGANTIA HISTRIONICA Hahn.

Esta bonita chinche, de color roji-negro, es a menudo común en frijoles y otras plantas de hortaliza, y como la mayoría de las chinches, parece tener predilección por la Crotalaria. Ordinariamente no se presenta en cantidad suficiente para necesitar que se la combata y cuando se hace preciso combatirla, lo único que cabe es ir separando las chinches a mano: un insecticida con fuerza suficiente para destruirlas sería dañino para las plantas.

SCAPTOCORIS TALPA Champ.

Esta especie fue descrita como de Guatemala en 1900, por ejemplares que se encontraron atacando las raíces de la caña de azúcar y varios zacates. Hasta aquí se la ha localizado únicamente en la región de Escuintla y no se ha precisado el alcance del daño que causa. La lucha en su contra sería probablemente difícil; pero si es necesaria, se puede llevar a cabo inyectando bi-sulfuro de carbono alrededor de las matas infestadas.

Se encuentran también, casi comúnmente en los jardines de casi todo el país, varias chinches grandes, de color verde. Ordinariamente no son tan corrientes como la **Mar-**

gantia, y, como ésta, habrían de ser combatidas retirándolas de las plantas a mano.

Tenemos en Guatemala varias especies de pentatómidos, pero ninguna de ellas parece tener importancia económica, aunque todas las especies se alimentan de las plantas.

FAMILIA COREIDAE

Coreidos

En inglés se suele llamar a los miembros de esta familia "squash bugs", (Chinches de la calabaza), por la abundancia con que se encuentran ciertas especies en estas plantas. Todos se alimentan de plantas y algunas especies son conocidas en otros países como plagas terribles durante ciertas épocas; sin embargo, en Guatemala no se registra hasta aquí ningún daño grave de nuestras especies. Hay muchas especies de estas chinches en Centro América.

LEPTOGLOSSUS SPP.

Estos son insectos grandes, con el último par de patas modificadas de manera curiosa —achatadas y en forma de hoja—. Son comunes en los cardos y en ocasiones atacan varios árboles frutales, el guayabo, por ejemplo.

FAMILIA LIGAEIDAE

Esta familia incluye muchos insectos de tamaño mediano, de vivo colorido. Algunas especies son plagas agrícolas importantes en otras partes del mundo, pero hasta aquí no se sabe que lo sea alguna de nuestras especies guatemaltecas.

FAMILIA PYRRHOCORIDAE

Los insectos de esta familia son muy similares a los de la de **Lygaeidae**, diferenciándose sólo en ciertos pormenores estructurales, pequeños pero muy importantes. Las especies de un género (**Dysdercus**) son plagas conspicuas del algodón, ya que perforan las cápsulas y manchan la fibra. La única especie que hemos encontrado en Guatemala, sobre plantas de valor económico, es común en la **Crotalaria**, junto con otros varios hemípteros. Una lista de las especies que atacan el algodón en El Salvador, se hallará en el índice de plagas de plantas cultivadas.

FAMILIA TINGIDAE

Tingidos

Estos insectos son muy pequeños, con alas trasparentes y cuerpos verduscos, que a menudo hacen difícil descubrir su presencia en las plantas. Aunque son pequeños, a veces se presentan tan abundantes en las plantas de cultivo que causan serio perjuicio. La forma de sus alas ha motivado el nombre de "Chinche de encaje", que se les da en Cuba.

LEPTODICTYA TABIDA H. S.

Esta chinche es aquí en Guatemala una plaga común de la caña de azúcar, pero poco notada. La hemos encontrado en casi todas las regiones de la Costa del Pacífico, aunque es especialmente común en la zona de la Antigua. Se hallará la chinche en la parte inferior de las hojas y se puede localizar pronto por las manchas amarillentas que ocasionan cuando se nutren. Es probable que nunca ocasionen mucho daño; combatir las en una planta como la caña de azúcar sería en todo caso muy difícil.

TINGIS PYRI.

Esta especie es a veces muy común en duraznales, de los patios de la capital de Guatemala. Allí donde abunda, probablemente sería eficaz atacarla con algún insecticida de contacto.

FAMILIA REDUVIDAE

Reduidos

Estas chinches son por lo general bastante grandes, comúnmente de color pardusco, pero algunas veces con marcas prominentes, anaranjadas o rojas y negras. A diferencia de la mayoría de los otros hemípteros, los insectos de esta familia no se alimentan de plantas, sino que son rapaces y así hay que incluirlos entre nuestros insectos blandos. Se nutren de una gran variedad de insectos blandos, especialmente de otros hemípteros, y varias especies serán encontradas siempre en la **Crotalaria**, alimentándose de las múltiples plagas de esta planta.

FAMILIA CAPSIDAE

Capsidos

Los insectos de esta familia son chinches pequeñas, que en su mayoría viven de plantas. Una especie **Lygus sp.** es

a veces muy abundante en la alfalfa, en la región de la Antigua, entorpeciendo grandemente el desarrollo de las plantas tiernas. Por lo general, los campos bien desarrollados no son afectados seriamente por estas chinches; pero en plantaciones nuevas será necesario que en ciertas ocasiones se riegue algún insecticida de contacto, siendo quizá el tabaco el más barato y el más eficaz.

SUB-ORDEN HOMOPTERA

Ya hemos apuntado que los insectos alados de este suborden difieren de los heterópteros, en que todos tienen las alas delanteras de un tejido uniforme. Las varias familias se diferencian tanto en forma y hábitos que es difícil caracterizarlos como un grupo. Las varias formas son todas tífofagas e incluyen algunas plagas muy importantes, como los pulgones, los afidios y otros parecidos.

FAMILIA CERCOPIDAE

Cercopos

Los insectos rechonchos, de tamaño mediano, de esta familia, son bastante comunes en Guatemala, especialmente en el zacate y en el monte de lugares incultos. Los insectos juveniles viven en varias plantas que no crecen mucho, en una masa de espuma salivosa que ellos mismos forman. Aunque jamás se ve a los adultos de manera especial, cualquiera que haya residido por largo tiempo en el país debe haber visto estas masas de baba en las que siempre se hallará los juveniles.

La familia incluye muy pocas especies de importancia económica; pero una de ellas (**Tomaspis saccharina**) ataca, en la isla de Trinidad, la caña de azúcar, causando a veces grave perjuicio. Otras especies atacan la caña en varios países tropicales de América, aunque en ninguna parte aparece el daño de mayor alcance. En Guatemala se verá ocasionalmente masas de la espuma que forman estos insectos, sobre las cañas tiernas; sin embargo, nunca de manera corriente, —hasta donde nos ha sido dable observar,— sin que jamás hayamos advertido tampoco señales de daño a la caña.

El Dr. Calderón informa que una especie (**Tomaspis inca** Guev.) es una plaga del algodón en El Salvador.

Estos insectos, conocidos corrientemente en Guatemala bajo el nombre de "toritos", se distinguen fácilmente por su forma peculiar. Tienen el protórax bastante prolongado, de modo que cubre la mayor parte del resto del cuerpo, dando al insecto una apariencia bastante jorobada. En algunas formas se desarrollan varias espinas y protuberancias que contribuyen a hacer todavía más bizarra la presentación de los animales. Tenemos en Guatemala muchas especies que viven en varias de las plantas cultivadas de mayor divulgación. Por lo general ponen sus huevos en hendiduras de ramitas tiernas; los huevos se hallan cubiertos a veces de una substancia espumosa o viscosa que los hace muy prominentes. Por lo general, los adultos permanecen cerca de las masas de huevos, que aparentan guardar. Los toritos tiernos también suelen ser gregarios; algunas veces toda la familia sigue viviendo en la ramita en que fueron colocados los huevos originalmente. Muchas especies expelen una substancia que gusta a las hormigas y a las abejas (**Trigona**), a las que comúnmente se encuentran asociadas de las colonias de ninfas.

MEMBRACIS MEXICANA Guev. (det. P. W. Oman)

Esta es quizá nuestra especie más común en la altiplanicie. Sus alas negras y su joroba amarilla, pringada de negro, permiten que se le distinga fácilmente de los membrácidos que atacan plantas de cultivo. Los insectos juveniles son de color blanco sucio, con espinas prominentes en el abdomen.

Este insecto es común en la región alta (Antigua y Ciudad de Guatemala), donde se le ha encontrado en el café, la alfalfa, **Crotalaria** y la alverja permanente (**Cajanus indica**). Es corriente, de manera muy especial, en esta última planta, a la que a veces causa apreciable daño. Aunque es muy común en los cafetos de la Antigua, probablemente no ocasiona nunca suficiente perjuicio para justificar la aplicación de medidas de defensa. De ser necesarias, es probable que se lograra matar los insectos tiernos rociando insecticidas de contacto, tales como nicotina o emulsión de petróleo.

Se han encontrado varias otras especies en el café y en el Inga, la gravilea, el chile, la alfalfa y otras plantas similares.

FAMILIA JASSIDAE

Esta familia incluye los "salta-hojas" e insectos parecidos que son tan corrientes en montes y malezas. Son insectos, entre pequeños y de tamaño medio, a menudo de colores bonitos, con cuerpo largo y estrecho. Son muy activos y con facilidad se les espanta y por esta razón se les llama "salta-hojas".

Tenemos una gran multitud de especies en Guatemala, en su mayoría de ninguna o de pequeña importancia, aunque algunas serán encontradas en casi todos los árboles o arbustos cultivados. Algunas especies se crían en los cafetos, pero en ningún caso se les ha observado en número suficiente para ser dañinas. De hacerse abundantes, se podría matar a los insectos juveniles, como en el caso de los membrácidos, regando un insecticida de contacto.

CICADELLA INSTRATA Fowler (det. U. S. D. A.)

Esta especie, bonita y pequeña, de color rojo, amarillo y negro, es uno de nuestros jásidos más comunes, y encontrándosela en una gran variedad de plantas que incluyen la gravilea y especialmente muchas leguminosas (**Crotalaria**, **Tephrosia**, etc.) El Dr. Calderón la califica de plaga del algodón en El Salvador.

CYPONA GERMARI (Stal) (?) (det. U. S. D. A.)

Fue encontrado en el geranio de un patio de la capital de Guatemala.

ONCOMETOPIA UNDATA Fabr.

En el algodón de El Salvador, según el Dr. Calderón.

FAMILIA APHIDIDAE

Afidios, pulgones, etc.

Los afidios son insectos pequeños, blandos, insignificantes, que por lo general se presentan en colonias densas en los retoños terminales de varias plantas. Su tamaño, apariencia y abundancia, han dado origen al nombre de "pio-

jos de las plantas", y debido a su hábito fitófago universal y a su gran fecundidad, incluyen algunas de nuestras plagas más importantes. Por su estructura, hábitos e historia vital, figuran entre los más notables de todos los insectos y por su importancia económica, han sido estudiados minuciosamente por muchas personas, de modo que sabemos mucho sobre las especies más comunes de las zonas templadas, aunque los ejemplares tropicales de la familia todavía son poco conocidos.

La historia vital de los afidios, por lo menos en las regiones templadas, es muy complicada, incluyendo la alteración de diferentes formas, en diferentes plantas que atacan. Es probable que en general, la historia vital de las especies tropicales sea menos circunstanciada, ya que no hay necesidad de un período que permita resistir al invierno. La forma más común de reproducción en los afidios es la **parthenogénesis**: el insecto madre produce la cría sin fertilización previa, de suerte que puede haber generaciones múltiples sin un solo macho. Las hembras de esta clase, carecen por lo general de alas. Aparentemente se producen formas aladas, cuando hay super-población, ya que por medio de las hembras aladas los insectos logran extenderse de planta a planta. En la mayoría de los casos, los huevos se incuban en el cuerpo de la hembra, y los afidios juveniles, cuando nacen, son iguales a los adultos, en todo, a excepción del tamaño. En los climas templados se producen huevos para que la especie sobreviva durante el invierno y es probable que en los trópicos se pase la estación seca de la misma manera.

Las relaciones entre los afidios y las hormigas son muy interesantes y de importancia considerable para combatirlos. Los afidios expiden una substancia dulce, conocida bajo el nombre de "rocío melífero", y que gusta mucho a las hormigas. En muchos casos, las hormigas transitan sencillamente en las colonias de afidios, recogiendo el "rocío melífero", donde lo encuentran y golpeando a los afidios con sus antenas, aparentemente en un esfuerzo de hacerlos secretar más: proceso que se ha comparado con el del ordeño. En algunos casos, las hormigas van más lejos y protegen al afidio construyendo sobre ellos una especie de som-

bra y llevándolos de una planta a otra, en una preocupación de que encuentren buena alimentación. Ciertas hormigas hasta mantienen en sus nidos afidios que se nutren de raíces, cuidándolos con evidente solicitud.

Este cariño de las hormigas por los afidios indica que en la mayoría de los casos será preciso matar antes a aquéllas, para combatir eficazmente a los segundos, ya que de otro modo traerán las hormigas nuevos afidios en cuanto se haya matado a los existentes. Los métodos para destruir las hormigas se estudian en la sección de los insecticidas, y en el artículo sobre las hormigas. La mejor manera de matar a los propios afidios es regando nicotina, aun que en el caso de que la plaga sea pequeña, parece que a menudo basta jabón solo. Habrá de tenerse cuidado cuando se riegue, para alcanzar a todos los afidios —a menudo tarea difícil, ya que las hojas terminales de las plantas, infestadas de afidios, están enrolladas por lo general de tal suerte, que es difícil llegar hasta el insecto—. Por esta razón se suele considerar que la pulverización es preferible al riego, cuando se puede usar aquélla. Sin embargo, también hay que saber cómo se aplica.

Los afidios figuran entre los insectos más fecundos, ya que su forma partogenética de reproducirse, les permite producir un número notable de generaciones en muy corto tiempo. Sin embargo, es una fortuna que el alto coeficiente de reproducción se vea equilibrado por un número extraordinariamente grande de enemigos naturales que hacen presa en el afidio. Estos enemigos incluyen varios himenópteros parásitos, larvas de moscas de la familia de los sirfidos, escarabajos y otros parecidos. También las lluvias son muy destructoras de insectos, de suerte que alcanzan su mayor abundancia hacia fines de la temporada seca. En Guatemala es realmente poco notorio el daño de los afidios; no obstante, por tiempos son muy dañinos a las legumbres y a los árboles frutales tiernos, y en tales casos habría de ensayarse la manera de combatirlos. Aunque algunas especies han aparecido en los cafetos, ninguna de ellas ha sido por lo común suficiente para causar daños sensibles.

Las especies de los afidios son tan parecidas que sólo un experto en este grupo puede distinguir las diversas for-

mas. Sin embargo, como las medidas de combatirlas son similares para la mayoría de las especies, no hay en verdad mucha necesidad de que el agricultor las distinga entre sí. Damos en seguida una lista de las especies que hemos encontrado en Guatemala y en Honduras. Todas las determinaciones fueron hechas por el señor P. W. Mason, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

APHIS ASCLEPIADIS Fitch.

En **Asclepias** silvestre, cerca de Tela, Honduras. También en Guatemala.

APHIS GOSSYPHII Glov.

En la anona (**Annona cherimola**), hibisco, aguacate, (**Persea americana**) y níspero (**Eriobotrya japónica**). Un afidio norteamericano común, encontrado en un gran número de plantas.

BREVICORYNE BRASSICAE Linn.

En las coles y plantas emparentadas de las diversas partes de la altiplanicie de Guatemala. Plaga común en los jardines.

CERATAPHIS LATANIAE Boisd.

En una palma (**Ptychosperma**) de Tela, Honduras. Afidio peculiar que se parece mucho a los pulgones. Ataca una extensa variedad de palmas, probablemente en todo Centro América.

MACROSIPHUM LUTEUM Buckt.

De una orquídea, cerca del Tumbador.

MYZAPHIS SP.

Se encontraron dos especies de este género atacando las rosas en Colomba y Tumbador.

MYZUS PERSICAE Sulz.

Es un afidio común y vastamente difundido que ataca gran variedad de plantas. En Guatemala se le ha encontrado en plantas cítricas de la capital.

NEOTOXOPTERA SP.

Insecto considerado por Mr. Mason como nueva especie de este género, que se encontró atacando el frijol (**Dolichos**) cerca de Mazatenango.

TOXOPTERA AURANTIAE Boyer.

En varias especies de plantas cítricas, en el café y en el cacao (**Theobroma cacao**) de varias partes de Guatemala, incluyendo Zacapa, Colimba, Antigua, Retalhuleu y Ciudad de Guatemala. Encontrada también en plantas cítricas de El Salvador.

TRITOGENAPHIS SP.

En una flor (**Tritonia**), Antigua.

FAMILIA COCCIDAE

Cóccidos

Esta familia incluye pulgones, chinches (mealy bugs) y otros insectos similares que son muy conocidos a la generalidad de los agricultores y a ella pertenecen también muchas de las plagas más graves del mundo. En California, por ejemplo, se gasta probablemente más dinero en la lucha contra tres o cuatro de los cóccidos que para combatir todos los demás insectos juntos. Centro América, debido a la naturaleza de su agricultura, sufre comparativamente poco por causa de estos insectos. Algunas especies atacan el café, pero sólo una, **Pseudococcus citri**, ocasiona siempre perjuicios serios. La caña de azúcar está infestada de por lo menos dos especies, aunque nunca, a lo que parece, en cantidades nocivas. Nuestros árboles frutales, en especial del género **Citrus**, con frecuencia son atacados severamente por diversas especies; sin embargo, mientras la naranja no llegue a constituir un producto de vasta explotación comercial, no se puede considerar que estos insectos sean una plaga importante. Si se llegara a cultivar los árboles de frutas cítricas con fines lucrativos, habría que prestar atención a la lucha contra estos insectos pulgones.

Todas las especies de cóccidos están cubiertos de una substancia protectora especial, sea cera, o alguna materia harinosa o una costra resinosa. Las formas que se observan más a menudo son los pulgones femeninos, adultos, sien-

do los machos, o pulgones mucho más pequeños, o diminutos insectos alados que casi nunca se ven. En la mayoría de las especies, la hembra ha degenerado a un mecanismo puramente reproductivo, incapaz de movimiento, sin patas, ojos y antenas. Generalmente lleva la hembra los huevos en sí misma y éstos están protegidos siempre de alguna manera.

La lucha contra los cóccidos es difícil, debido a su cubierta de protección, pero debido a su importancia económica han sido estudiados extensamente por muchos entomólogos, de modo que se han ideado varios medios prácticos para destruirlos. Las emulsiones de petróleo son eficaces contra la mayoría de las especies, sobre todo si se aplican oportunamente, cuando abundan los insectos tiernos que todavía no tienen la escama protectora. En el caso de las chinches (mealy bugs) como la del café, es más difícil combatirlos por medio del riego, ya que viven en una masa harinosa que les sirve de defensa, en hongos, etc. Al emplear rociadores contra estos insectos, es de mucha importancia la alta presión: condición difícil de realizar con bombas de mano. Habría de estudiarse cuidadosamente el modo de combatir estas chinches, ya que en ciertos años son las causantes de pérdidas considerables en el café.

El pulgón protegido por una manera de cojín algodónoso (**Icerya**) es también difícil de combatir por su defensa algodónosa. En este caso, presta grandes servicios para mantenerlo en jaque, en todos los países del mundo donde se le ha introducido, un enemigo natural extremadamente eficaz (el coccinelido, **Rodolia cardinalis**). Según parece, el pulgón **Icerya** es de muy reciente introducción en Guatemala, ya que no se ha propagado mucho más allá de los huertos de las regiones altas, adonde llegó probablemente con árboles importados de California. Sin embargo, es capaz de extenderse a los cultivos del campo, donde habría de ocasionar daño considerable. Para evitarlo, se ha hecho la introducción de la mariquita, con lo que se espera lograr que el pulgón constituya una plaga menos dañina de como lo es en otras partes.

Muchos cóccidos, lo mismo que los afidios, son cuidados por las hormigas, debido a sus secreciones dulces y así hay

que tener en cuenta a las hormigas en cualquier ensayo de combatir los pulgones. Hongos fuliginosos de tierra vegetal (**fumagina, Capnodiae**) alcanzan a veces un crecimiento rico, negro, en estas excreciones. Aunque el hongo vive únicamente de las excreciones dulces de los pulgones y no es parásito de la planta, provoca a veces perjuicio considerable al intervenir en la respiración y otras funciones de las hojas.

Los cóccidos que hemos coleccionado en Centro América, incluyen:

ASPIDIOTUS DESTRUCTOR Sign.

Tela, Honduras, en **Eugenia jambolana**.

ASPIDIOTUS LATANIAE Sign.

Tela, Honduras, en **Averrhoa carambola**.

CEROPLASTES FLORIDENSIS Comst

Cerca de Tela, Honduras, en la toronja (**Citrus grandis**).

CEROPLASTES sp.

En la vid, Huehuetenango.

CHRYSOMPHALUS DICTYOSPERMI Morg.

En **Garcinia spicata**, Tela, Honduras.

COCCUS HESPERIDUM L.

Tela, Honduras; en **Albizia moluccana** y **Guilielma utilis**.

COCCUS VIRIDIS Green.

Tela, Honduras, en **Chrysophyllum cainito**.

ECHINICERYA ANOMOLA Morrison.

Descrita en Quiriguá, Guatemala, de **Acacia**.

ERIOCOCCUS SP.

En el guayabo, Guatalón.

HEMICHIONASPIS MINOR STRACHANI Cooley.

Tela, Honduras, en **Severinia buxifolia**.

ICERYA MONTSERRATENSIS R. & H.

Progreso, Honduras, en **Citrus**.

ICERYA PURCHASI Maskell.

En Guatemala se ha encontrado este pulgón, en la capital; en Quezaltenango; y en Huehuetenango. Ataca una gran variedad de plantas, incluyendo varias especies de *Citrus*, *Acacia*, laurel, rosal, manzano, **Mimosa**, haya, hiedra. Véase Bates, 1931.

LEPIDOSAPHER BECKII Newm.

En *Citrus*, Guatemala.

LEPIDOSAPHER GLOVERII Pack.

En *Citrus*, en Tela, Honduras.

LEPIDOSAPHER SERRIFRANO Lean.

Tela, Honduras, en **Tabernaemontana coronaria**.

PARLATORIA PERGANDESI Comst.

En **Severinia buxifolia** en Tela, Honduras, y en **Citrus**, en Guatemala.

PSEUDAONIDIA ARTICULATUS Morg.

En Tela, Honduras, en **Diospyros kaki** y **Tabernaemontana coronaria**.

PSEUDOCOCCUS BREVIPES Ckll.

En Tela, Honduras y en Guatemala, en la piña (**Ananas sativus**) y en la caña de azúcar (**Saccharum officinarum**). También en el plátano, en Honduras.

PSEUDOCOCCUS CITRI Risso.

En el café, Retalhuleu.

PSEUDOCOCCUS VIRGATUS Ckll.

En Tela, Honduras, en la anona.

SAISSETIA HEMISPHERICA Targ.

Por lo general, difundida en Guatemala y Honduras,

desde el nivel del mar hasta por lo menos cinco mil pies. En el chicozapote (*Achras sapota*), caimito *Chrysophyllum cainito*, varias especies de *Citrus*, *Diospyros kaki*, *Garcinia spicata* y café. El Dr. Calderón también la encontró en el café, en El Salvador.

SAISSETIA NIGRA Neit.

En *Coffea liberica* y *Eugenia malaccensis*, en El Salvador, según el Dr. Calderón.

SAISSETIA OLEAE Bern.

En *Lawsonia inermis* en Tela, Honduras.

TOUMEYELLA SP.

En *Citrus aurantifolia* en El Salvador (Dr. Calderón).

TRIONYMUS SACCHARI Ckll.

En la caña de azúcar en Tela, Honduras, y en varias partes de Guatemala.

VINSONIA STELLIFERA Westw.

En *Garcinia spicata*, en Tela, Honduras.

ORDEN LEPIDOPTERA

Este orden abarca las mariposas y las polillas. En su edad adulta se caracterizan por la posesión de dos pares de alas, cubiertas de escamas polvosas, diminutas, y por partes bucales chupadoras, adaptadas a la succión de miel de las flores. La metamorfosis es siempre completa, siendo las larvas muy distintas del adulto. Las larvas de los lepidópteros se alimentan casi todas de plantas y tienen partes bucales mordientes y las que viven en plantas cultivadas, suelen ser plagas importantes. Pocas especies, tales como el gusano de seda, son beneficiosas; pero la gran mayoría debe ser considerada como más o menos inofensiva, ya que sus larvas, o bien se nutren en plantas silvestres, o, cuando lo hacen en las de cultivo, no son suficientes para ocasionar daño apreciable. Este es el caso particular de Guatemala, cuyas especies son casi todas nativas y se ven dominadas por sus enemigos naturales.

La historia vital de los lepidópteros es muy interesante, y, al propio tiempo, en el caso de la mayoría de las especies, fácil de estudiar. En la mayoría de las especies las larvas tienen costumbres alimenticias muy limitadas, viviendo por lo general en una sola clase de planta, mientras que la mariposa adulta escoge aquel género de plantas que es adecuado al desarrollo de sus larvas, por lo que importa a la puesta de los huevos. Los huevos son pequeños, pero a menudo de un colorido bonito, y mientras que la mayoría son más o menos hemisféricos, muchos tienen forma de barril, de huso o de contornos curiosos, comúnmente con diseños diminutos formados por líneas y puntos alzados. Una mariposa hembra individual, pone ordinariamente dos o trescientos huevos que revientan después de un período que varía de dos a tres días a una o dos semanas.

Las pequeñas larvas que salen del huevo, empiezan casi inmediatamente a comer, haciendo con frecuencia su primera comida en la cáscara vacía del huevo. Después de pocos días, la larva se ha hecho demasiado grande para su piel, que es botada; proceso que se repite cuatro o cinco veces antes de alcanzar completo crecimiento. La mayoría de las larvas son blandas o están cubiertas de pelos muy finos; pero muchas están densamente revestidas de pelos o adornadas de espinas y tubérculos bizarros. En algunos casos, estas espinas están envenenadas y son capaces de producir quemaduras cuando entran en contacto con la piel fina; sin embargo, la mayoría de las especies es completamente inofensiva para el hombre y las muchas supersticiones que se han desarrollado alrededor de sus supuestas condiciones mortíferas, en realidad carecen por completo de fundamento.

Hemos apuntado que los insectos se caracterizan por la posesión de tres pares de patas. Aparentemente, las larvas de los lepidópteros son una excepción de la regla, ya que en adición a los tres pares de patas torácicas, por lo general tienen cinco pares de ante-patas carnosas en el abdomen. Estas patas abdominales, sin embargo, no son consideradas como verdaderas patas y ya no existen en la edad adulta. En algunos casos se presentan únicamente de dos a tres pares de patas abdominales, habiéndose perdido las ante-

riores; en este caso, la oruga avanza haciendo ondas, como si estuviese midiendo, por lo que ha dado origen al nombre de **gusano medidor**.

Cuando la larva alcanza su tamaño completo, cesa de comer y empieza a arrastrarse en busca de un lugar adecuado para pasar el período de crisálida. Las larvas de las mariposas hacen comúnmente un cojincito sedoso del cual penden, cabeza abajo, de suerte que cuando se bota la última piel larval y la crisálida queda libre, aparece como un bonito pendiente que se mece con bastante libertad en su soporte. Otras larvas tejen un capullo de seda entre las hojas o en algún otro lugar apropiado, en el que pasan el período de crisálida, y otras, tal vez la mayoría, se entierran en el suelo y allí excavan una pequeña celda donde forman la ninfa.

La ninfa suele ser un objeto alargado, pardusco, aunque en el caso de las mariposas tiene a menudo colores muy atractivos. La cabeza, las alas y las patas del adulto se pueden ver perfectamente delineadas, sobre la piel, y el desarrollo de estas partes se efectúa despacio durante todo el período de la crisálida, que puede durar varios meses o sólo pocos días, según las especies. Cuando emerge el adulto de la crisálida, sus alas son muy pequeñas y blandas; pero se expanden y se endurecen pronto y el insecto está listo para volar.

En muchas especies, las partes bucales del adulto no están desarrolladas, de modo que no puede tomar alimento. Esto significa que sólo puede vivir a lo más unos días, los necesarios para madurar y poner sus huevos. Sin embargo, algunas mariposas pueden vivir largo tiempo como adultos y aun son capaces de migrar por distancias considerables.

La lucha contra las larvas de lepidópteros que atacan las plantas de cultivo, es comparativamente fácil. Como se alimentan en la parte exterior de las hojas, se las puede envenenar rociando con un insecticida arsenical. Las especies que perforan los troncos, tallos y hojas, son más difíciles de alcanzar y en muchos casos no se ha encontrado hasta aquí método práctico para combatir las. La cuestión del exterminio de las larvas cortadoras, tan importante en

Guatemala, será discutida al tratarse de la familia de los noctuinos.

FAMILIA TINEIDAE

Tineidos

Esta familia incluye un número enorme de polillas diminutas con alas estrechas, por lo general peludas. Muchas de las larvas perforan hojas y tallos; otras construyen nidos en las hojas, unas pocas son rapaces de otros insectos, y algunas viven en productos almacenados, como ocurre con la conocida polilla de la ropa. Los tineidos, propiamente hablando, son en su mayoría perforadores de hojas.

LEUCOPTERA COFFEELLA Stainton. MINADOR DE LA HOJA DE CAFE.

Este es el minador común de la hoja de café, muy conocido a todo aquel que haya cultivado café en Centro América. La larva vive en el parénquima de la hoja, dejando la epidermis intacta y causando una mancha irregular de color pardo. Si se examina esta mancha con mayor detenimiento, a menudo se hallará la larva en ella. Cuando este insecto se presente en número suficiente, hace que las hojas perjudicadas se caigan, lo que a veces da por resultado un daño serio para la planta, sobre todo en los almácigos y en las plantillas. Debido a que se alimentan por completo en el interior de la hoja, los venenos arsenicales aplicados a la superficie no dan efecto, haciendo muy difícil la extirpación del insecto. Se ha descubierto que las ninfas carecen más o menos de protección, por lo cual, las rociaduras repetidas con insecticidas de contacto, tales como emulsión de petróleo o cal azufrada, las matarán, reduciendo considerablemente la plaga. Sin embargo, este método no sería práctico, exceptuando el caso de los almácigos, cuando las plantaciones estuvieran seriamente infestadas. (Bruner, 1929). Afortunadamente, este insecto, aunque siempre presente en Guatemala, es bastante raro para causar daños serios. Es probable que lo mantengan en jaque varios parásitos.

FAMILIA STENOMIDAE

Stenoma annonella.

El gusano de la anona

La larva de esta polilla vive en la fruta de varias especies del género **Annona**, incluyendo las guanábanas, las

anonas y otras parecidas. Es muy común en la Costa Norte de Honduras y de Guatemala, donde casi no hay fruta que no contenga algunos insectos. Quizá el único medio de combatirlos sería el de envolver la fruta, lo que resulta difícil, ya que es atacada cuando todavía está muy tierna. La fruta infestada se reconoce pronto por las manchas descoloridas que ocasiona la larva.

En la altiplanicie, las mismas frutas son atacadas generalmente por una especie de **Talponia**.

FAMILIA TORTRICIDAE

Tortricidos.

Esta es una familia muy extensa e incluye una gran multitud de especies de importancia económica. Las larvas de muchas especies hacen nidos en las hojas de varias plantas, juntando varias hojas con seda o viviendo en la orilla enrollada de la hoja aislada. Otras perforan los tallos de los árboles frutales o de las plantas. Es probable que haya muchas especies que infestan plantas que son de valor económico en Guatemala, pero hasta aquí se sabe muy poco de sus hábitos.

TALPONIA sp.

El gusanito de la anona.

Una especie de este género, hasta aquí todavía no descrita, infesta las frutas de la anona en la Antigua, causándoles un daño muy parecido al del **Stenoma** en la Costa.

FAMILIA PYRALIDAE

Pirálidos.

Las polillas de esta familia, al igual que las de las dos precedentes, son pequeñas, y vuelan casi siempre de noche. Probablemente hay por lo menos mil especies de este grupo en Centro América, incluyendo muchas especies de importancia económica. Las distinguen de otras familias de lepidópteros, varios rasgos característicos que no nos interesan aquí.

Las larvas de varias especies perforan en los tallos de las plantas; otras construyen nidos en las hojas, como lo hacen las larvas de los tortricidos.

DIAPHANIA NITIDALIS Stoll. **PERFORADOR DEL PEPINO.**

Este es uno de los enemigos más importantes de los pepinos en Guatemala. Las larvas verdes perforan los ta-

llos de los bejucos, causando su muerte, y los frutos tiernos, que a veces son carcomidos por dentro, quedando únicamente una vaina vacía. En los mercados se encontrará a menudo pepinos que contienen uno o dos de estos gusanos.

Se ha descubierto en los Estados Unidos que este insecto prefiere la calabaza al pepino, de modo que se puede proteger al segundo, sembrándolo junto con aquélla, de cinco a seis hileras por acre. Cuando las calabazas están completamente infestadas del gusano, habría que destruir la enredadera. Si no se hace, el producto que sirve de cebo es menos que inútil. Es también muy importante que se limpien y que se quemen las enredaderas viejas del pepino. Los insecticidas arsenicales son de poca utilidad contra este insecto, pues por lo general se alimenta en el interior de las plantas.

DIAPHANIA HYALINATA L.

Este es un insecto común en Guatemala, aunque hasta aquí nunca hemos oído quejas de daños que haya causado. En los Estados Unidos ataca los pepinos, y a veces se le confunde con el anterior. A diferencia de éste, las larvas de la especie se alimentan principalmente en la hoja, de modo que se les puede combatir por medio de insecticidas arsenicales.

AGATHOTES MENSTRALIS Gn.

La larva de esta pequeña polilla, de apariencia bonita, perfora los tallos de **Erythrina** (pito) y se le confunde a veces con el perforador del cedro, aunque ambos son muy distintos.

DIATRAEA SACCHARALIS Fb. El taladrador de la caña

Este es el taladrador corriente de la caña de azúcar en Guatemala. Se encontrará casi en todos los campos, aunque rara vez en suficiente número para causar daño apreciable, ya que lo mantienen bien en jaque varios parásitos. En las Antillas y en el sur de los Estados Unidos es aparentemente una plaga más peligrosa que en Guatemala. Es difícil combatirlo. Son de importancia los métodos de limpieza de los

cultivos; pero su eficacia será escasa si no son observados por todos los finqueros de la misma región.

DIATRAEA LINOLEATA Wik. **El taladrador del maíz.**

La larva de esta micro-mariposa es el taladrador común de los tallos del maíz en Guatemala. En sus hábitos y apariencia es muy parecido al taladrador de la caña.

AZOCHIS GRIPPUSALIS Walk.

Según el informe del Dr. Calderón, la larva de esta especie es un taladrador del higo en El Salvador. Las orugas penetran por las yemas y se instalan en la medula.

PLODIA INTERPUNCTELLA Hamps.

Según la misma autoridad, las larvas de esta micro-mariposa se alimentan en la pulpa frutal madura de café, pero sin dañar los granos.

Una especie de esta familia, todavía no identificada, es muy común en el estado de larva, en los tallos del cedro, y es a veces muy dañosa a cultivos de esta planta. Quizá sería de utilidad cortar y quemar los tallos infestados, si no hay cedro silvestre en la vecindad.

FAMILIA PSYCHIDAE

Esta familia incluye un número de especies guatemaltecas cuyas larvas tienen el hábito curioso de hacer cajas con pedazos de hoja y de ramitas, en las cuales viven, llevándolas consigo como lo hace el caracol con su concha. No hay quién no haya visto estos insectos en los árboles de su jardín. Por lo común son bastante raros para hacer daño apreciable y la mejor manera de defenderse de ellos es separándolos a mano.

FAMILIA COCHLIDIDAE

Las larvas de esta familia tienen espinas envenenadas, capaces de producir quemaduras serias cuando se las toca.

Varias especies viven en plantas cultivadas, aunque nunca aparecen en número suficiente para causar perjuicio serio. **Sibine horrida** Dyar (?), criada en **Nephelium lappaceum**, de Tela, Honduras, es típica de esta familia.

FAMILIA NYMPHALIDAE

Esta familia incluye la mayor parte de las mariposas comunes, perteneciendo las otras a las tres familias siguientes. Los ninfálidos pueden ser distinguidos por el hecho de que las patas delanteras no están desarrolladas, de modo que los insectos dan la apariencia de sólo tener dos pares de patas. Tenemos muchas especies en Guatemala, pero la mayoría de las larvas se nutren de malezas y plantas silvestres, y ninguna de las que se alimentan en plantas de cultivo es lo bastante común para hacer necesario que se las combata, a no ser con la mano.

DIONE VANILLAE L.

La larva de esta especie vive en la granadilla (**Passiflora**).

LYCOREA ELEOBAEA Godt.

Criada en la papaya (**Carica papaya**) en Honduras.

ATHENA PELEUS Sulz.

La bonita larva de esta especie vive en varias especies de **Ficus**, incluso en el higo cultivado (**Ficus carica**).

OPSIPHANES CASSINA FABRICII Boisd.

En **Guilielma utilis** (pejibaye), en Tela, Honduras.

FAMILIA PIERIDAE

Esta familia incluye las mariposas amarillas y blancas comunes. La mayoría de nuestras especies viven de plantas leguminosas, particularmente las especies de **Cassia**; pero una de ellas es plaga corriente de las coles, berros y otros parecidos.

PIERIS PROTODICE Bdv.

Esta es la mariposa de las coles de la altiplanicie. Sus larvas son a menudo muy nocivas para las coles, la coliflor, el berro y plantas familiares. Habría de usarse un insecticida arsenical para combatir las. **Pieris monuste** L. y **Pieris elodia** Boisd, encontrados en las coles, en El Salvador por el Dr. Calderón, tienen hábitos parecidos.

FAMILIA PAPILIONIDAE

Esta familia incluye las llamadas mariposas de cola de golondrina. Son mariposas grandes, de colores bellos, muy corrientes en las tierras bajas de los trópicos. Tenemos en Guatemala un número de especies, de las cuales por lo menos cuatro atacan de vez en cuando las plantas cultivadas. Las larvas son grandes y blandas, con un par de órganos justamente detrás de la cabeza, que son expelidos cuando el animal se ve estorbado, dándole una apariencia aterradora, a la vez de emitir un olor más bien desagradable.

PAPILIO DAUNUS Boisd.

La larva de esta bonita mariposa amarilla se alimenta de la anona, en Guatemala.

PAPILIO THOAS L.

La larva de esta especie se nutre de las frutas cítricas. Las larvas son solitarias y se parecen mucho a los excrementos de los pájaros.

PAPILIO ANCHISIADES Esp.

Las larvas de esta especie se presentan en forma gregaria en las frutas cítricas. Una colonia de cuarenta a cincuenta larvas puede deshojar un árbol pequeño en pocos días. Las larvas se pueden coger a mano y matarlas, o se rocía el árbol con alguna composición arsenical.

PAPILIO POLYDAMAS L.

Larva en **Aristolochia**.

FAMILIA ESPERIDAE

Las mariposas de esta familia son más pequeñas y de colores menos atractivos que las de las familias precedentes. Las larvas tienen el hábito de formar nidos en la hoja enrollada y se pueden reconocer por sus cabezas que son muy grandes.

EUDAMUS PROTEUS L.

La oruga dobladora del frijol.

Esta especie ataca los frijoles corrientemente. Puede ser dominada, rociando compuestos arsenicales.

EANTIS PALLIDA Felder. **La oruga dobladora del naranjo.**

La larva de esta especie vive en varias especies de **Citrus**, escondida en una hoja enrollada. No es lo bastante común para causar perjuicio.

FAMILIA SPHINGIDAE

Esta familia incluye polillas grandes, con cuerpos pesados, y alas largas y estrechas. La mayoría de las especies son crepusculares y se les verá en el atardecer revoloteando alrededor de las flores. Las larvas son grandes y blandas, con excepción de un cuerno en el ano, que a veces les da una apariencia formidable. Las especies que viven en plantas de valor económico, por lo general, no son lo bastante corrientes para causar daños apreciables.

COCYTIUS ANTAEUS Drury.

Insecto muy grande, cuyas larvas se encuentran a menudo en varias especies de **Annona**.

PROTOPARCE SEXTA Johan.

La larva de esta especie se halla a menudo en el tabaco, el tomate y plantas relacionadas. Por lo general es fácil de combatir, quitando las larvas a mano.

FAMILIA NOTODONTIDAE

Los adultos de esta familia son a menudo de apariencia similar a los de la familia precedente, aunque por lo general más pequeños. Las larvas por lo común tienen las patas delanteras modificadas de manera curiosa y con frecuencia están armadas de varias espinas y verrugas. Hasta aquí no hemos descubierto en Guatemala más que una especie de importancia económica.

HEMICERAS sp.

Grandes enjambres de una larva perteneciente probablemente a este género, aparece anualmente, por Junio o Julio en el chalum (**Inga**) que se usa de manera tan profusa en Guatemala como sombra del café. Un insecto similar (**Hemiceras rava** Schaus) deshoja el **Inga** en Costa Rica y Panamá. Por épocas, toda la plantación queda sin hojas,

debido a las devastaciones de este insecto; y, cosa curiosa, esto parece ocurrir una vez al año, y entonces casi siempre en la misma época, en lugar determinado.

Es una suerte que la plaga parezca surgir siempre durante la estación lluviosa, cuando la sombra no es esencial para el café y cuando los árboles de chalum se pueden reponer rápidamente. Efectivamente, parece que en la mayoría de los casos el chalum no sufre daño permanente, aunque con frecuencia ramas bastante grandes se caen. Si las orugas fuesen seguidas por una mancha de chapulín, la doble pérdida de las hojas sería probablemente fatal para los árboles.

Hasta aquí no se han sugerido métodos prácticos para combatir este insecto. Tiene cierto número de enemigos naturales a los que tal vez se deba que su aparición esté limitada a un ciclo anual, pero probablemente sería imposible utilizarlos para hacer más extensa la lucha en su contra. Un estudio cuidadoso de la historia vital y de los hábitos de este insecto, es esencial antes de que se pueda idear un medio práctico para combatirlo. Hoffmann (1931) ha descrito una plaga semejante en partes de Chiapas, México. Encontró seis especies de **Hemiceras**; la pérdida de las hojas puede ocurrir hasta tres veces al año, dando por resultado la muerte de los árboles de sombra.

FAMILIA SATURNIDAE

Estas polillas, por lo general muy grandes, son a menudo de colores muy bellos. Pocas de nuestras especies viven en plantas cultivadas y jamás son comunes.

EACLES IMPERIALIS Dru.

En el aguacate (**Persea americana**), en Tela, Honduras.

AUTOMERIS sp.

En **Spathodea campanulata**, en Tela, Honduras.

AUTOMERIS sp.

En **Aleurites** y en **Litchi chinensis**, en Tela, Honduras.

FAMILIA SYNTOMIDAE

GERAMIDIA SCINTILLO COLLARIS Rth.

En el guineo de la Costa Norte de Guatemala.

FAMILIA ARCTIIDAE

Las larvas de los insectos de esta familia están cubiertas de pelo y por lo general son pardas o amarillas. Comúnmente se alimentan de todo y a menudo se las ve arras-trándose a lo largo de los caminos o de las aceras en busca de un lugar para la crisálida. Aunque muchas especies se alimentan de las plantas de valor económico, por lo general, no son plagas.

ECPANTHERIA MUZINA Ober (?)

En los guineos, Tela, Honduras. Causa cicatrices a la fruta.

ECPANTHERIA ICASIA Cramer (?)

En varias especies de **Citrus**, en Tela; no es común.

UTETHEISA ORNATRIX L.

La larva de esta polilla pequeña, de apariencia bonita, vive en la **Crotalaria**, especialmente en el interior de las vainas de semillas. Por lo general, es muy corriente donde se da la **Crotalaria** y a ella se le debe la pérdida de quizá la mitad de la semilla. Hasta aquí no se ha indicado ningún medio práctico para combatirla.

(Continuará en el próximo número)