

1991 - B

084454583

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

---

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



IDENTIFICACION DE ENTOMOFAUNA BENEFICA  
( HYMENOPTERA : PARASITICA ) PRESENTES  
EN COL Y MAIZ EN JALISCO. ”

---

---

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A :

ADRIANA LIVIER OROZCO CORDERO

LAS AGUJAS, JAL.

MARZO DE 1994.

---

---



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**

Expediente.....

Número .....

Sección .....

**ADRIANA L. OROZCO CORDERO**  
P R E S E N T E . -

Por medio de este conducto, le informamos que se acepta el cambio de titulo de la tesis "ENTOMOFAUNA BENEFICA (Hymenoptera Parasitica) DE PLAGAS AGRICOLAS EN DIVERSAS LOCALIDADES DE JALISCO" por el titulo de "IDENTIFICACION DE ENTOMOFAUNA BENEFICA (Hymenoptera: Parasitica) PRESENTES EN COL Y MAIZ EN JALISCO".

Sin otro particular por el momento, le reiteramos nuestra más alta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E  
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Zapopan, Jal., 13 de Abril de 1994

EL DIRECTOR

DR. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE

EL SECRETARIO,

BIOL. GUILLERMO BARBA CALVILLO

c.c.p- El Dr. Marcelino Vázquez García, Director de Tesis pte.-

FAB/GBC/cglr.

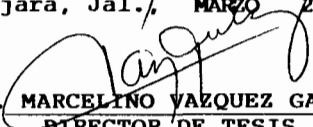
Al contestar este oficio cite fecha y número

C. DR. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE  
 DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
 BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE  
 GUADALAJARA  
 P R E S E N T E

Por medio de la presente nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) Pasante ADRIANA LIVIER OROZCO CORDERO código número 084454583 con el título "Identificación de entomofauna benéfica (Hymenoptera:Parasitica) presentes en col y maíz en Jalisco" consideramos que reúne los méritos necesarios para la impresión de la misma y la realización de los exámenes profesionales respectivos.

Comunico lo anterior para los fines a que haya lugar.

A T E N T A M E N T E  
 Guadalajara, Jal., MARZO 25 de 1994

  
 DR. MARCELINO VAZQUEZ GARCIA  
 DIRECTOR DE TESIS

SINODALES


1. MC. JOSE LUIS NAVARRETE HEREDIA  
 Nombre Completo

  
 Firma

2. BIOL. MIGUEL ANGEL CAMPA MOLINA  
 Nombre Completo

  
 Firma

3. MC. MARTIN TENA MEZA  
 Nombre Completo

  
 Firma

Suplente: MC. GEORGINA QUIROZ

## DEDICATORIAS

A mis padres,

Sr. José de Jesús Orozco Méndez y

Sra. Elisa Cordero Baltazar.

Como símbolo de gratitud por el apoyo y esfuerzo realizado durante mis años de estudio para lograr mi realización profesional, que constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir.

A mis hermanos,

Jesús Humberto

Mónica Leonor

Gabriela Librada

Hiram Javier

Elisa Roxana

Por el cariño que siempre nos mantendrá unidos.

A mis compañeros de laboratorio y amigos: Ma. Fátima Sánchez G., Juanita Palacios L., Juanita López N., Ma. del Carmen Ramírez Mtz., Mario Vázquez G., Rosa Salas O., Leopoldo Álvarez V., Imelda Navarro P., Rosa de L. Romo, Gregorio Nieves H., Ofelia Vargas P., Juan Antonio Sariñana Morales (251)...

A todos ustedes, muchas Gracias por su amistad incomparable y por todo lo que pasamos juntos...

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de Guadalajara, especialmente a la Facultad de Ciencias Biológicas, por brindarme la oportunidad de formarme como profesionista.

A la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica (DGICSA-SEP) a través de la Coordinación del Área de Ciencias Biológicas, Agropecuarias y Ecología; por haberme otorgado la beca durante los periodos 92-93 y 93-94 para la realización del presente trabajo.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León, ya que parte de éste trabajo fué realizado en las instalaciones del Laboratorio de Identificación de Insectos Benéficos y Vectores de Enfermedades en la Facultad de Ciencias Biológicas.

Al Dr. Marcelino Vázquez García (Universidad de Guadalajara) por realizar la dirección del presente trabajo y proporcionar los medios necesarios para la obtención de la beca.

Al Dr. Alejandro González Hernández (Universidad Autónoma de Nuevo León), asesor de esta Tesis, por su invaluable ayuda e interés y, la oportuna disposición para ayudar al desarrollo del presente estudio.

Al M.C. Gil Virgen Calleros (Universidad de Guadalajara), asesor de esta Tesis, por el aporte de conocimientos y sugerencias proporcionadas desinteresadamente para el desarrollo de este trabajo.

Al Dr. Robert A. Wharton (Texas A&M University) y Dr. Michael J. Sharkey (Centre for Land and Biological Resources Research, Agriculture Canada); por su valiosa colaboración en la corroboración de los ejemplares de Braconidae.

Al Dr. Enrique Ruíz Cancino (Universidad Autónoma de Tamaulipas), por su inestimable ayuda proporcionada en la determinación de los especímenes de Ichneumonidae.

Al Biol. Martín Guevara Villanueva (Universidad Autónoma de Nuevo León) por corroborar y/o determinar desinteresadamente algunos especímenes de Proctotrupeida.

Al Laboratorio Bosque La Primavera, por haber proporcionado el espacio donde fué desarrollado este trabajo y a todo el plantel que labora en él, especialmente a: Ing. Juan Pedro Corona, Ing. Juan Francisco Casas, Ing. Rafael Hernández, Ing. Oscar Reyna B., Ing. Rafael Canales S. y Fernando Guillén por sus sugerencias, ayuda y amistad proporcionadas durante la elaboración del trabajo.

Al Ing. Mario Vázquez Gómez, por su valiosa ayuda proporcionada para la transcripción de este trabajo.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este trabajo.

## CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.	i
INDICE DE FIGURAS.	ii
RESUMEN.	iii
1.- INTRODUCCION.	1
2.- ANTECEDENTES.	3
2.1. Control de plagas insectiles.	3
2.2. Control biológico.	4
2.3. Uso de parasitoides.	6
2.4. Himenópteros parasitoides.	8
2.4.1. Especies de Hymenoptera:Parasitica.	12
2.4.2. Especies de Hymenoptera:Parasitica en México .	13
3.- OBJETIVOS.	19
4.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.	20
4.1. Localización..	20
5.- MATERIALES Y METODOS.	22
5.1. Trabajo de campo.	22
5.1.1. Colectas realizadas en col ( <i>Brassica oleracea var. capitata</i> L.).	22
5.1.2. Colectas realizadas en maíz ( <i>Zea mays</i> L.) .	23
5.2. Trabajo de laboratorio.	24
5.2.1. Preservación (Secado de punto crítico).	25
5.2.2. Montaje.	25
5.2.3. Identificación.	26
6.- RESULTADOS Y DISCUSION..	28
6.1. Resúmen taxonómico.	28
6.2. Descripción morfológica de algunos ejemplares encontrados.	39
7.- CONCLUSIONES .	53
8.- LITERATURA CITADA.	56

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1.- Géneros identificados de himenópteros parasitoides colectados en col ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.) en Santa Anita, Jalisco; México. . . . .	33
Tabla 2.- Número de ejemplares de los géneros identificados en col ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.) en Santa Anita, Jalisco; México. . . . .	34
Tabla 3.- Géneros identificados de himenópteros parasitoides colectados en maíz ( <i>Zea mays</i> L.) en el Valle de Zapopan, Jalisco; México. . . . .	35
Tabla 4.- Número de ejemplares de los géneros identificados en maíz ( <i>Zea mays</i> L.) en el Valle de Zapopan, Jalisco; México. . . . .	37



## INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.- Ubicación del área de estudio.
- Figura 2.- Términos de la posición relativa como son usados en las claves.
- Figura 3.- Vista dorsal de las divisiones morfológicas y estructuras de las especies de Apocrita.
- Figura 4.- Vista lateral de las divisiones morfológicas y estructuras de las especies de Apocrita.
- Figura 5.- Partes de la cabeza de las especies de Apocrita.
- Figura 6.- Alas típicas de las especies de Apocrita.
- Figura 7.- Estructuras de las especies de Apocrita.
- Figura 8.- Braconidae: *Aleiodes* Wesmael.
- Figura 9.- Braconidae: *Diaeretiella* Stary.
- Figura 10.- Braconidae: *Aspilota* Foerster.
- Figura 11.- Braconidae: *Chelonus* Panzer.
- Figura 12.- Braconidae: *Cotesia* Cameron.
- Figura 13.- Ichneumonidae: *Diadegma* Foerster.
- Figura 14.- Encyrtidae: *Copidosoma* Ratzeburg.
- Figura 15.- Chalcididae: *Ceratosmicra* Ashmead.
- Figura 16.- Scelionidae: *Telenomus* Haliday.
- Figura 17.- Diapriidae: *Diapria* Latreille.
- Figura 18.- Eucoilidae: *Kleidotoma* Westwood.
- Figura 19.- Chalcidoidea: Pteromalidae.

## RESUMEN

El control biológico de plagas en México, está siendo reconsiderado como un elemento básico y efectivo para regular una amplia variedad de plagas de cultivos en donde la entomofauna benéfica, específicamente de himenópteros parasitoides representa un apoyo fundamental en cualquier programa de Manejo Integral de Plagas. En el estado de Jalisco, los estudios sobre la taxonomía de Hymenoptera:Parasitica han sido escasos, por lo que los objetivos de la presente investigación fueron: determinar los géneros de himenópteros parasitoides de insectos fitófagos presentes en col (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) en la localidad de Santa Anita y en maíz (*Zea mays* L.) en el Valle de Zapopan, y además formar una colección de Hymenoptera:Parasitica como resultado de ambos muestreos.

Los muestreos fueron realizados utilizando el método directo, red entomológica triangular y trampas amarillas. Los himenópteros parasitoides colectados fueron deshidratados y montados en triángulos de papel; posteriormente se realizó la identificación empleando diferentes métodos.

Se colectaron un total de 291 himenópteros parasitoides, distribuidos en 5 Superfamilias, 25 familias y 54 géneros. Estos géneros identificados son "nuevos registros" para el estado de Jalisco.

Los géneros *Diadegma* Foerster y *Diaeretiella* Stary fueron los más representativos por su abundancia en el cultivo de col. Respectivamente, en maíz, los géneros *Aleiodes* Wesmael, *Telenomus* Haliday y *Copidosoma* Ratzeburg fueron de igual manera los más representativos.

## 1. INTRODUCCION

Existen miles de especies de plagas de insectos difundidas en la mayoría de las regiones terrestres. Cada una de ellas se limita a los lugares que les proporcionen elementos biológicos y físicos esenciales.

A partir de 1939, el hombre ha atacado a estas plagas mediante el método de control químico, el cual se ha generalizado de manera irracional rompiendo así el equilibrio de la naturaleza, ya que su mal uso ha provocado grandes inconvenientes como: resistencia fisiológica gradual, destrucción de otros animales y de insectos benéficos, contaminación debido a sus residuos en el suelo, aire, agua, productos y subproductos agrícolas, entre otros.

Acorde con los problemas socioeconómicos presentes en México, el control biológico está siendo reconsiderado como una herramienta que ayude en forma directa al control de insectos plaga, mediante el desarrollo de estrategias que proporcionen una mejor respuesta para la regulación de poblaciones en tiempo y espacio; logrando disminuir costos de producción, de contaminación ambiental, y riesgos a la salud del productor y del consumidor.

Una de las necesidades prioritarias para desarrollar el control biológico de plagas, es sin duda alguna, el conocer las especies benéficas de insectos parasitoides, en donde los himenópteros representan un componente importante en cualquier programa de control biológico. La utilidad efectiva de himenópteros parasitoides es limitada si no se conoce en forma específica el género, la especie o subespecies involucradas en un sistema de Manejo Integral de Plagas.

Por lo tanto, la taxonomía representa un elemento básico en la

conducción de trabajos aplicados de control biológico. Desafortunadamente, en el estado de Jalisco, se desconoce casi por completo el potencial de nuestra rica entomofauna benéfica, específicamente de Hymenoptera:Parasitica.

De ahí, la importancia de conocer los géneros de himenópteros parasitoides presentes en localidades de Jalisco, ya que se cuenta con grandes extensiones dedicados a cultivos básicos, hortícolas y frutales en donde se tienen zonas de alta producción a nivel nacional que representan un gran soporte a la economía local y nacional. Además, es necesario recalcar que nuestro estado se encuentra ubicado en una zona transicional entre la región Neártica y Neotropical, lo cual se refleja en una gran variabilidad vegetal tanto en la altiplanicie, las serranías meridionales, como en la costa del Pacífico; lo cual se traduce asimismo, en una gran diversidad y abundancia faunística, específicamente de insectos.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. Control de plagas insectiles

La gran mayoría de las plantas cultivadas son dañadas por insectos al alimentarse y ovipositar sobre ellas, o al servir como agentes en la transmisión de enfermedades a dichas plantas. Los insectos plaga son numerosos y pueden presentarse desde la siembra hasta cuando la cosecha está almacenada; el daño que ocasionan es muy variable, puede ser desde una ligera disminución en el rendimiento de un cultivo hasta la destrucción completa del mismo. La agricultura moderna con sus grandes extensiones dedicadas al monocultivo, ofrece condiciones muy favorables para el desarrollo y dispersión de enormes poblaciones de insectos destructivos.

Una población de insectos se considera como plaga cuando reduce la cantidad o calidad de los alimentos, forraje, o fibra, durante la producción; cuando dañan los artículos durante su cosecha, procesamiento, venta, almacenamiento o consumo; cuando transmiten organismos causantes de enfermedades al hombre, plantas o animales valiosos; cuando perjudican a los animales útiles al hombre; cuando dañan a plantas de ornato, prados o flores; o bien, cuando causan daños a casas y otras propiedades particulares.

Existen miles de especies de plagas de insectos difundidas en la mayoría de las regiones terrestres. Cada una de las especies de la plaga se limita a los lugares accesibles que les proporcionan comida y elementos biológicos y físicos esenciales. Las emigraciones de insectos pueden ocurrir como resultado de

la sobrepoblación, alimentación inadecuada o clima desfavorable con el subsecuente incremento local, o bien, cuando los insectos alcanzan un estado migratorio dentro de su ciclo vital.

Las plagas de insectos tienen una gran adaptabilidad a muchas condiciones y situaciones ecológicas del mundo; no sólo se adaptaron para sobrevivir en épocas pasadas, sino que siguen haciéndolo a pesar de los cambios hechos por el hombre, o de los cambios ecológicos naturales. Los cambios culturales, agrícolas y económicos, que ha sufrido el mundo han tenido una influencia profunda en el manejo y control de plagas de insectos (National Academy of Sciences, 1982).

El combate de los insectos, en su sentido más amplio, incluye cualquier cosa que haga complicada la vida de éstos: que los mate o evite su incremento y haga que sea difícil su diseminación por el mundo. Todos los conocimientos disponibles respecto a las características bióticas y abióticas del ambiente que afectan a la plaga deben tomarse en cuenta para elaborar un plan de control de insectos para una plaga específica en un lugar determinado. Las plagas de insectos, se pueden controlar mediante diversos métodos, entre los más importantes se encuentran: control químico, control cultural, control genético y control biológico (Metcalf, 1965).

## 2.2. Control biológico

En la actualidad, el control biológico es ampliamente aceptado como uno de los métodos más antiguos para el control de plagas. Como estrategia para el combate de plagas, el control biológico cumplió recientemente 100 años.

El primer caso exitoso de control biológico se logró en 1889 con el control espectacular de la "escama algodonosa de los cítricos" *Icerya purchasi* Maskell en California, después de introducir una catarinita depredadora australiana conocida como "escarabajo Vedalia", *Rodolia cardinalis* Mulsnat. A este éxito le han seguido muchos más en el último siglo y aunque el gran auge de los pesticidas hace algunas décadas provocó un "olvido temporal" del control biológico, los efectos secundarios negativos de los plaguicidas, la opinión pública, y el movimiento ambientalista en los últimos años han provocado un renovado interés por el control biológico a nivel mundial (Rodríguez del Bosque, 1991).

El control biológico se define de acuerdo con dos puntos de vista: 1) Desde el punto de vista ecológico, el cual es considerado como parte integral del control natural, se define como "La acción de parásitos, depredadores y patógenos para mantener la densidad de población de otro organismo a un promedio más bajo que el que existiría en su ausencia", y 2) Desde el punto de vista aplicado y/o económico es "El estudio, la importación, incremento y conservación de organismos benéficos para la regulación de la densidad de población de otros organismos considerados dañinos". Esta última definición ofrece al hombre una gran oportunidad de utilizar a los enemigos naturales como una estrategia de control de plagas (Flores, 1991).

El control biológico incluye la regulación de la densidad de una población de un organismo a cualquier nivel dado, por enemigos naturales, es decir, el control biológico de un insecto que se alimenta sobre un cultivo de valor puede llevarse a cabo en forma natural, por parásitos, depredadores o patógenos. De 900,000 animales conocidos, cerca de 700,000 son insectos. La gran mayoría de las especies plagas son insectos y la mayoría de los insectos tienen enemigos naturales (DeBach, 1968).

Desde el punto de vista económico, un enemigo natural efectivo es aquel capaz de regular la densidad de población de una plaga y mantenerla en niveles

abajo del umbral económico establecido para un determinado cultivo. Aunque se ha utilizado una gran diversidad de especies de enemigos naturales en una gran cantidad de programas de control biológico, las especies que han demostrado ser efectivas poseen en común ciertas características que deben ser consideradas en la planeación y conducción de nuevos programas. En general, los enemigos naturales más efectivos comparten las siguientes características:

a) Adaptabilidad a los cambios en las condiciones físicas del medio ambiente.

b) Alto grado de especificidad a un determinado huésped/ presa.

c) Alta capacidad de crecimiento poblacional con respecto a su huésped/ presa.

d) Alta capacidad de búsqueda, particularmente a bajas densidades del huésped/presa.

e) Sincronización con la fenología del huésped/presa y capacidad de sobrevivir períodos en los que el huésped/presa esté ausente.

f) Capaz de modificar su acción en función de su propia densidad y la del huésped/presa, es decir, mostrar densidad-dependencia (Rodríguez del Bosque, 1991).

### 2.3. Uso de parasitoides

Las especies de insectos que tienen potencial de uso en programas de



control biológico de plagas son aquellos cuya dieta está compuesta primordialmente de otros insectos. Los parasitoides, presentan numerosas adaptaciones biológicas, morfológicas y de comportamiento que los distinguen tanto de las especies depredadoras como de la fitófagas. Existen claras diferencias entre un depredador y un parasitoide, las cuales son: 1) La muerte del hospedero en el caso del parasitoide se pospone hasta la maduración del estado juvenil del parasitoide; en contraste, la muerte es inmediata en el caso del depredador.

2) Sólo el adulto del parasitoide busca su hospedero mientras que en el caso del depredador, tanto los adultos como los inmaduros buscan la presa.

3) Generalmente, los depredadores necesitan devorar varias presas para completar su ciclo biológico, aunque hay especies que pueden completarlo a expensas de una sola.

El orden Strepsiptera está compuesto exclusivamente de parasitoides; también hay lepidópteros y coleópteros con hábitos parasitoides, pero los ordenes de insectos que poseen las especies más importantes para el control biológico aplicado son Hymenoptera y Diptera. En éstos dos últimos ordenes se encuentra la mayoría de las especializaciones derivadas de las relaciones simbióticas que se establecen entre los parasitoides y sus huéspedes.

Los parasitoides se pueden clasificar de diferentes maneras tomando en cuenta las relaciones que se establecen entre sus huéspedes y otros parasitoides. Debido a sus hábitos, una misma especie puede incluirse simultáneamente dentro de diferentes categorías. Los parasitoides que se desarrollan en el exterior del huésped se les denomina ECTOPARASITOIDES, cuando se desarrollan en el interior se les llama ENDOPARASITOIDES. Se denomina parasitoides PRIMARIOS a los que atacan insectos que no son a su vez parasitoides, es decir de fitófagos y depredadores. Parasitoides

SECUNDARIOS o HIPERPARASITOIDES se les llama a los que atacan a los parasitoides primarios. Dentro de los hiperparasitoides se incluyen también los parasitoides terciarios y cuaternarios, pero generalmente éstos son de menor importancia y no son usados para los programas de control biológico aplicado.

El parasitoidismo puede definirse de acuerdo con el número de especies de parasitoides primarios que ataque a un sólo huésped. Se denomina parasitoidismo SIMPLE, al desarrollo de una sola especie a expensas de un huésped, ya sea el parasitoide GREGARIO o SOLITARIO. Cuando dos o más especies de parasitoides primarios atacan a un sólo huésped, el parasitoidismo se designa como MULTIPLE. En el parasitoidismo múltiple, las dos o más especies de parasitoides primarios pueden ser gregarias o solitarias, o una combinación de esos hábitos. El SUPERPARASITOIDISMO ocurre cuando el número de parasitoides de una misma especie que se desarrollan a expensas de un sólo huésped es excesivo y no todos llegan al estado adulto o los adultos que emergen son de menor tamaño o menos activos de lo normal (Leyva, 1991).

#### 2.4. Himenópteros parasitoides

Los himenópteros representan más especies benéficas que cualquier otro orden de insectos. Tiene una importancia económica directa en el control biológico de plagas agrícolas y forestales, la polinización de plantas en floración y en la producción de productos comerciales, tales como la miel y la cera. Sus miembros pueden ser fitófagos, entomófagos, o la combinación de ambos. Las especies entomófagas pueden ser depredadoras o parasíticas, con una variedad de biología intermedias que desafían a una clasificación precisa. Estas especies de Hymenoptera que se desarrollan como parasitoides o

depredadores de un amplio rango de insectos tienen un papel importante en la regulación de poblaciones de insectos fitófagos (LaSalle y Gauld, 1993).

El orden Hymenoptera está compuesto por dos subordenes: Symphyta y Apocrita, con cerca de 80 familias reconocidas. Symphyta, o "moscas sierra", son los miembros más primitivos del orden. La mayoría de ellos tienen una venación alar completa, y no tienen la "cintura de avispa" constriñida la cual es visible en el resto del orden. La mayoría de las especies tienen larvas fitófagas y con hábitos muy parecidos a Lepidoptera. Este es un grupo relativamente pequeño, compuesto por 14 familias, las cuales contienen cerca del 5% de las especies descritas de Hymenoptera, la mayoría pertenecientes a la familia Tenthredinidae.

Apocrita contiene la gran mayoría de Hymenoptera. Se subdivide en dos Divisiones: Parasitica (=Terebrantes) y Aculeata. Aculeata representa un grupo en el cual, la mayoría tienen la estructura del ovipositor modificado en un aguijón. Este grupo contiene los tipos de Hymenoptera que pueden ser reconocidos más fácilmente por la mayoría de la gente, tales como las abejas, avispas, hormigas y abejorros. La mayoría son depredadores (avispa, abejorros) o de hábitos polinizadores (abejas), sin embargo el parasitoidismo es común, particularmente en Chrysoidea. Aculeata tiene 19 familias, las cuales representan cerca del 45% de las especies descritas de Hymenoptera, con las familias Apidae (abejas), Formicidae (hormigas) y Sphecidae conteniendo a la mayoría de las especies.

El último y más grande grupo de Hymenoptera, es Parasitica. Sus miembros tienen una "cintura constriñida", en los cuales el ovipositor no ha sido desarrollado en un aguijón. La gran mayoría de las especies son parasitoides, sin embargo hay especies que son fitófagas, formadores de agallas, o depredadores. Parasitica contiene 48 familias en 10 Superfamilias, esto incluye cerca de la mitad de especies descritas de Hymenoptera; con la

mayoría de las especies dentro de las Superfamilias Ichneumonoidea y Chalcidoidea. Aunque es el grupo más grande de Hymenoptera, y puede representar el 75% de las especies, la mayoría de sus miembros son muy pequeños y la gente desconoce su existencia; un ejemplo de lo anterior, corresponde al género *Megaphragma* (Trichogrammatidae) la cual es parasitoide interno de huevecillos de trips, la avispa adulta puede no ser mayor a los 0.18 mm de longitud (LaSalle y Gauld, 1993).

Las especies de Hymenoptera:Parasitica representan a la mayoría de los himenópteros. Sin embargo, no todos los miembros de Parasitica son parasitoides; son muchos Aculeata, y también algunos Symphyta que tienen hábitos de vida parasitoides. Miembros de la división Aculeata, Superfamilia Chrysoidea son parasitoides y, Bethyloidea en particular, tiene muchos aspectos biológicos, los cuales son similares a las especies de la División Parasitica (Apéndice 1).

Existen dos razones por las cuales es imperativo considerar el control biológico cuando se discute Hymenoptera: Parasitica.

La primera es que Hymenoptera:Parasitica es claramente el grupo más importante con agentes de control biológico, y responsable de la mayoría de los beneficios sustanciales tanto económicos como del medio ambiente, los cuales son producidos a través de programas de control biológico. La segunda es que la información existente de los estudios de control biológico pueden proveer hipótesis para otras disciplinas, tales como la conservación biológica, y mucha de esta información, puede no ser disponible mediante cualquier otro recurso.

Un atributo de muchos himenópteros parasitoides, particularmente en lo que concierne a su habilidad de proveer un control biológico efectivo, es que ellos reaccionan al tamaño de la población de su hospedero en una forma

denso-dependiente (Huffaker and Messenger, 1964; Huffaker, *et al.*, 1976, 1984; citado por LaSalle y Gauld, 1993).

La intensidad de su mortalidad produce acciones de incremento con el incremento de la población del hospedero, y se relaja con la disminución de la población del hospedero. En este sentido, las dos fluctuaciones poblacionales están relacionadas entre ciertos límites superiores e inferiores, de tal manera que entre ambos, previenen un incremento masivo del tamaño de la población o una disminución hasta el punto de la extinción (LaSalle y Gauld, 1993).

Sucesos repetidos de control biológico han demostrado que los himenópteros parasitoides pueden jugar un papel crucial en la regulación natural de poblaciones de insectos fitófagos (LaSalle y Gauld, 1993).

Greathead (1986), citado por LaSalle y Gauld (1991), demostró que los parasitoides han sido establecidos más del doble que los depredadores en control biológico mediante la importación, y han sido efectivos en el mismo rango. El listó 393 especies de parasitoides establecidos en programas de control biológico clásico, de los cuales 344 (87%) fueron himenópteros parasitoides. También demostró que, de entre los parasitoides, Hymenoptera:Parasitica fué responsable de 279 casos de control biológico efectivo, en oposición con 3 casos por Hymenoptera Aculeata y 40 casos por Diptera (LaSalle y Gauld, 1991).

DeBach y Rosen (1991; citados por LaSalle y Gauld, 1993) discutieron muchos sucesos similares de control biológico que involucran Hymenoptera:Parasitica. Estos incluyen: "escama púrpura" en California, "áfido del nogal" en California, "mosca oriental de la fruta" en Hawaii, "chinche de los cítricos" en Israel, "escarabajo minador de la hoja del cocotero" en Fidji, "mosca negra espinosa" en Japón, "mosca negra de los cítricos" en Cuba, "escarabajo del cereal" en los Estados Unidos, "minador manchado de las hojas de la alfalfa"

en el este de los Estados Unidos, "mosquita blanca" en California y en otros sitios, "chinche Comstock" en la Unión Soviética; son algunos de los proyectos ya conocidos que involucran Hymenoptera:Parasitica en conjunción con otros enemigos naturales.

#### 2.4.1. Especies de Hymenoptera:Parasitica

Wilson (1988) citado por LaSalle y Gauld (1991), demostró que de cerca de 1.4 millones de organismos vivos, 750,000 son insectos (53%), 250 son plantas vasculares y briofitas (17.8%), y sólo 41,000 vertebrados (menos del 3%). Erwin (1983,1988; citado por LaSalle y Gauld, 1991), estimó que puede haber más de 30 millones de especies sólo de insectos.

LaSalle y Gauld (1991), mencionan que es difícil estimar el número total de Hymenoptera:Parasitica, siendo esto una buena indicación del pobre estado de conocimiento en este grupo. Actualmente no hay una proporción más alta de especies descritas debido a que no se observan por su tamaño pequeño y por lo tanto la dificultad que implica identificar estos organismos; además la falta de claves taxonómicas y la carencia de taxónomos especialistas para cada grupo han sido obstáculos para enriquecer el conocimiento de la taxonomía de este grupo. Existen actualmente cerca de 50,000 especies descritas de Hymenoptera:Parasitica, las cuales pueden representar uno de los más grandes grupos de insectos.

Gupta (1988), menciona que existen pocos lugares donde la taxonomía y biología de Hymenoptera:Parasitica ha sido estudiada. El número de sitios disponibles para el estudio de la taxonomía, ya sea en museos o universidades ha disminuído, ya que existe poco estímulo para difundir el conocimiento existente de Hymenoptera:Parasitica y desarrollar pautas para el futuro. Es en la década de los 80's cuando se renueva el interés en esta área del conocimiento

y muchos investigadores en todo el mundo, están estudiando la taxonomía de algunos grupos, particularmente Chalcidoidea, Ichneumonoidea, Proctotrupeoidea y Chrysoidea.

#### 2.4.2. Especies de Hymenoptera:Parasitica en México

En México, las principales investigaciones sobre la taxonomía de Hymenoptera:Parasitica han sido realizadas en institutos y universidades de la zona norte, principalmente en los estados de Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila. Algunos de los trabajos más importantes se resumen a continuación.

Flores (1991), determinó los géneros de Braconidae en el sureste de Coahuila, presentes en diferentes cultivos como: maíz (*Zea mays*), calabacita (*Cucurbita pepo*), pepino (*Cucurbita sativus*), melón (*Cucumis melo*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), nogal (*Carya illinoensis*) y alfalfa (*Medicago sativa*). Las subfamilias mejor representadas fueron Blacinae, Braconinae, y Euphorinae; asimismo los géneros más comunes fueron: *Bracon*, *Opius*, *Protapanteles* y *Chelonus*. *Bracon* fué el más común, tanto en la frecuencia de aparición como número de individuos colectados.

Asimismo, Thompson y Ruíz (1991), determinaron genéricamente los himenópteros parasitoides presentes en diferentes ecosistemas como cultivos básicos, hortícolas y frutales de algunas localidades de San Luis Potosí. Concluyen que la familia Ichneumonidae estuvo mejor representada, y los géneros *Anomalon*, *Diadegma*, *Itamoplex*, *Compsocryptus* y *Diplazon* fueron los más abundantes.

Rodríguez *et al.* (1991) determinaron los géneros de Chalcididae presentes en los estados de Nuevo León y Tamaulipas, realizando colectas en la vegetación asociada a cultivos anuales y pastizales. Determina a *Spilochalcis*, como el género más abundante, con 216 individuos de un total de 280

calcídidos, el cual representó el 77.14%.

De igual manera, Reyes y Flores (1991), realizaron una investigación sobre el conocimiento genérico de la familia Trichogrammatidae en el Sureste de Coahuila. Las colectas fueron realizadas tanto en áreas silvestres, urbanas, aledañas a cultivos, así como en los propios cultivos. Concluyen que los géneros más abundantes en cuanto a número de especímenes fueron *Aphelinoidea* y *Ufens*, respectivamente; siendo el más escaso el género *Oligosita*.

En el norte del estado de Morelos, Ramírez *et al.* (1989), identificaron los géneros de Ichneumonidae. El área de colecta comprendió asociaciones vegetales como bosques de *Pinus*, bosques de *Pinus-Quercus*, selva baja caducifolia, así como diferentes cultivos agrícolas tales como: caña de azúcar, maíz, frijol, tomate, lechuga, arroz, papa. Determinó representantes de 57 géneros, pertenecientes a 15 subfamilias y 18 tribus. Las subfamilias mejor representadas fueron: Gelinae, Ichneumoninae, Ephialtinae y Banchinae. Además, 38 géneros constituyeron "nuevos registros" para el estado, los cuales pertenecen a las subfamilias Escolobatinae, Banchinae y Lycorininae.

Barrientos y González (1989), realizaron un reconocimiento de los himenópteros parasitoides en el norte de Sinaloa, ya que no existía antecedente de un trabajo de esta naturaleza en la región. Realizaron muestreos en diferentes áreas ecológicas que van desde cultivos bajos, áreas de maleza y hasta huertos. Como resultados preliminares se identificaron ejemplares de 14 familias, las cuales comprenden aproximadamente 60 especies. Las familias identificadas fueron Eulophidae, Braconidae, Chalcididae, Ichneumonidae, Encyrtidae, Aphelinidae, Trichogrammatidae, Scelionidae, Mymaridae, Pteromalidae, Cynipidae, Platygasteridae, Bethyidae y Torymidae.

En Tamaulipas, Loyola *et al.* (1989), identificaron los géneros de Aphelinidae, Encyrtidae y Chalcididae, colectados sobre plantas cultivadas o asociadas a cultivos. El hábitat del que se tuvo mayor número de colectas fue la vegetación asociada a cítricos, maíz y frijol. Para la familia Aphelinidae se



registraron cinco géneros, para Encyrtidae se identificaron 15 y en Chalcididae fueron cuatro géneros respectivamente.

Asimismo, Reyes *et al.* (1989), realizaron la determinación taxonómica de la familia Trichogrammatidae en algunas localidades de Tamaulipas; llevando a cabo colectas en zonas silvestres, urbanas, aledañas a cultivos y aún en los propios cultivos. Fueron revisados aproximadamente 400 ejemplares, de los cuales se encontraron 13 géneros, 5 subgéneros y 9 especies. Los géneros más abundantes en cuanto a número de especímenes fueron *Paracentrobia* y *Oligocita*; por otra parte, los menos abundantes fueron *Uscana*, *Zegella* y *Ophineurus*; éste último fué considerado "nuevo registro" para México.

Guzmán y González (1989), realizaron una investigación sobre la taxonomía de Mymaridae de los estados de Campeche, Chihuahua, Colima, Guanajuato, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa y Veracruz. Las colectas fueron llevadas a cabo en áreas naturales y en malezas asociadas a cultivos. Del estudio realizado se concluyó que, de acuerdo al análisis taxonómico, seis fueron los géneros encontrados: *Gonatocerus*, *Anaphes*, *Anagrus*, *Polynema*, *Acmopolynema* y *Neomymar*. El género más abundante en todas las regiones fué, sin duda, *Gonatocerus*, le siguió *Polynema*. Finalmente, concluye que fué en Veracruz donde se observó el mayor número de géneros reportados en este estudio.

De igual forma, León (1988) realizó un estudio sobre Autoecología del "gusano cogollero" *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith y "gusano elotero" *Heliothis zea* Boddie en maíz, en el Municipio de Tarímbaro, Michoacán; obtuvo enemigos naturales, tanto depredadores como parasitoides. Para *S. frugiperda* se encontraron parasitoides como *Campoletis* sp., *Eutanyacra*, *Chelonus* sp., *Meteorus* sp., *Spilochalcis*. Asimismo para *H. zea* no se obtuvo ningún parasitoide.

En el estado de Nuevo León, Zavala (1991) realizó una investigación

sobre las principales especies de insectos parasitoides y depredadores asociados a fitófagos en el cultivo de col *Brassica oleracea* var. *capitata*. Fueron obtenidos aproximadamente 24 especies de himenópteros parasitoides, de los cuales los más importantes por su especificidad, frecuencia y abundancia fueron *Diaeretiella* sp. parasitando al "pulgón verde opaco de la col" *Lipaphis erysimi* y *Diadegma* sp. parasitando larvas y pupas de la "palomilla dorso de diamante" *Plutella xylostella*.

Calderón y Ruíz (1991), determinaron a nivel de género, himenópteros parasitoides pertenecientes a las familias Ichneumonidae y Braconidae del Sur de Tamaulipas; encontrando que la familia Braconidae estuvo mejor representada que la familia Ichneumonidae. Los géneros de Braconidae más colectados fueron: *Microplitis*, *Chelonus*, *Ipobracon* y *Aphaereta*. Igualmente para Ichneumonidae, las subfamilias Porizontinae y Gelinae estuvieron mejor representadas, así como el género *Trichionotus*.

En el centro de Nuevo León, Alvarado (1985; citado por Rodríguez 1991), realizó un reconocimiento de la familia Chalcididae, reportando los géneros *Acanthochalcis*, *Brachymeria*, *Chalcis*, *Ceratismicra*, *Dirhinus*, *Metadontia*, *Spilochalcis* y *Trigonura*; de los cuales determinó un total de 19 especies.

Igualmente, en Tamaulipas y Nuevo León, Ruíz (1989) determinó los géneros de Ichneumonidae y Braconidae, en base a colectas realizadas a partir de 1981 a 1989. Para Ichneumonidae, fueron identificados 18 géneros pertenecientes a siete diferentes subfamilias, algunos de los cuales son *Theronia*, *Eiphosoma*, *Compsocryptus*, *Enicospilus*, *Coccygomimus*, *Netelia*, *Cryptanura*. Por lo que respecta a Braconidae, fueron determinados 18 géneros, algunos de los cuales son *Rogas*, *Iphiaulax*, *Chelonus*, *Apanteles*, *Meteorus*, *Microplitis*, *Bracon*.

Asimismo, Flores y Aguirre (1989), determinaron los géneros de Braconidae en el sureste de Coahuila. La subfamilia que estuvo mejor

representada fué la Microgastrinae con 7 géneros, le siguieron Blacinae y Euphorinae con 6 géneros cada una y Doryctinae con 5 géneros. Los géneros más comunmente colectados y con mayor número de especímenes fueron: *Bracon*, *Iphiaulax*, *Rogas*, *Macrocentrus*, *Aspilota*, *Chelonus*, *Phanerotoma*, *Illidops*, *Meteorus* y *Ephedrus*. Un espécimen colectado del género *Aptenobracon* es áptero, por lo que se cree que sea el único ejemplar colectado en México.

González (1989) determinó los géneros de algunas familias de calcidoideos presentes en distintas áreas ecológicas de Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas. Un total de 179 géneros diferentes fueron determinados para el noreste de México; siendo Nuevo León el estado con mayor número de géneros registrados ya que ha sido mayormente estudiado, en contraposición con Tamaulipas y Coahuila, debido a que se realizaron colectas con baja frecuencia e intensidad porque cuentan con una menor diversidad de áreas ecológicas. Dichos géneros se agruparon en 10 familias diferentes las cuales son: Aphelinidae, Chalcididae, Encyrtidae, Eulophidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Mymaridae, Pteromalidae, Torymidae y Trichogrammatidae. las familias más frecuentes y con mayor número de géneros registrados fueron Encyrtidae, Eulophidae, y Trichogrammatidae. Para el noreste de México se obtuvieron 97 géneros no catalogados para la región, por lo que fueron considerados como "nuevos registros" para México.

En el estado de Colima, Cázares (1987) realizó una investigación sobre calcidoideos parasitoides, sobresaliendo las familias Eulophidae, Chalcididae, Mymaridae, Trichogrammatidae, Pteromalidae, Eurytomidae, Eupelmidae y Aphelinidae; determinándose un total de 44 géneros, algunos de los cuales están reportados como agentes de control biológico.

De igual forma, Moya (1991) reportó que, en el centro y suroeste del estado de Jalisco fueron encontradas cuatro especies de Dryinidae parasitando

a *Dalbulus* spp. en maíz, de los cuales se registró una nueva especie, *Gonatopus moyaraygozai* parasitando *D. quinquenotatus*.

Asimismo, Hernández (1991), construyó por medio de una revisión bibliográfica, una lista de los enemigos naturales de los diferentes estados biológicos de *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith ya sean parasitoides, depredadores o entomopatógenos. Así, 43 géneros de insectos parasitoides (himenópteros y dípteros) fueron identificados. Las principales familias encontradas fueron Ichneumonidae, Chalcididae, Eulophidae, Trichogrammatidae, Eupelmidae y Encyrtidae. La importancia de cada una de estas especies es variable según la región donde se distribuyen.

Finalmente, Ruíz (1993) determinó los géneros de Ichneumonidae colectados en diversas localidades del estado de Jalisco. Dicho material colectado está depositado en la Estación de Biología Chamela. Este trabajo fué el primero en relación con icheumónidos de Jalisco, particularmente de Chamela. Se determinaron especímenes de 8 subfamilias y 30 géneros, destacándose por su abundancia las subfamilias Phygadevontinae y Anomaloniinae. Algunos de los géneros mejor representados fueron *Compsocryptus*, *Joppidium*, *Theronia*, *Enicospilus*, *Eiphosoma*, y *Barylypa*. Algunos géneros son poco comunes en otras colecciones entomológicas de México como *Baryceros*, *Podogaster*, *Agathophiona* y *Trathala*.

### 3. OBJETIVOS

Objetivo general:

1) Hacer un reconocimiento de los himenópteros parasitoides de insectos fitófagos presentes en dos cultivos agrícolas en dos localidades de Jalisco.

Objetivos específicos:

1) Determinar los géneros de himenópteros parasitoides de insectos fitófagos presentes en col (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) en la localidad de Santa Anita, Jal. y en maíz (*Zea mays* L.) en el Valle de Zapopan, Jal.

2) Formar una colección de Hymenoptera:Parasitica de dos localidades de Jalisco, que sirva como referencia a los investigadores que se dedican al control biológico.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 4.1. Localización

Los sitios de colecta de los himenópteros parasitoides fueron en dos cultivos de importancia en el estado de Jalisco; en col (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) en la localidad de Santa Anita y en maíz (*Zea mays* L.) en el Valle de Zapopan.

El ejido de Santa Anita se encuentra en el Municipio de Tlaquepaque, que se localiza en la zona centro del estado de Jalisco, en la latitud Norte 20° 28' y la longitud 103° 18' en relación al meridiano de Greenwich. Se encuentra limitado por 5 municipios; al Norte con Guadalajara, al Oriente con Tonalá, al Sureste con el Salto, al Sur y Poniente con Tlajomulco y al Noroeste con Zapopan. Su altitud es de 1,580 msnm. El clima en el municipio es semiseco y templado, con una temperatura media anual de 23.7°-24.5°C; presentándose de mayo a junio el calor más intenso; con una precipitación pluvial media anual de 919 mm, siendo los meses de junio a octubre los de mayor precipitación anual.

Las colectas en esta localidad fueron realizadas en los ranchos del Sr. Salvador Elizalde Díaz.

El Valle de Zapopan se localiza en la región central del municipio del mismo nombre; está ubicado geográficamente entre los meridianos 103° 35'

y 103° 23' longitud Oeste y entre los paralelos 20° 54' y 20° 42' latitud Norte. Colinda al Norte con San Cristóbal de la Barranca y Tequila, al Este con Ixtlahuacán del Río y Guadalajara, al Sureste con Tlaquepaque, al Sur con Tlajomulco, al Suroeste con Tala, al Oeste con Arenal y al Noroeste con Amatitán. Se encuentra a una altitud aproximada de 1,580 msnm. El clima en el municipio, se cataloga como templado-caliente, con invierno seco y verano caliente. La temperatura media anual es de 20°-24°C, siendo mayo el mes más caliente. La precipitación media anual que se tiene registrada es de 850 mm, siendo el mes de julio el más húmedo, y febrero el mes más seco.

Las colectas en esta localidad fueron realizadas en el Rancho "Las Agujas", propiedad del Sr. Nicolás Orozco Ramírez. (Fig. 1).

## 5. MATERIALES Y METODOS

### 5.1. Trabajo de campo

#### 5.1.1. Colectas realizadas en col (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.).

Los himenópteros parasitoides fueron colectados utilizando dos métodos, con una periodicidad de dos veces por semana, a partir de Octubre de 1991, hasta Febrero de 1992, y posteriormente el mes de Junio de 1992.

##### a) Método directo o crianza del hospedero

Consistió en revisar las plantas con síntomas de infestación de las diversas plagas y coleccionar los estados inmaduros de las mismas, ya sean huevecillos, larvas o pupas; o bien, adultos en el caso de infestación por "pulgones". Una vez colectados, se colocaron en tazones de plástico junto con un trozo de la planta hospedera y cubiertos con tela de malla fina, siendo etiquetados con los datos de la colecta. Posteriormente se trasladaron al laboratorio para seguir su ciclo de vida y esperar la posible emergencia de algún himenóptero, se tomaba con un pincel de pelo muy fino mojado con cloroformo, y se colocaba en un pequeño frasco con alcohol al 70%, con los datos de colecta correspondiente.



## b) Red entomológica triangular

Se realizaron colectas utilizando una red entomológica diferente de la tradicional, diseñada por Z. Boucek (Noyes, 1982) para la captura de himenópteros parasitoides. El cambio más importante es la forma de la armazón de la red, que en lugar de ser circular es triangular, lo que permite aumentar la superficie de barrido de la cubierta vegetal; además la punta es una pequeña bolsa desprendible de la red, lo cual facilita la captura de los himenópteros al finalizar las colectas. El contar con este tipo de red facilita la colecta de los himenópteros parasitoides, ya que la mayoría son habitantes de los primeros centímetros de la cubierta vegetal (Noyes, 1982).

Se empleó asimismo, el método sugerido por Noyes (1982), cada golpe se realizó presionando fuertemente la vegetación, con un movimiento semicircular, a manera de "barrido"; al finalizar, mediante movimientos al aire, el material se coloca hasta el fondo de la red, en donde se desprende la bolsa para separar el material con la ayuda de un pincel de pelo muy fino humedecido en cloroformo. Una vez separado el material, éste era preservado en pequeños frascos con alcohol al 70% con los datos de colecta correspondiente.

### 5.1.2. Colectas realizadas en maíz (*Zea mays* L.)

Los himenópteros parasitoides fueron colectados utilizando tres métodos, con una periodicidad de tres veces por semana, a partir de Junio a Octubre de 1992.

#### a) Trampas amarillas

Consistió en colocar charolas de plástico color amarillo, con agua y un poco de jabón en polvo; éste se debió a que el jabón rompe con la tensión superficial del agua permitiendo que los insectos queden depositados en el

fondo de la trampa. Dichas trampas fueron colocadas en el interior del cultivo entre los surcos, distribuidas al azar. Las trampas eran revisadas, y con la ayuda de pinceles de pelo fino y medianos, eran separados los himenópteros de los demás organismos que caían en la trampa. Este material igualmente se preservaba en frascos con alcohol al 70% etiquetados con los datos de colecta correspondientes.

#### b) Método directo o crianza del hospedero

Se siguió el mismo procedimiento descrito anteriormente.

#### c) Red entomológica triangular

De igual manera, se siguió el procedimiento descrito anteriormente.

### 5.2. Trabajo de laboratorio

La fase de trabajo de laboratorio se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio Bosque La Primavera, en Las Agujas, Zapopan, Jal. y en el Laboratorio de Entomología-Identificación de Insectos Benéficos y Vectores de Enfermedades de la Facultad de Ciencias Biológicas en la Universidad Autónoma de Nuevo León.

### 5.2.1. Preservación (Secado de punto crítico)

Antes del montaje, los ejemplares fueron preparados usando el método de secado de punto crítico, propuesto por Gordh y Hall (1979). Con este método, las antenas, alas, patas y cerdas del cuerpo quedan totalmente extendidas; los especímenes en general retienen sus colores; conservan un cierto grado de flexibilidad y presentan una apariencia natural, tal como si estuvieran vivos. Este método se utiliza sólo si los especímenes son colectados en alcohol o bien, si es muerto y en fresco es colocado en la secadora.

Los himenópteros que anteriormente estaban conservados en alcohol al 70% fueron deshidratados en series de alcohol de menor a mayor concentración, es decir, al 80%, 90% y 100% durante 20 minutos en cada etapa. Posteriormente fueron colocados en pequeños grupos en la cámara de secado de punto crítico durante un período de tiempo variable (aproximadamente 40 min.). Una vez terminado este proceso, los himenópteros fueron colocados en pequeñas cápsulas de gelatina para aislarlos del polvo y contaminación por agentes biológicos del medio ambiente. Dichos especímenes procesados, fueron etiquetados con los datos de colecta correspondientes. Este proceso fué realizado en las instalaciones del Laboratorio de Entomología-Identificación de Insectos Benéficos y Vectores de Enfermedades de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

### 5.2.2. Montaje

Un montaje adecuado y siguiendo una metodología definida es uno de los pasos más importantes para llegar a realizar una identificación confiable

de los parasitoides. Los himenópteros fueron montados en alfileres entomológicos #2 y 3, utilizando además pequeños triángulos de papel suizo de 7x2 mm. El espécimen fué pegado a la punta del triángulo con una pequeña gota de pegamento, recalcando que el insecto fué unido por una pleura torácica, quedando alineado en un plano paralelo al alfiler. De esta manera, las antenas y las patas quedan libres, y las alas permanecen elevadas; en dicha posición las partes del cuerpo entre las alas y las partes bajas del himenóptero pueden ser observadas con menos dificultad, para ser identificados posteriormente.

### 5.2.3. Identificación

Para la determinación de himenópteros parasitoides se recurrió a los métodos tradicionales de identificación; uno de ellos fué el uso de claves taxonómicas para cada grupo. Las claves utilizadas fueron las siguientes: para familias de Chalcidoidea la clave de Grisell y Schauff (1990), para la familia Encyrtidae la de Rodríguez y Reyes (1990), familia Chalcididae la clave de Burks (1940). Asimismo para identificar algunos géneros de Braconidae se utilizó la clave de Marsh *et al.* (1987), para subfamilias de Braconidae fueron utilizadas las claves de Sharkey (1993, sin publicar), para algunos géneros de Braconidae las de Marsh (1971) y Marsh (sin publicar). Para la Superfamilia Proctotrupeidea, las claves de Masner (sin publicar) y Masner (1976). Para géneros de la familia Mymaridae, las claves de Yoshimoto (1990). Asimismo, algunos himenópteros fueron identificados por comparación con la colección entomológica del Laboratorio de Entomología-Identificación de Insectos Benéficos y Vectores de Enfermedades de la Facultad de Ciencias Biológicas en la Universidad Autónoma de Nuevo León, contando además con la consulta de catálogos como Ashmead (1893), Krombein *et al.* (1979), Peck (1963), y libros como Borror y White (1970). Además se contó con la ayuda del Dr. Robert Wharton (Texas A&M) y Dr. Michael Sharkey (Agriculture Canada) para la corroboración

de Braconidae; Dr. Enrique Ruiz Cancino (Universidad Autónoma de Tamaulipas) en la determinación de Ichneumonidae y Biol. Martín A. Guevara Villanueva (Universidad Autónoma de Nuevo León) en la determinación de algunos Proctotrupoidea.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSION

### 6.1. Resumen taxonómico

Se colectaron un total de 291 himenópteros parasitoides, distribuidos en 5 Superfamilias, 25 familias y 54 géneros. Estos géneros identificados son "nuevos registros" para el estado de Jalisco.

En la localidad de Santa Anita, Jal. se colectaron un total de 90 himenópteros parasitoides, pertenecientes a 4 Superfamilias distribuidas de la siguiente forma: Ichneumonoidea con 2 familias y 4 géneros; Chalcidoidea con 3 familias y 2 géneros; y por último Cynipoidea con una familia y un género respectivamente.

En cuanto a diversidad genérica, la Superfamilia Ichneumonoidea fué la mejor representada con 4 géneros diferentes, mientras que el resto de las Superfamilias presentó poca diversidad, con dos o menos géneros cada una de ellas (Tabla 1).

En relación con la abundancia de géneros, la familia Ichneumonidae fué la que se presentó en mayor cantidad, ya que fueron identificados 29 especímenes pertenecientes a *Diaeretiella* Stary y 28 ejemplares del género *Diadegma* Foerster, el resto de los géneros presentó poca abundancia (Tabla 2).

Por lo que concierne a la Superfamilia Chalcidoidea, dos himenópteros

pertenecientes a la familia Pteromalidae no fueron identificados a nivel de género debido a múltiples factores. González (1993; com. pers.) establece en primer término que Pteromalidae, es una de las familias más complejas taxonómicamente, ya que presentan un mayor grado de dificultad para determinar a dicha categoría, además, las claves taxonómicas existentes no son del todo claras y por último, la falta de especialistas en México que contribuyeran a la posible determinación y/o corroboración de los especímenes. De manera similar, cuatro icneumónidos fueron identificados a tribu ya que las claves de Gelini no son muy claras (Ruiz, 1994; com. pers.). Un ejemplar perteneciente a la familia Diapriidae no fué identificado a nivel de género, esto debido a que el cuerpo del insecto estaba colapsado y no era posible distinguir claramente algunos de los caracteres.

Cabe mencionar que algunos de los himenópteros parasitoides fueron obtenidos a través del método directo, es decir, por la cría del hospedero los cuales son discutidos a continuación.

*Diaeretiella* Stary, es un braconido perteneciente a la subfamilia Aphidiinae; de este género fueron colectados 29 especímenes obtenidos de la cría de "pulgonos" colectados en éste cultivo. Wharton, (1993) menciona que esta subfamilia cuenta con especies importantes que parasitan plagas en cultivos como gramíneas, alfalfa y hortalizas. Sharkey (1993) menciona que todos los miembros de esta subfamilia son endoparásitos solitarios de ninfas y adultos de Aphidae (Homoptera). Su distribución es mundial; pero la mayoría de las especies se encuentran en las regiones templadas; con cerca de 51 géneros. Stary y Remaudiere (1988; citado por Zavala, 1991) mencionan a *Diaeretiella* Stary como el parasitoide más abundante de áfidos, especialmente los asociados a crucíferas. Esta subfamilia Aphidiinae puede ser considerada como uno de los grupos mejor estudiados de Hymenoptera:Parasitica, ya que incluye parásitos de importancia económica como *Diaeretiella rapae* M'Intosh y *Aphidius smithi* Sharma & Subba Rao.

*Copidosoma* Ratzeburg es un cálcido perteneciente a la familia Encyrtidae. Este género fué obtenido a partir de la cría de una larva de Lepidoptera la cual presentaba signos evidentes de parasitoidismo, ya que en el interior del cuerpo se observaban a simple vista, cientos de huevecillos. De la cría de esta muestra, en un período aproximado a 22 días, cientos de himenópteros emergieron; solamente se montó e identificó una muestra representativa de 14 especímenes. Rodríguez y Reyes (1990) mencionan que la familia Encyrtidae está representada por más de 500 géneros y 2,500 especies reconocidas en el mundo. La familia posee gran importancia porque algunos de estos géneros han sido utilizados como reguladores biológicos en programas de control de homópteros plaga. *Copidosoma* Ratzeburg es un género de 81 especies de distribución cosmopolita; es parásito poliembriónico de larvas de Gelechiidae, Yponomeutidae y otras familias de Lepidoptera. Gordh (1979; citado por Rodríguez y Reyes, 1990) cita que la poliembriónía en este caso parece ser una estrategia evolutiva con la cual, un parásito de baja capacidad reproductiva obtiene éxito maximizando su eficiencia por consumir completamente un huésped, algunas veces cientos de veces mayor que el propio tamaño corporal del parásito.

*Ceratismicra* Ashmead es una avispa perteneciente a la familia Chalcididae. Se obtuvo solamente 1 espécimen obtenido de la cría de una pupa de Lepidoptera. Clausen (1940; citado por Grisell y Schauff, 1990) cita que todos los calcídidos son parasitoides. La mayoría parasita a pupas de Lepidoptera y Diptera, pero algunos otros parasitan Hymenoptera y Coleoptera. Los que parasitan Lepidoptera generalmente atacan pupas jóvenes, mientras que los que parasitan a Diptera atacan larvas maduras. Grisell y Schauff (1990), mencionan que *Ceratismicra* Ashmead es parásito secundario de braconídeos e icneumónidos y probablemente parásito primario de lepidópteros.

*Telenomus* Haliday se ubica taxonómicamente dentro de la superfamilia Proctotrupeoidea y familia Scelionidae. Se obtuvo solamente 1 espécimen, a



partir de una colecta en campo de una pupa de Lepidoptera. Masner (1980; citado por Guevara, 1992) cita que esta familia cuenta con 67 géneros cuya distribución es Australiana, Etiópica, Neotropical, Oriental y Holártica. Guevara (1992), menciona a *Telenomus* Haliday como parásito de Lepidoptera (Noctuidae), Neuroptera (*Crysopa*) y de triatomíneos (Reduviidae).

Por otra parte, en el Valle de Zapopan, Jal. fueron colectados un total de 201 himenópteros parasitoides, distribuidos en 5 Superfamilias, con 16 familias y 45 géneros diferentes.

En cuanto a diversidad generica, fueron 3 Superfamilias las mejor representadas, Ichneumonoidea con 17 géneros, Proctotrupoidea con 12 géneros y Chalcidoidea con 10 géneros respectivamente (Tabla 3).

En relación con la abundancia de géneros, *Aleiodes* Wesmael fué el que se presentó en mayor cantidad con 39 ejemplares, seguido de *Telenomus* Haliday con 25 especímenes y *Copidosoma* Ratzeburg con 12 especímenes respectivamente (Tabla 4).

Se colectaron 2 ejemplares pertenecientes a la familia Pteromalidae que no fueron identificados al nivel taxonómico de género, por las causas señaladas con anterioridad en el otro cultivo, como son, la dificultad para identificar a ese nivel, carencia de claves taxonómicas y falta de taxónomos especialistas en este grupo.

De igual manera, algunos icneumónidos no fueron determinados a género, únicamente hasta tribu, ya que las claves para Joppini y algunos Mesostenini no son muy claras (Ruiz; com. pers.).

Algunos de los himenópteros colectados en los muestreos en este cultivo, fueron obtenidos por medio del método directo o crianza del hospedero, los cuales se discuten a continuación.

Uno de ellos fué *Chelonus* Panzer, de este género únicamente se obtuvieron 2 ejemplares, los cuales emergieron de pupas de Lepidoptera. Este bracónido se ubica en la subfamilia Cheloninae, Sharkey (1993) menciona que los miembros de esta subfamilia son endoparásitos solitarios de huevecillos y larvas de Lepidoptera. Shaw (1993; citado por Sharkey, 1993), cita a *Chelonus kelliiae* como parasitoide del "gusano del tubérculo de la papa" *Phthorimaea operculella* de Cartago, Costa Rica, el cual ha sido criado y liberado en cultivos de papa en el sur de California; asimismo menciona que es un parasitoide común de las especies de *Heliothis* y *Spodoptera* que se encuentran ampliamente distribuidas en el Nuevo Mundo. Pacheco (1985) cita a *Chelonus* como un parasitoide abundante en las regiones agrícolas del sur de Sonora, en dicho valle se han identificado tres especies: *Ch. sonorensis*, *Ch. blackburni* y *Ch. texanus*, esta última es la especie más abundante en esa zona y se le ha encontrado parasitando al "gusano soldado" *Spodoptera exigua*.

*Meteorus* Haliday es también un bracónido, que se ubica dentro de la subfamilia Meteorinae. Se obtuvo un único ejemplar de este género, el cual emergió de la cría de una larva de Lepidoptera. Sharkey (1993) menciona que los himenópteros de esta subfamilia son endoparásitos solitarios o gregarios de larvas de Lepidoptera y Coleoptera. Algunas especies de *Meteorus* que parasitan larvas de Lepidoptera, suspenden su pupa dentro de un capullo de seda parecido a un meteoro, de ahí su nombre genérico. Su distribución es mundial, y únicamente existen dos géneros: *Meteorus* y *Zele*. Pacheco (1985) cita a *M. laphygmae* como un himenóptero común en el sur de Sonora, es un parasitoide importante del "gusano cogollero" *Spodoptera frugiperda* y "gusano soldado" *S. exigua* que son plagas de muchos cultivos extensivos incluyendo al maíz, algodón y soya.

Estos ejemplares colectados están depositados en la colección entomológica del Laboratorio Bosque La Primavera, Las Agujas, Zapopan, Jal., siendo conservados en pequeñas cajas de cartón con base de polietileno y depositados dentro de cajas entomológicas.

Tabla 1. Géneros identificados de himenópteros parasitoides colectados en col (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) en Santa Anita, Jalisco, México.

SUPERFAMILIA	FAMILIA	GENERO
ICHNEUMONOIDEA	Braconidae	
	Aphidiinae	<i>Diaeretiella</i> Stary
	Ichneumonidae	
	Campopleginae	<i>Diadegma</i> Foerster
	Ichneumoninae	<i>Cratichneumon</i>
	Banchinae	<i>Lissonota</i>
	Phygadevontinae	
	Gelini	
CHHALCIDOIDEA	Encyrtidae	<i>Copidosoma</i> Ratzeburg
	Chalcididae	<i>Ceratosmicra</i> Ashmead
	Pteromalidae	
PROCTOTRUPOIDEA	Proctotrupidae	<i>Proctotrupes</i> Latreille
	Scelionidae	<i>Telenomus</i> Haliday
	Diapriidae	
	Diapriinae	
CYNIPOIDEA	Charipidae	<i>Alloxysta</i> Foerster

Tabla 2. Número de ejemplares de los géneros identificados en col (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) en Santa Anita, Jalisco, México.

G E N E R O		No. EJEMPLARES
ICHNEUMONOIDEA	<i>Diaeretiella</i> Stary	29
	<i>Diadegma</i> Foerster	28
	<i>Cratichneumon</i>	6
	<i>Lissonota</i>	2
	Gelini	4
CHALCIDOIDEA	<i>Copidosoma</i> Ratzeburg	14
	<i>Ceratosmicra</i> Ashmead	1
	Pteromalidae	2
PROCTOTRUPOIDEA	<i>Proctotrupes</i> Latreille	1
	<i>Telenomus</i> Haliday	1
	Diapriidae	1
CYNIPOIDEA	<i>Alloxysta</i> Foerster	1

Tabla 3. Géneros identificados de himenópteros parasitoides colectados en maíz (*Zea mays* L.) en el Valle de Zapopan, Jalisco, México.

SUPERFAMILIA	FAMILIA	GENERO
ICHNEUMONOIDEA	Braconidae	
	Rogadinae	<i>Aleiodes</i> Wesmael
	Alysiinae	<i>Aphaereta</i> Foerster
		<i>Aspilota</i> Foerster
	Microgastrinae	<i>Microplitis</i> Foerster
		<i>Parapanteles</i> Ashmead
		<i>Cotesia</i> Cameron
	Cheloninae	<i>Chelonus</i> Panzer
		<i>Leptodeprana</i> Shaw
	Meteorinae	<i>Meteorus</i> Haliday
	Eupharinae	<i>Centistes</i> Haliday
	Braconinae	<i>Digonogastra</i> Viereck
	Helconinae	<i>Nealiolus</i> Mason
	Aphidiinae	<i>Adialytus</i> Foerster
	Ichneumonidae	
	Campopleginae	<i>Diadegma</i> Foerster
	Mesochorinae	<i>Mesochorus</i>
	Triphoninae	<i>Netelia</i>
	Ichneumoninae	<i>Eutanyacra</i>
		Joppini
	Phygadevontinae	
	Mesostenini	

CHALCIDOIDEA	Encyrtidae	<i>Copidosoma</i> Ratzeburg
	Mymaridae	<i>Gonatocerus</i> Nees
		<i>Polynema</i> Haliday
		<i>Ooctonus</i> Haliday
		<i>Erythmelus</i> Enock
	Chalcididae	<i>Ceratosmicra</i> Ashmead
		<i>Spilochalcis</i> Thomson
Eurytomidae	<i>Eurytoma</i> Illiger	
Aphelinidae	<i>Aphelinus</i> Dalman	
Trichogrammatidae	<i>Brachista</i>	
Pteromalidae		
PROCTOTRUPOIDEA	Scelionidae	<i>Telenomus</i> Haliday
		<i>Trimorus</i> Foerster
		<i>Dissolcus</i> Ashmead
		<i>Calliscelio</i> Ashmead
		<i>Duta</i> Nixon
	Platygasteridae	<i>Platygaster</i> Latreille
		<i>Amitus</i> Haldeman
Diapriidae	<i>Diapria</i> Latreille	
	<i>Belyta</i> Jurine	
	<i>Hoplopria</i> Ashmead	
	<i>Ismarus</i> Haliday	
Proctotrupidae	<i>Proctotrupes</i> Latreille	
CYNIPOIDEA	Eucoilidae	<i>Kleidotoma</i> Westwood
		<i>Hexacola</i> Foerster
		<i>Ganaspis</i> Foerster
		<i>Trybliographa</i> Foerster
Charipidae	<i>Alloxysta</i> Foerster	
CERAPHRONOIDEA	Ceraphronidae	<i>Aphanogmus</i> Thomson

Tabla 4. Número de ejemplares de los géneros identificados en maíz (*Zea mays* L.) en el Valle de Zapopan, Jalisco, México.

	GENERO	No. EJEMPLARES	
ICHNEUMONOIDEA	<i>Aleiodes</i> Wesmael	39	
	<i>Aphaereta</i> Foerster	9	
	<i>Aspilota</i> Foerster	4	
	<i>Microplitis</i> Foerster	4	
	<i>Parapanteles</i> Ashmead	4	
	<i>Cotesia</i> Cameron	1	
	<i>Chelonus</i> Panzer	3	
	<i>Leptodrepana</i> Shaw	1	
	<i>Meteorus</i> Haliday	2	
	<i>Centistes</i> Haliday	2	
	<i>Digonogastra</i> Viereck	1	
	<i>Nealiolus</i> Mason	1	
	<i>Adialytus</i> Foerster	1	
	<i>Mesochorus</i>	6	
	<i>Diadegma</i> Foerster	2	
	<i>Netelia</i>	1	
	<i>Eutanyacra</i>	12	
		Joppini	9
		Mesostenini	3
	CHALCIDOIDEA	<i>Copidosoma</i> Ratzeburg	12
<i>Gonatocerus</i> Nees		8	
<i>Polynema</i> Haliday		2	
<i>Ooctonus</i> Haliday		1	
<i>Erythmelus</i> Enock		1	
<i>Ceratosmicra</i> Ashmead		1	

	<i>Spilochalcis</i> Thomson	1
	<i>Eurytoma</i> Illiger	1
	<i>Aphelinus</i> Dalman	1
	<i>Brachista</i>	1
Pteromalidae		2
PROCTOTRUPOIDEA	<i>Telenomus</i> Haliday	25
	<i>Trimorus</i> Foerster	1
	<i>Dissolcus</i> Ashmead	2
	<i>Calliscelio</i> Ashmead	1
	<i>Duta</i> Nixon	1
	<i>Platygaster</i> Latreille	3
	<i>Amitus</i> Haldeman	1
	<i>Diapria</i> Latreille	3
	<i>Belyta</i> Jurine	2
	<i>Hoplopria</i> Ashmead	1
	<i>Ismarus</i> Haliday	1
	<i>Proctotrupes</i> Latreille	4
CYNIPOIDEA	<i>Kleidotoma</i> Westwood	1
	<i>Hexacola</i> Foerster	5
	<i>Ganaspis</i> Foerster	1
	<i>Trybliographa</i> Foerster	10
	<i>Alloxysta</i> Foerster	1
CERAPHRONOIDEA	<i>Aphanogmus</i> Thomson	2



## 6.2. Descripción morfológica de algunos ejemplares encontrados.

### 1. *Aleiodes* Wesmael (Fig. 8).

#### DIAGNOSIS:

Tamaño del cuerpo superior a 3 cm. Coloración del cuerpo naranja-amarillento. Carina occipital presente (Fig. 5-B). Mesopleuron con carina epicnemial. Labro expuesto y cóncavo (ciclostomado) (Fig. 5-A). Carina dorsal en la parte media del primer tergo metasomal (Figs. 2 y 3). Espinas de la tibia posterior rectas. Tibia delantera sin una hilera de espinas en la cara anterior (Fig. 7-B). Los primeros cuatro tergos metasomales no forman un caparazón rígido y fuerte, quinto tergo metasomal usualmente visible en vista dorsal. Sutura de los tergos 2+3 fusionados es distinguible, gruesamente esculpida. Vena Rs+Mb (celda submarginal) del ala anterior larga (Fig. 6). Vena 1M (celda discal) del ala posterior más corta que M+CU (Mediella) (Fig. 6). Ovipositor variable en longitud, usualmente más corto que en la tibia media. Mandíbulas en posición usual, puntas se tocan cuando se cierran (endodónticas).

### 2. *Diaeretiella* Stary (Fig. 9).

#### DIAGNOSIS:

Avispas pequeñas, de aproximadamente 3 mm, de cuerpo esbelto, color negro. Carina distinta sobre el propodeum, areola clara y pequeña; alas anteriores con venas cubital (Rs+Ma) intercubital y recurrentes ausentes; celdas 1ra. cubital y 1ra. discoidal son confluentes, formando una celda discocubital. Celda radial no completa por la vena radius en su margen externo (Fig. 6). Primer tergo abdominal con los lados no paralelos, más ancho en el ápice que en la base; en las hembras, último esternito abdominal sin puntas. Vainas del ovipositor rectas o ligeramente encorvadas por arriba, no elongadas (Fig. 4).

### 3. *Aphaereta* Foerster.

#### DIAGNOSIS:

Cuerpo esbelto, tamaño pequeño, aproximadamente 2-5 mm. Coloración del cuerpo café-negruzco. Labro cóncavo; mandíbulas exodónticas, nunca se tocan cuando se cierran (Fig. 5-A). Ala anterior con vena r-m (2da intercubitus) presente. Primer celda submarginal del ala anterior (1R1) confluyente con la segunda celda submarginal (1+2RS). Ala anterior con vena Rs+Ma ausente (cubitus), con vena 1-RSb presente (1ra. intercubitus) (Fig. 6). En las antenas, el primer flagelomero es más corto que el segundo (Fig. 7-A).

### 4. *Aspilota* Foerster (Fig. 10).

#### DIAGNOSIS:

Cuerpo esbelto, avispas diminutas 2-4 mm de longitud. Cuerpo color negro-parduzco. Labro cóncavo; mandíbulas exodónticas, nunca se tocan cuando se cierran (Fig. 5-A). Ala anterior con vena r-m presente (2da. intercubital). Primer celda submarginal separada de la segunda celda submarginal por una vena. Ala anterior con la celda 2CU cerrada (1ra. braquial); vena 2cu-a presente (discoideus). En el ala anterior el estigma se combina imperceptiblemente con la vena R1 (metacarpus) (Fig. 6). En las antenas, el primer flamelomero es igual en longitud o más grande que el segundo (Fig. 7-A).

### 5. *Microplitis* Foerster.

#### DIAGNOSIS:

Avispas de color negro-café, tamaño aproximado de 5 mm de longitud.

Mandíbulas endodónticas, se tocan sus puntas cuando están cerradas. Labro casi plano a convexo (Fig. 5-A). Ala anterior con la vena Rs (radius) sin llegar al margen del ala como vena tubular. Cabeza sin carina occipital (Fig. 5-B). Antena con 16 flagelos o segmentos. Vaina (funda) del ovipositor casi siempre más corta que la mitad de la tibia posterior, vaina nunca con vellos uniformes, los pocos vellos concentrados cerca de su ápice. Celda areolada del ala anterior siempre cerrada, espinas de la tibia posterior cortas.

6. *Parapanteles* Ashmead.

DIAGNOSIS:

Avispas de cuerpo negro-café, tamaño 4 mm de longitud. Mandíbulas endodónticas, sus puntas se tocan cuando están cerradas. Labro casi plano a convexo. Ala anterior con la vena Rs (radius) sin llegar al margen del ala como vena tubular. Vaina o funda del ovipositor casi siempre más corta que la mitad de la tibia posterior, nunca con vellos uniformes, concentrados sólo cerca del ápice. Celda areolada en el ala anterior abierta (vena segunda intercubital ausente). Primer tergo abdominal, en la parte media basal generalmente en forma de U (Figs. 2 y 3).

7. *Cotesia* Cameron (Fig. 12).

DIAGNOSIS:

Avispa de cuerpo negro-amarillento, de tamaño 3 mm longitud. Mandíbulas endodónticas. Labro casi plano a convexo. Ala anterior con la vena Rs (radius) sin llegar al margen del ala como vena tubular. Vaina o funda del ovipositor casi siempre más corta que la mitad de la tibia posterior, nunca con vellos uniformes, concentrados sólo cerca del ápice. Celda areolada del ala anterior abierta (vena segunda intercubital ausente). Primer tergo abdominal,

en la parte media basal generalmente en forma de U. Propodeum sin areola, casi siempre rugoso; a menudo con una carina media longitudinal (Fig. 3). Antena con 16 segmentos.

8. *Chelonus* Panzer (Fig. 11).

DIAGNOSIS:

Avispas de cuerpo negro, con una longitud aproximada de 5 mm. Mandíbulas endodónticas. Labro plano o convexo. Ala anterior con la vena Rs (radius) variable, pero frecuentemente llega al margen del ala como vena tubular. Cabeza con carina occipital. Mesopleuron con carina epicnemial (Fig. 4). Caparazón metasomal distintivo que cubre el dorso del abdomen, formado por la fusión de los primeros tres tergos metasomales (Fig. 3). Ala anterior con la vena Rs+Ma ausente (cubitus), éstas celdas 1m + 1R1 (1ra. discoidal + 1ra. cubital) forman una sola celda confluyente (Fig. 6). Ojos densa y visiblemente setosos (Fig. 5).

9. *Meteorus* Haliday.

DIAGNOSIS:

Avispas de cuerpo color naranja-café; tamaño aproximado de 4-6 mm. Mandíbulas endodónticas. Labro plano o convexo. Cabeza con carina occipital. Mesopleuron con carina epicnemial (Fig. 4). Ala posterior sin la vena 2m-cu (postnervellus). Tergos 1-3 sin formar caparazón. Tergo 1 es peciolado, y usualmente carece de dos carinas longitudinales más largas que la mitad del tergo. Ala anterior con la celda 1Rs (2da. cubital) usualmente cuadrada o bien pentagonal. Tergos metasomales con setas dispuestas en una única hilera por tergo (Fig. 3).

10. *Centistes* Haliday.

DIAGNOSIS:

Avispas de cuerpo diminuto, 2 mm aproximadamente, color café-amarillento. Mandíbulas endodónticas. Labro de plano a convexo. Tergo 1 con un espiráculo sobre la parte media del tergo. Cabeza con carina occipital. Mesopleuron con carina epicnemial. Ala anterior sin vena r-m (2da. intercubital), por lo tanto celda 2da. cubital ausente. Tergo 1 articulado con el tergo 2; no fusionados. Antena con 18 segmentos.

11. *Diadegma* Foerster (Fig. 13).

DIAGNOSIS:

Avispa de cuerpo negro, de una longitud aproximada a los 7 mm de longitud. Mandíbulas usualmente con dos dientes. Escapo y pedicelo antenal corto; con 23 segmentos funiculares (Fig. 7-A). Tórax brillante, pronotum con gran número de carinas y puncturas, ligeramente aplanado lateralmente (Fig. 4). Mesoscutum de forma circular, con puncturas. Alas con venación desarrollada; ala anterior sin vena RS+Ma (cubitus), con una celda confluyente 1M+1R1 (1ra. discoidal + 1ra. cubital) (Fig. 6). Abdómen con peciolo alargado. Mitad posterior del abdómen comprimida. Tergo metasomal 2 separado del 3 por una sutura flexible y distinguible entre ellos (Fig. 3). Un par de espinas tibiales largas en cada pata. Ovipositor exsertado y alargado.

12. *Copidosoma* Ratzeburg (Fig. 14).

DIAGNOSIS:

Microhimenópteros con una longitud corporal de aproximadamente 1

mm. Cuerpo con brillo metálico de color pardo oscuro, contrastante con el color verde-azulado del mesoscutum también con brillo metálico. Pronotum de similar color al mesoscutum (Fig. 3). Avispas de cuerpo robusto; alas de longitud normal, al menos alcanzando el ápice abdominal. Mandíbulas de tres dientes agudos. Antenas con funículo de seis segmentos; escapo antenal cilíndrico y alargado, siempre más de dos veces la anchura máxima (Fig. 7-A). Antena unicolor: pardo-oscuro; todos los segmentos funiculares más anchos que largos. Ala anterior poco desarrollada en venación; hialina, con un imperceptible obscurecimiento o con una pequeña área oscura bajo la vena marginal. Vena estigmal, marginal y postmarginal relativamente corta. Espina tibial media larga y ancha. Tarsos 5 segmentados. Cerci ubicados al inicio del abdomen, en la parte lateral.

### 13. *Gonatocerus* Nees.

#### DIAGNOSIS:

Microhimenóptero, con una longitud corporal de 1 mm aproximadamente. Cuerpo de color variable, usualmente amarillo a café oscuro con marcas claras u oscuras, nunca metálicas. Antena en las hembras moderadamente larga con una clava apical distinguible 1-3 segmentos; en los machos, la antena usualmente larga y filamentosa sin clava apical. Cabeza con carina occipital. Metasoma construido en la base con pecíolo de longitud variable (Fig. 3). Antena con 8 segmentos funiculares; segmento funicular 2 mucho más largo que el segmento 1. Ala anterior con venación grandemente reducida; pubescente en el margen, con la vena marginal raramente extendida más de la mitad de la vía a lo largo del ala. Ala posterior con un pedicelo, la forma del ala es estrechamente elongada y característica de la familia. Tarsos con cinco segmentos.

14. *Ceratosmicra* Ashmead (Fig. 15).

DIAGNOSIS:

Avispa de cuerpo robusto; de 5 mm de longitud raramente menores a 1 mm; color negro, con marcas claras usualmente de color amarillo y blanco. Antenas insertadas en la parte frontal de la cabeza, frente no modificada en "cuernos", esencialmente plana en vista dorsal (Fig. 5). Escapo antenal alargado, con 11 segmentos funiculares. Prepectus reducido o fusionado, no fácilmente distinguible, tégula casi como un disco oval (Fig. 4). Abdómen con peciolo alargado. Metafémur ensanchado y alargado con dientes sobre el margen ventral exterior, con marcas de color amarillo y blanco. Metatibia casi del mismo tamaño que el metafémur, con una distintiva espina apical (Fig. 7-B). Ala con vena marginal y submarginal presente, vena postmarginal puede ser más grande o más corta que la estigmal, la cual está reducida.

15. *Spilochalcis* Thomson.

DIAGNOSIS:

Avispa de cuerpo robusto, cerca de 5 mm de longitud, color naranja-amarillento. Antenas insertadas en la parte frontal de la cabeza; el escapo antenal del macho es más o menos ensanchado, y el de la hembra alargado (Fig. 3). Antena en ambos sexos 11-13 segmentos. Mandíbula izquierda típicamente de dos dientes, ocasionalmente con tres; mandíbula derecha usualmente con tres dientes. Uñas protarsales nunca bífidas, son basalmente agrandadas con o sin un pequeño diente. Metatibia con una distintiva espina apical; metacoxa delgadamente aplanada y saliendo un poco de la superficie dorsal. Metafémur con 3 a 28 dientes sobre el margen ventral exterior, ovipositor levantándose hacia adelante (Fig. 7-B). Ala anterior con vena marginal varía de muy corta a más o menos grande; vena estigmal corta; postmarginal varía de

ausente a moderadamente grande. Abdómen con peciolo.

16. *Aphelinus* Dalman.

DIAGNOSIS:

Avispas muy pequeñas; cerca de 1 mm. Cuerpo varía en color, usualmente de amarillo pálido a café oscuro; algunas veces con marcas oscuras; raramente brillantes o metálicos y nunca muy fuerte. Abdómen fuertemente unido al propodeum; es decir es sésil (Fig. 3). Antena con 1-4 segmentos entre el pedicelo y el club, club casi siempre segmentado. En el área anterior la vena marginal es elongada, vena estigmal muy corta, vena postmarginal ausente. Setas en las alas casi siempre ausentes, algunas veces cubre el ala, o con sólo unas manchas o hileras presentes. Metafémur no agrandado, metatibia recta raramente menor que la longitud del fémur; espina tibial media claramente gruesa y alargada. Ovipositor escasamente exsertado. Tarsos 4-5 segmentos.

17. *Brachista*

DIAGNOSIS:

Avispa de cuerpo diminuto, menos de 1 mm, muy frágiles. Cuerpo variable en color de amarillo-naranja a café-oscuro; nunca metálicos. Abdómen sésil, tórax con pronotum corto. Antena con 2 o menos segmentos funiculares, clava 1-5 segmentos. Segmentos funiculares a menudo anulares parecidos a anillos. Antena en los machos normalmente con setas largas en espiral; antena en las hembras normalmente con setas cortas. Alas con venación debilmente desarrollada; vena marginal de elongada a más o menos ausente, vena estigmal de elongada a corta, vena postmarginal ausente; con setas en las alas anteriores usualmente dispuestas en hileras radiadas. Metafémur no agrandado, metatibia



recta; ovipositor oculto a bien exsertado. Tarsos con tres segmentos.

18. *Telenomus* Haliday (Fig. 16).

DIAGNOSIS:

Insectos pequeños, usualmente de 2 mm de longitud o menos, de color negro o pardo obscuro. Cabeza de forma globosa, con o sin esculpido fino; depresión frontal ausente; mandíbula bidentada, dientes de igual tamaño. Ojos aparentemente glabros (sin pelos); antena de 12 segmentos en machos, en las hembras es de 11 segmentos y claviforme. Tórax: ala anterior con la vena marginal menor que la estigmal y ésta menor que la postmarginal. Abdómen con laterotergitos anchos dándole una forma globosa, tocando los esternitos; surco submarginal ausente; tergo 2 marcadamente más largo que todos los demás tergitos.

19. *Trimorus* Foerster.

DIAGNOSIS:

Avispas diminutas, menos de 1 mm de longitud, de color pardo obscuro a negro. Cabeza con ojos pubescentes; gena y región malar con fuertes estrías; mandíbulas tridentadas, con el diente medio más pequeño. Fórmula antenal de 12 segmentos, clava bien diferenciada (6 segmentos). Tórax corto; ala anterior con la vena marginal mucho más grande que la estigmal, vena postmarginal ausente o rudimentaria. Abdómen peciolado. Tergo 3 siempre más largo que todos los demás tergitos.

20. *Calliscelio* Ashmead.

DIAGNOSIS:

Insectos pequeños, de aproximadamente 3 mm, color café obscuro-amarillento. Cabeza con mejillas sin estrías; ojos glabros (sin pelos); fórmula antenal de 12 segmentos; hembras con antena clavada (6 segmentos); en el macho, antena filiforme. Tórax esculpido a manera de horadaciones; metanotum de las hembras cubre parte del proceso del tergo 1, en machos es normal. Ala anterior con la vena marginal menor que la estigmal, vena postmarginal presente. Abdómen con tergo 1 con proceso.

21. *Platygaster* Latreille.

DIAGNOSIS:

Avispas de color pardo-oscuro a negro con una longitud aproximada de 2 mm. Cabeza raramente subcuadrada; antena de 10 segmentos; escapo subclavado, con 6 segmentos, filiformes. Tórax ovalado; metatórax corto y carinado. Ala anterior con poca o nula venación, la mayoría con una débil traza de la vena submarginal. Abdómen casi siempre oval; con peciolo usualmente distinto, al menos tan largo como amplio, estriado; el segundo segmento muy largo y estriado en la base. Patas largas, clavadas; tibias delgadas; tarsos muy largos.

22. *Amitus* Haldeman.

DIAGNOSIS:

Avispas diminutas, de aproximadamente 2 mm, color negro- café obscuro. Cabeza con tres ocelos, arreglados en forma de triángulo. Antena

insertada justo arriba del clípeo; en hembras de 8 segmentos con escapo subclavado, delgado, pedicelo largo, más engrosado que el primer segmento funicular. Tórax robusto, convexo. Alas amplias, ciliadas, sin venación, con escasas trazas de vena submarginal. Abdómen ampliamente ovalado a subcuadrado, sésil; casi tan largo como el tórax; el primer segmento muy corto, el segundo muy grande ocupando casi el total de la superficie. Patas largas, fémur clavado, tibia subclavada, tarsos de 5 segmentos y delgados.

23. *Diapria* Latreille (Fig. 17).

DIAGNOSIS:

Avispas pequeñas; de 3 mm aproximadamente; color negro-café oscuro y además con un poco de brillo. Cabeza redondeada a subglobosa; tres ocelos pequeños; ojos redondeados. Antenas insertadas en una prominencia frontal, en las hembras de 12 segmentos clavada o gradualmente engrosadas hacia la punta, pedicelo usualmente más largo y robusto que el primer segmento funicular. En machos, de 14 segmentos, nudosos, pedicelados, con espirales de pelos largos, el primer segmento funicular más largo que el segundo curvado o dilatado hacia uno de sus lados. Palpos maxilares muy cortos, de 5 segmentos. Mandíbulas bifidas en la punta. Tórax ovoide, protórax ligeramente visible de arriba, usualmente peludo. Metatórax corto y pubescente. Alas anteriores pubescentes, con vena submarginal terminando en la vena marginal en forma de punto; si no, enteramente sin venas. Abdómen ovalado, con 7 a 8 segmentos; pedicelo más largo que ancho, pubescente; el segundo segmento ocupa la mayoría de la superficie, los siguientes segmentos son muy cortos. Patas muy largas, pilosas, fémur y tibia clavadas, con espuelas tibiales.

24. *Belyta* Jurine.

## DIAGNOSIS:

Himenóptero pequeño, de aproximadamente 4 mm, color café oscuro brillante a negro. Cabeza subglobosa, ocelos pequeños en un triángulo; ojos redondos con pelos. Antenas insertadas en una pequeña prominencia proyectándose frontalmente hacia adelante; en hembras de 15 segmentos, robustos, primer segmento flagelar en forma de cono, los siguientes segmentos hasta el último son moniliformes. En machos, de 14 segmentos, largos, filiformes, el primer segmento flagelar casi dos terceras partes la longitud del escapo, profundamente excedido en la base, los siguientes segmentos cortos, cilíndricos. Tórax ovoide, deprimido. Metatórax con carina media no extendiéndose hacia el ápice. Alas anteriores pubescentes, con celda basal, usualmente con una celda marginal abierta completamente formada; vena marginal corta, con un gancho o ramificación recta hacia la punta. Ala posterior con una celda. Abdómen ovalado, con 8 segmentos, peciolo robusto, segundo segmento es muy grande, los siguientes segmentos todos son muy cortos. Patas casi siempre robustas, clavadas, pilosas; fórmula de espuelas tibiales 1-2-2; tarsos de 5 segmentos.

25. *Proctotrupes* Latreille.

## DIAGNOSIS:

Avispas de color negro brillante, aproximadamente 5 mm de longitud. Cabeza más o menos cuadrada, tres ocelos prominentes, en un triángulo, muy juntos; ojos ovalados. Antena insertada entre los ojos, es decir, frontales; con 13 segmentos, escapo corto, pedicelo pequeño, segmentos flagelares son cilíndricos a cortos; algunas veces en las hembras, los segmentos son dentados. Tórax elongado; protórax visible, deprimido por arriba; metatórax más largo

que alto. Ala anterior con estigma triangular abarcando casi dos terceras partes de la longitud del ala con una corta celda marginal; celda costal cerrada. Abdómen peciolado, ovalado, ligeramente comprimido, peciolo corto; el segundo segmento muy grande ocupando casi toda la superficie; en las hembras termina en una larga cauda; en los machos termina en dos púas o espinas. Patas largas, delgadas; fémur ligeramente engrosado.

26. *Kleidotoma* Westwood (Fig. 18).

DIAGNOSIS:

Insectos pequeños de una longitud aproximada a los 3 mm, cuerpo color café oscuro a negro brillante. Hembras con 13 segmentos antenales, los segmentos proximales delgados, los distales gruesos; machos con 15 segmentos antenales, usualmente con el tercero o cuarto segmento emarginado ventralmente. Cabeza de forma globosa color negro brillante. Ojos ovalados y glabros. Tórax, con el pronotum en vista lateral más o menos de forma triangular, el cual se extiende a la tégula o cerca de ella. Escutellum modificado en una elevación dorsal en forma de disco. Ala anterior con una celda radial más o menos encerrada, venación reducida. Abdómen con los tergitos 2+3 fusionados, sin una sutura visible, estos tergitos combinados son el segmento, más grande del abdomen. A menudo la forma del abdomen está comprimido lateralmente. Trocánteres de un segmento. Fémures de forma clavada, tibia débilmente subclavada. Tarsos de 5 segmentos.

27. *Aphanogmus* Thomson.

DIAGNOSIS:

Insecto diminuto, aproximadamente 1 mm de longitud, color café oscuro. Cabeza con frente de forma convexa, tres ocelos juntos en arreglo

triángular; ojos de ovales a redondos, usualmente pubescentes. Antena insertada arriba del clipeo; en hembras de 10 segmentos, clavada; en machos de 11 segmentos, pilosa. Tórax de forma subovoide, comprimido hacia los lados. Alas anteriores pubescentes, con una vena marginal corta lineal y una corta vena estigmal ligeramente curvada. Abdómen ovalado, subsésil; peciolo muy pequeño y corto; el segundo segmento muy grande. Patas pubescentes, coxas posteriores pilosas.

## 28. FAMILIA PTEROMALIDAE (Fig. 19).

### DIAGNOSIS:

Insectos pequeños a moderadamente grandes, cuerpo delgado a totalmente robusto, de 1.2-6.7 mm de longitud; usualmente metálicos. Antena con 8-13 segmentos. Cabeza varía de forma, subrectangular a oval y con antenas en posición variable. Mandíbulas pequeñas con 3-4 dientes. Tórax con pronotum de muy corto a totalmente largo y subrectangular; propodeum usualmente con esculpido bien desarrollado. Alas casi siempre débilmente desarrolladas; ala anterior con una vena marginal la mayoría de las veces más larga que ancha; con vena postmarginal y estigmal bien desarrollada raramente corta; Tarsos con 5 segmentos. Abdómen de subpeciolo a distintamente peciolado; ovipositor varía de completamente oculto a bien exsertado. Abdómen con 3 o más tergos fácilmente visibles.

## 7. CONCLUSIONES

En base a las observaciones y resultados obtenidos en este trabajo se concluye que:

- 1) Se colectaron un total de 291 himenópteros parasitoides, distribuidos en 5 Superfamilias, 25 familias, 54 géneros. Estos géneros identificados son "nuevos registros" para el estado de Jalisco.
- 2) En la localidad de Santa Anita, Jal. fueron colectados un total de 90 himenópteros parasitoides, pertenecientes a 4 Superfamilias, distribuidas de la siguiente forma: Ichneumonoidea con 2 familias y 4 géneros; Chalcidoidea con 3 familias y 2 géneros; Proctotrupeoidea con 3 familias y 2 géneros y por último, Cynipoidea con 1 familia y 1 género respectivamente
- 3) De un total de 90 himenópteros parasitoides, el 76.67% pertenece a la Superfamilia Ichneumonoidea, un 18.89% se ubican dentro de la Superfamilia Chalcidoidea, el 3.34% pertenece a la Superfamilia Proctotrupeoidea y el 1.12% dentro de la Superfamilia Cynipoidea.
- 4) En cuanto a diversidad genérica, la Superfamilia Ichneumonoidea fué la mejor representada con 4 géneros diferentes.
- 5) En relación con la abundancia de géneros, la familia Ichneumonidae fué la que se presentó en mayor cantidad, ya que fueron identificados 29 especímenes pertenecientes al género *Diaeretiella* Stary y 28 ejemplares del género *Diadegma* Foerster.

- 6) En el Valle de Zapopan, Jal. fueron colectados un total de 201 himenópteros parasitoides, distribuidos en 5 Superfamilias, con 16 familias y 45 géneros diferentes.
- 7) De un total de 201 himenópteros parasitoides, el 52.24% pertenece a la Superfamilia Ichneumonoidea, un 22.39% se ubican dentro de la Superfamilia Proctotrupeoidea, el 15.42% pertenece a la Superfamilia Chalcidoidea, el 8.96% a la Superfamilia Cynipoidea y el .99% dentro de la Superfamilia Ceraphronoidea .
- 8) En cuanto a diversidad genérica, fueron 3 Superfamilias las mejor representadas, Ichneumonoidea con 17 géneros, Proctotrupeoidea con 12 géneros y Chalcidoidea con 10 géneros respectivamente.
- 9) En relación con la abundancia de géneros, se colectaron 39 especímenes del género *Aleiodes* Wesmael, seguido de *Telenomus* Haliday con 25 especímenes y *Copidosoma* Ratzeburg con 12 especímenes respectivamente.
- 10) Existe una entomofauna benéfica diversa y abundante presente en ambos cultivos que pudiera ser empleada exitosamente en un programa de Manejo Integral de Plagas.



## RECOMENDACIONES

Para tener un conocimiento más amplio sobre la entomofauna benéfica, específicamente de himenópteros parasitoides es recomendable extender las zonas de colecta hacia otras localidades en el estado de Jalisco y además, realizar muestreos no sólo en los cultivos de col y maíz, sino también en otros que son de gran importancia en nuestro estado, principalmente básicos como el frijol, trigo y sorgo, así como hortícolas y frutales.

Asimismo, para lograr una mayor abundancia y diversidad de himenópteros parasitoides, en trabajos entomofaunísticos posteriores, es recomendable utilizar otros métodos de colecta, aparte de los mencionados, que son igualmente efectivos para este tipo de organismos como es el uso de la trampa Malaise, la cual es ampliamente utilizada en esta línea de investigación.

Finalmente, es necesario recalcar la gran importancia que tiene continuar las investigaciones sobre la taxonomía de Hymenoptera:Parasitica ya que representa la base de todo estudio de Manejo Integral de Plagas, ya que nuestro estado cuenta con extensas áreas agrícolas de alta producción a nivel nacional.

## 8. LITERATURA CITADA

- Ashmead, W.H. 1893. A monograph of the North American Proctotrypidae. Bull. U.S. Nat. Mus. 45:1-472.
- Barrientos, C.J. y A. González H. 1989. Himenópteros parasíticos del Norte de Sinaloa. Memorias del I Simposio sobre himenópteros parasíticos en México. p. 22-26.
- Borror, D.J. and R.E. White. 1970. A field guide to Insects America north of México. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company. Boston, Massachusetts, U.S.A. 404 pp.
- Borror, D.J. and D.M. DeLong. 1971. An introduction to the Study of Insects. Third Edition. U.S.A. 812 pp.
- Burks, B.D. 1940. A revision of Chalcid flies of the Tribe Chalcidini in America North of México. Proc. U.S. Natl. Mus. Washington, D.C. 88:237-354.
- Calderón, M.S. y E. Ruíz C. 1991. Ichneumonídeos y Braconídeos (Hymenoptera) en algunas localidades de quince municipios del Sur de Tamaulipas. Memorias del Simposio sobre Taxonomía de himenópteros en México. Abril. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamaulipas., México. p. 1-6.
- Cázares, J.F. 1987. Chalcidoidea parasitica del estado de Colima. XXII Congreso Nacional de Entomología. 19-23 Abril. Cd. Juárez, Chihuahua. p. 63-64.
- DeBach, P. 1968. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Editorial CECSA. México, D.F. 949 pp.
- Flores, D.M. 1991. Braconídeos (Hymenoptera: Braconidae) en localidades del Sureste de Coahuila. Memorias del Simposio sobre Taxonomía de himenópteros en México. Abril. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamps., México. p. 7-13.
- \_\_\_\_\_ 1991. Introducción: Definiciones, importancia e historia del control biológico. Memorias del II Curso de Control Biológico. 7-9 Octubre. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p. 1-5.
- \_\_\_\_\_ y L.A. Aguirre U. 1989. Géneros de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) del Sureste de Coahuila. Memorias del I Simposio sobre himenópteros parasíticos en México. p. 16-21.

- González, H.A. 1989. Taxonomía de Chalcidoidea (Hymenoptera: Parasitica) en el Noreste de México. Memorias del I Simposio sobre himenópteros parasíticos en México. p. 27-35.
- Gordh, G. and J.C. Hall. 1979. A critical point drier used as a method of mounting insects from alcohol. Entomol. News. 90:57-59.
- Grissell, E.E. and M.E. Schauff. 1990. A Handbook of the families of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). The Entomological Society of Washington. Washington, D.C. 85 pp.
- Guevara, V.M.A. 1992. Géneros de Proctotrupeoideos y Cerafronoideos (Hymenoptera: Proctotrupeoidea y Ceraphronoidea) del Noreste de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Gupta, V.K. 1988. Parasitic Hymenoptera Research and Education during the 1980s. Proceedings of the II Conference of the taxonomy and Biology of Parasitic Hymenoptera held at the University of Florida. November 19-21. Gainesville, Florida, U.S.A. p. 1-7.
- Guzmán, L.A. y A. González H. 1989. Taxonomía de Mymaridae (Hymenoptera: Chalcidoidea) en algunos estados de México. Memorias del I Simposio sobre himenópteros parasíticos en México. p. 59-67.
- Hernández, M.J.L. 1991. Entomófagos y entomopatógenos sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), una revisión. Memorias del XIV Congreso Nacional de Control Biológico. 10-11 Octubre. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p. 40-53.
- Krombein, K.V., P.D. Hurd, D.R. Smith and B.D. Burks. 1979. Catalog of Hymenoptera in America North of México. Volume 1. Symphyta and Apocrita (Parasitica). Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. 1198 pp.
- LaSalle, J. and I.D. Gauld. 1991. Parasitic Hymenoptera and the biodiversity crisis. Insect Parasitoids. 4th. European Workshop. REDIA. Vol. LXXIV. No. 3. p. 315-334.
- \_\_\_\_\_. and \_\_\_\_\_. 1993. Hymenoptera and Biodiversity. C.A.B. International. LaSalle and Gauld (eds.) Wallingford, UK. 368 pp.
- León, R.A. 1988. Autoecología del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith y gusano elotero *Heliothis zea* Boddie en maíz de riego y temporal en el Municipio de Tarímbaro, Michoacán. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich. 84 pp.

- Leyva, V.J.L. 1993. Biología, Ecología y Comportamiento de insectos parasitoides. Memorias del IV Curso Nacional de Control Biológico. Octubre 4-6. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. p. 58-60.
- Loyola, L.J.C., H.O. Ceballos B., M.G. Rodríguez U. y A. González H. 1989. Géneros de Aphelinidae, Encyrtidae y Chalcididae (Hymenoptera:Chalcidoidea) de Tamaulipas, México. Memorias del I Simposio sobre himenópteros parasíticos en México. p. 44-49.
- Marsh, P.M. (Not for publication). Family Braconidae. U.S.A. 19 pp.
- \_\_\_\_\_. 1971. Keys to the Nerctic genera of the families Braconidae, Aphidiidae and Hybrizontidae (Hymenoptera ). Ann. Ent. Soc. Amer. 68:841-850.
- \_\_\_\_\_, S.R. Shaw and R.A. Wharton. 1987. An identification manual for the North American genera of the family Braconidae (Hymenoptera). Mem. Ent. Soc. Was. No.13. Washington, D.C. 98 pp.
- Masner, L. (Not for publication). Superfamily Proctotrupeoidea. Agriculture Canada. Ottawa, Ontario, Canada. 23 pp.
- \_\_\_\_\_. 1976. Revisionary notes and keys to world genera of Scelionidae (Hymenoptera:Proctotrupeoidea). Mem. Ent. Soc. Can. No. 97. 87 pp.
- Metcalf, C.L., y W.P. Flint. 1965. Insectos destructivos e insectos útiles sus costumbres y su control. Editorial CECSA. México, D.F. 1,208 pp.
- Moya, R.G. 1991. Jalisco: un estado con alta riqueza de parasitoides (Hymenoptera:Dryinidae) que atacan a las "chicharritas" *Dalbulus* spp. (Homoptera:Cicadellidae). Memorias del XXVI Congreso Nacional de Entomología. 19-22 Mayo. Universidad Cristóbal Colón. Veracruz, Ver. p. 174.
- National Academy of Sciences. 1982. Manejo y control de plagas de insectos. Serie control de plagas de plantas y animales. Vol. 3. Editorial Limusa. México, D.F. 522 pp.
- Noyes, J.S. 1982. Collecting and preserving chalcid wasp (Hymenoptera:Chalcidoidea). Jour. Nat. His. London. 16:315-334.
- Pacheco, M.F. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. S.A.R.H. Cd. Obregón, Sonora, México. 414 pp.
- Peck, O. 1963. A catalogue of the Nearctic Chalcidoidea (Insecta:Hymenoptera). Can. Entomol. Suppl. 30. Ontario, Canada. 1,090 pp.

- Ramírez, A.S., A. Equihua M. y E. Ruíz C. 1989. Ichneumonídeos (Hymenoptera:Ichneumonidae) del Norte del estado de Morelos. Memorias del simposio sobre himenópteros parasíticos en México. p.10-15.
- Reyes, H.J., J.C. Loyola L. y A. González H. 1989. Biosistemática de Trichogrammatidae con énfasis a *Trichogramma* en algunas localidades de Tamaulipas, México. Memorias del I Simposio sobre himenópteros parasíticos en México. p. 50-58.
- \_\_\_\_\_ y M. Flores D. 1991. Trichogrammatídeos (Hymenoptera:Trichogrammatidae) en localidades del Sureste de Coahuila. Memorias del Simposio sobre taxonomía de himenópteros en México. Abril. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamaulipas, México. p. 42-45.
- Rodríguez, P.M.A. y F. Reyes V. 1990. Claves y comentarios adicionales para los géneros de la familia Encyrtidae (Hymenoptera:Chalcidoidea) en el Estado de Nuevo León, México. Folia Entomológica Mexicana. 79:109-149.
- Rodríguez, U.M.G., J.C. Loyola L. y A. González H. 1991. Géneros de Chalcididae (Hymenoptera:Chalcidoidea) de Tamaulipas y Nuevo León. Memorias del Simposio sobre Taxonomía de himenópteros en México. Abril. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamps., México. p. 34-37.
- Rodríguez del Bosque, L.A. 1991. Teoría y bases ecológicas del control biológico. Memorias del II Curso de control biológico. 7-9 Octubre. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p. 6-19.
- Ruíz, C.E. 1989. Contribuciones al estudio de Ichneumonoidea en el Noreste de México. Memorias del I Simposio sobre himenópteros parasíticos en México. p. 1-9.
- \_\_\_\_\_ 1993. Géneros de Ichneumonidae (Hymenoptera) de la Estación de Biología Chamela, UNAM. Memorias del XVI Congreso Nacional de control biológico. 7-8 Octubre. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N. L. México. p. 49.
- Sharkey, M.J. 1993. (No para publicación). Clave para las subfamilias de Braconidae del Nuevo Mundo. Centre for Land and Biological Resources Research, Agriculture Canada. Ottawa, Ontario, Canada. 92 pp.

- Thompson, F.R.M. y E.Ruiz C. 1991. Himenópteros de diversas regiones en San Luis Potosí. Memorias del Simposio sobre Taxonomía de himenópteros en México. Abril. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamps., México. p. 21-27.
- Yoshimoto, C.M. 1990. A review of the genera of New World Mymaridae (Hymenoptera:Chalcidoidea). A Flora & Fauna Handbook. No. 7. Sandhill Crane Press. Gainesville, Fl. U.S.A. 166 pp.
- Zavala, R.M.G. 1991. Principales especies de insectos parasitoides y depredadores, asociados a fitófagos en tres variedades cultivadas de *Brassica oleracea* L. en el área central del estado de Nuevo León, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N.L. México, 57 p.

**APENDICE 1 (LaSalle y Gauld, 1993; Borror y Delong, 1971)**

<b>FAMILIAS DE HYMENOPTERA, CON NOMBRES COMUNES Y PRINCIPALES FORMAS DE DESARROLLO.</b>		
<b>TAXA</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>FORMA DE DESARROLLO</b>
<b>SUBORDEN SYMPHYTA</b>	Mosca sierra y gusano cola de cuerno	
Xyeloidea		
Xyelidae	Sin nombre común	Fitófagos
Megalodontoidea		
Pamphilidae	Mosca sierra telarañera y enrolladora de hojas	Fitófagos
Megalodontidae	Sin nombre común	Fitófagos
Tenthredinoidea		
Blasticotomidae	Sin nombre común	Fitófagos
Argidae	Sin nombre común	Fitófagos
Cimbicidae	Sin nombre común	Fitófagos
Diprionidae	Mosca sierra de coníferas	Fitófagos
Tenthredinidae	Mosca sierra común	Fitófagos
Pergidae	Sin nombre común	Fitófagos
Siricoidea		
Siricidae	Gusano cola de cuerno	Fitófagos
Xiphydriidae	Avispa de bosques	Fitófagos
Anaxyelidae	Avispa de bosques de cedro	Fitófagos
Orussoidea		
Orussidae	Avispa parasitoide de bosques	Parasitoides
Cephoidea		
Cephidae	Mosca sierra de los troncos	Fitófagos
<b>SUBORDEN APOCRITA</b>		
<b>DIVISION PARASITICA</b>	Hymenoptera:Parasitica	
Trigonalyoidea		
Trigonalysidae	Sin nombre común	Parasitoides
Megalyroidea		
Megalyridae	Sin nombre común	Parasitoides
Evanioida		

	Evaniidae	Avispa insignia	Parasitoides
	Aulacidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Gasteruptionidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Stephanoidea		
	Stephanidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Ceraphronoidea		
	Megaspilidae	Sin nombre común	Parasitoides
*	Ceraphronidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Proctotrupoidea		
	Pelecinidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Vanhorniidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Roproniidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Peradeniidae	Sin nombre común	Desconocido
	Heloridae	Sin nombre común	Parasitoides
	Austroniidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Monomachidae	Sin nombre común	Parasitoides
*	Proctotrupidae	Sin nombre común	Parasitoides
*	Diapriidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Platygasteroidea		
*	Scelionidae	Sin nombre común	Parasitoides
*	Platygasteridae	Sin nombre común	Parasitoides
	Cynipoidea		
	Iballidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Liopteridae	Sin nombre común	Parasitoides
	Figitidae	Sin nombre común	Parasitoides
*	Eucoilidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Cynipidae	Avispa de agallas	Fitófagos
			Parasitoides
*	Charipidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Chalcidoidea		
	Leucospidae	Sin nombre común	Parasitoides
*	Chalcididae	Sin nombre común	Parasitoides
*	Eurytomidae	Cálcido de semillas	Parasitoides
			Fitófagos
	Torymidae	Sin nombre común	Parasitoides
			Fitófagos
	Agaonidae	Avispa de higuera	Fitófagos
	Ormyridae	Sin nombre común	Parasitoides
	Eucharitidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Perilampidae	Sin nombre común	Parasitoides
*	Pteromalidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Eupelmidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Tanaostigmatidae	Sin nombre común	Fitófagos
*	Encyrtidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Tetracampidae	Sin nombre común	Parasitoides



*	Aphelinidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Signiphoridae	Sin nombre común	Parasitoides
	Eulophidae	Sin nombre común	Parasitoides
			Fitófagos
	Elasmidae	Sin nombre común	Parasitoides
*	Trichogrammatidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Rotoitidae	Sin nombre común	Desconocido
*	Mymaridae	Mosca hada	Parasitoides
	Mymarommatidae	Sin nombre común	Desconocido
<b>Ichneumonoidea</b>			
*	Ichneumonidae	Sin nombre común	Parasitoides
*	Braconidae	Sin nombre común	Parasitoides
<b>DIVISION ACULEATA</b>			
<b>Chrysidoidea</b>			
	Plumariidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Scolebythidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Sclerogibbidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Dryinidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Embolemidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Bethylidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Chrysididae	Avispa cucú	Parasitoides
<b>Vespoidea</b>			
	Tiphidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Mutillidae	Hormiga terciopelo	Parasitoides
	Sapygidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Scoliidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Bradynobaenidae	Sin nombre común	Desconocido
	Sierolomorphidae	Sin nombre común	Desconocido
	Rhopalosomatidae	Sin nombre común	Parasitoides
	Formicidae	Hormiga	Depredadores
			Fitófagos
	Pompilidae	Avispa araña	Depredadores
	Vespidae	Incluye: avispa de papel, avispón, avispa arcillera, etc.	Depredadores
<b>Apoidea</b>			
	Sphecidae	Incluye: cigarra exterminador, avispa de arena, -- abeja lobo, etc.	Depredadores
	Apidae	Abejas	Polinizadores
	Colletidae	Abejas amarillas	Polinizadores
	Andrenidae	Abejas andrénidas	Polinizadores
	Halictidae	Abejas halíctidas	Polinizadores
	Melittidae	Abejas melítidas	Polinizadores
	Megachilidae	Abejas cortadoras de hojas	Polinizadores
* Familias identificadas en el presente estudio.			

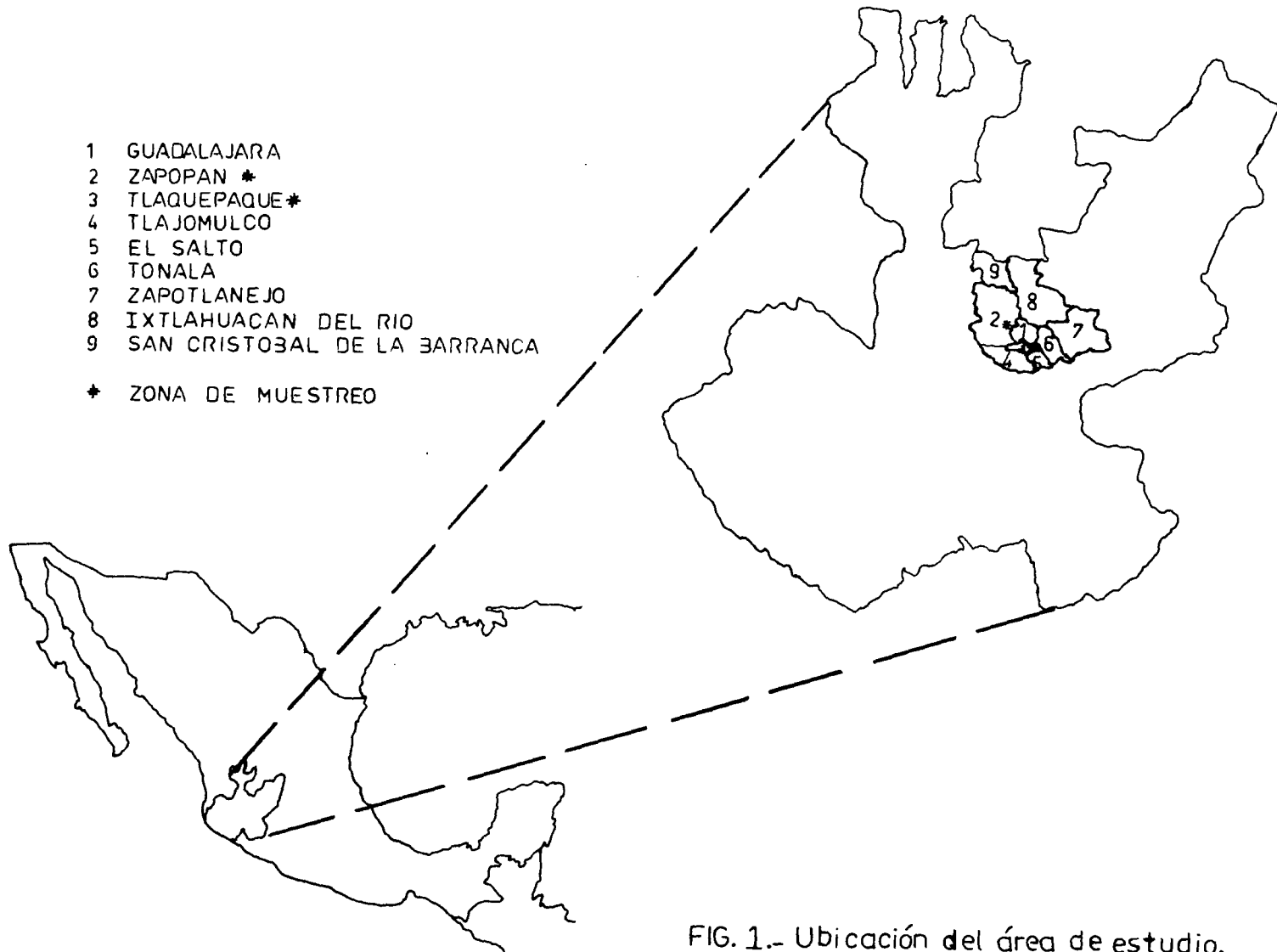


FIG. 1.- Ubicación del área de estudio.

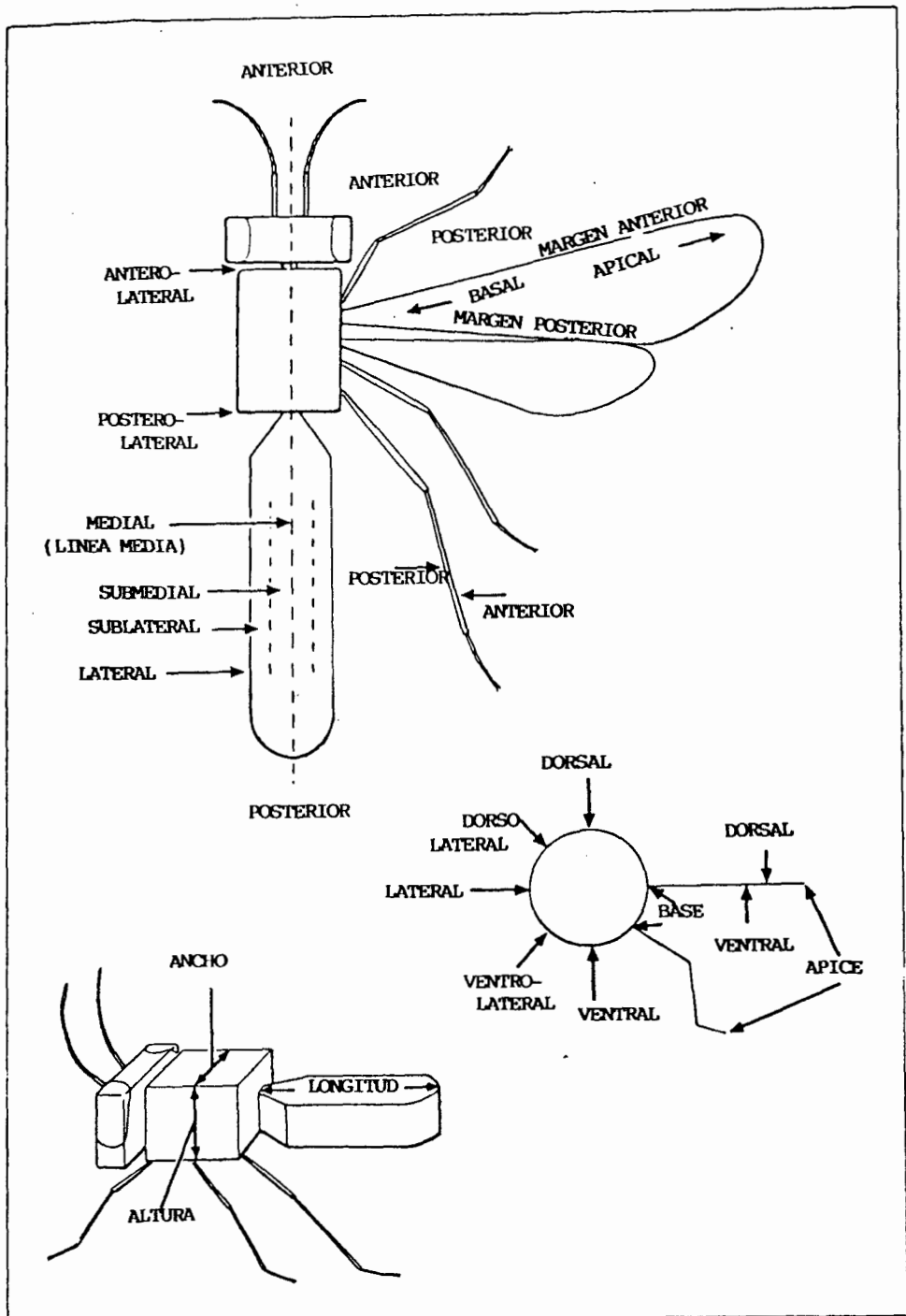


FIG.2.- TERMINOS DE LA POSICION RELATIVA COMO SON USADOS EN LAS CLAVES.

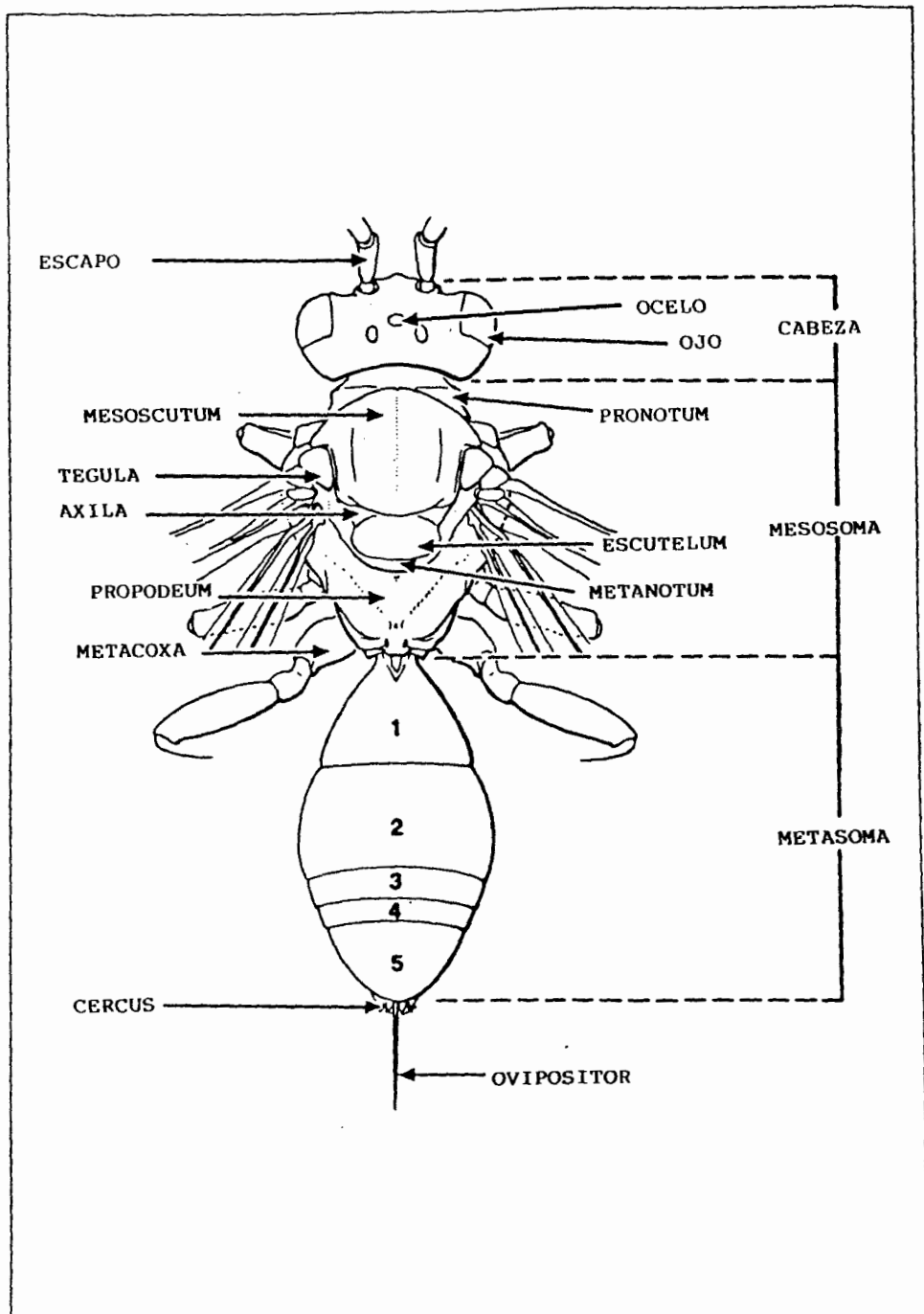


FIG.3.-VISTA DORSAL DE LAS DIVISIONES MORFOLOGICAS Y ESTRUCTURAS DE LAS ESPECIES DE APOCRITA.

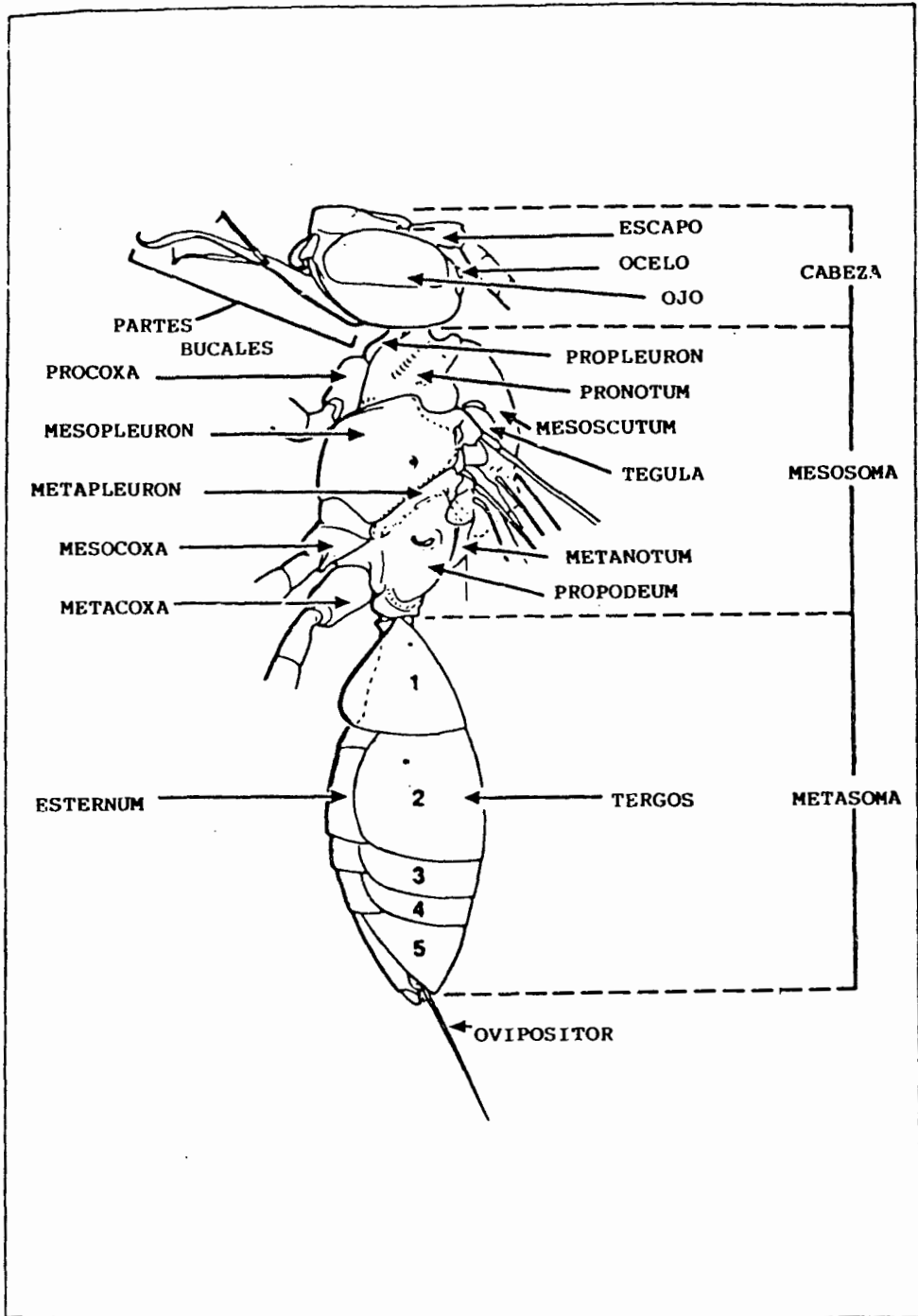
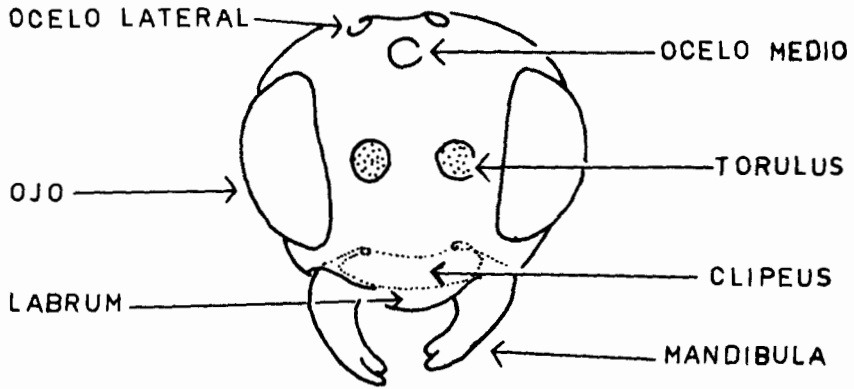


FIG.4.- VISTA LATERAL DE LAS DIVISIONES MORFOLÓGICAS Y ESTRUCTURAS DE LAS ESPECIES DE APOCRITA.

A)



B)

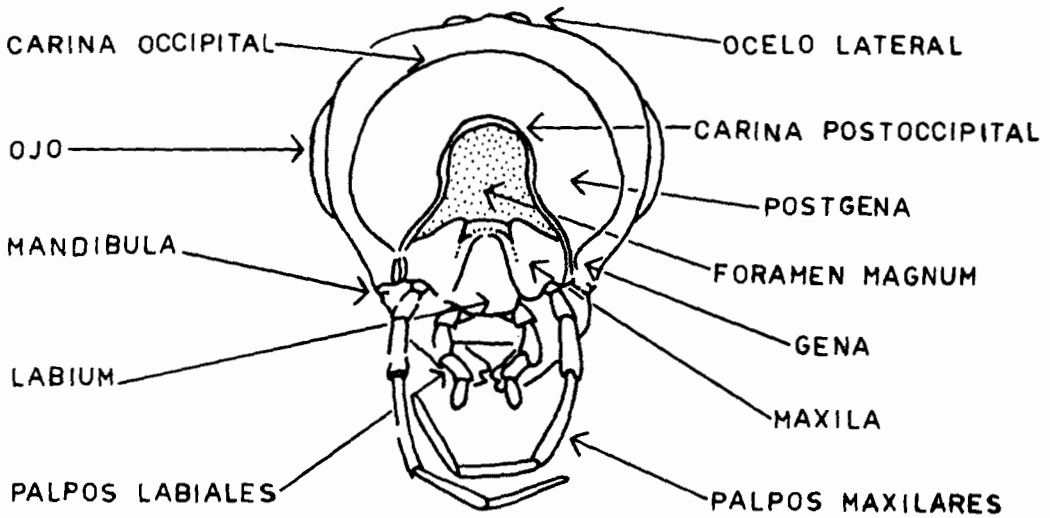
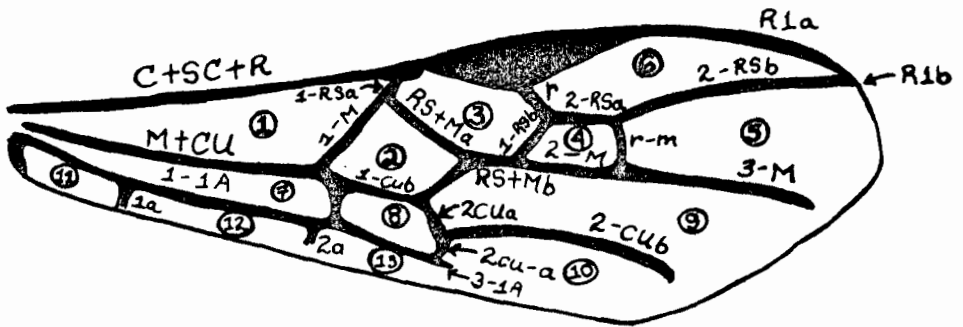
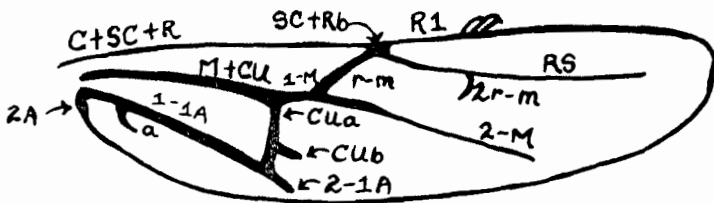


FIG. 5.- PARTES DE LA CABEZA DE LAS ESPECIES DE APOCRITA;  
A) VISTA ANTERIOR; B) VISTA POSTERIOR.

A)



B)



C)

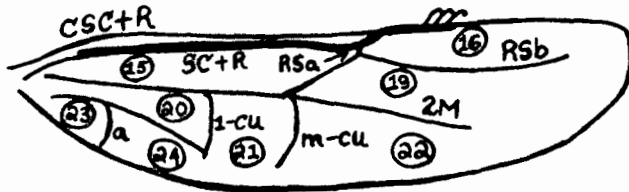
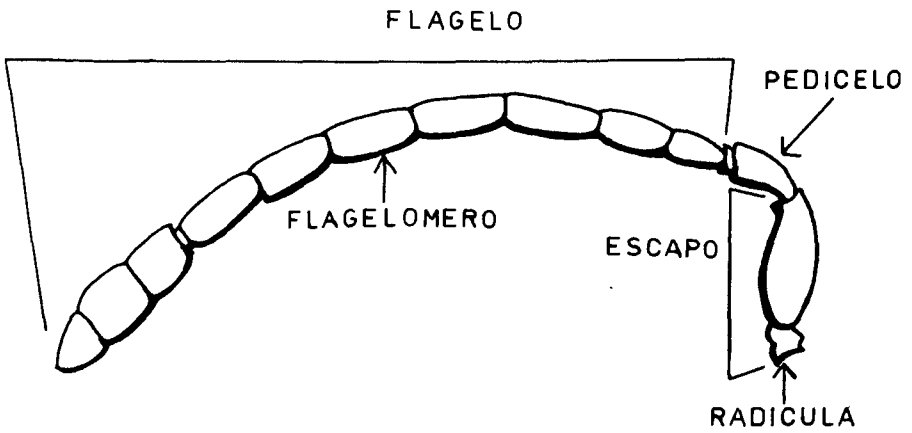


FIG.6.-ALAS TÍPICAS DE LAS ESPECIES DE APOCRITA;  
 A)ANTERIOR, B)POSTERIOR, C)POSTERIOR (DORYCTINAE).

A)



B)

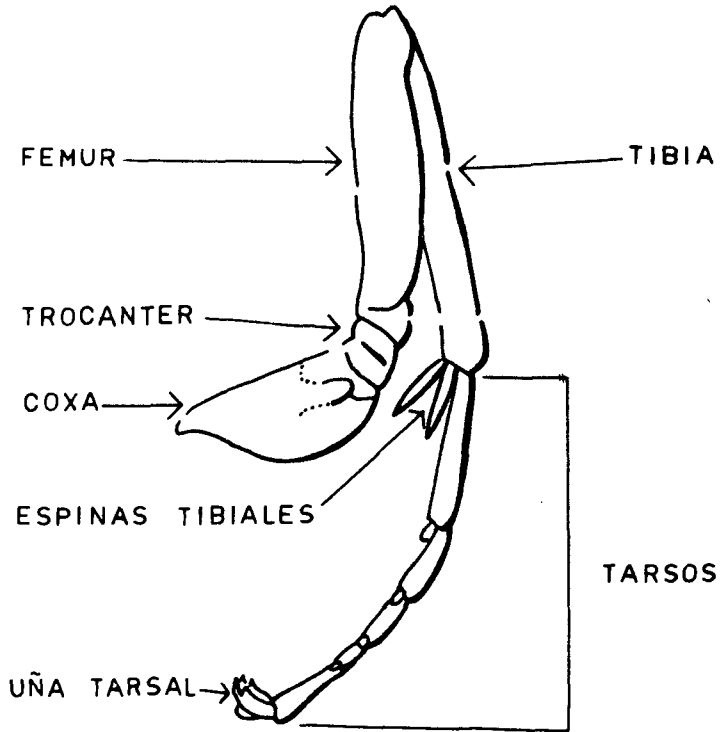


FIG. 7.- ESTRUCTURAS DE LAS ESPECIES DE APOCRITA;  
A) ANTENA; B) PATA ANTERIOR.



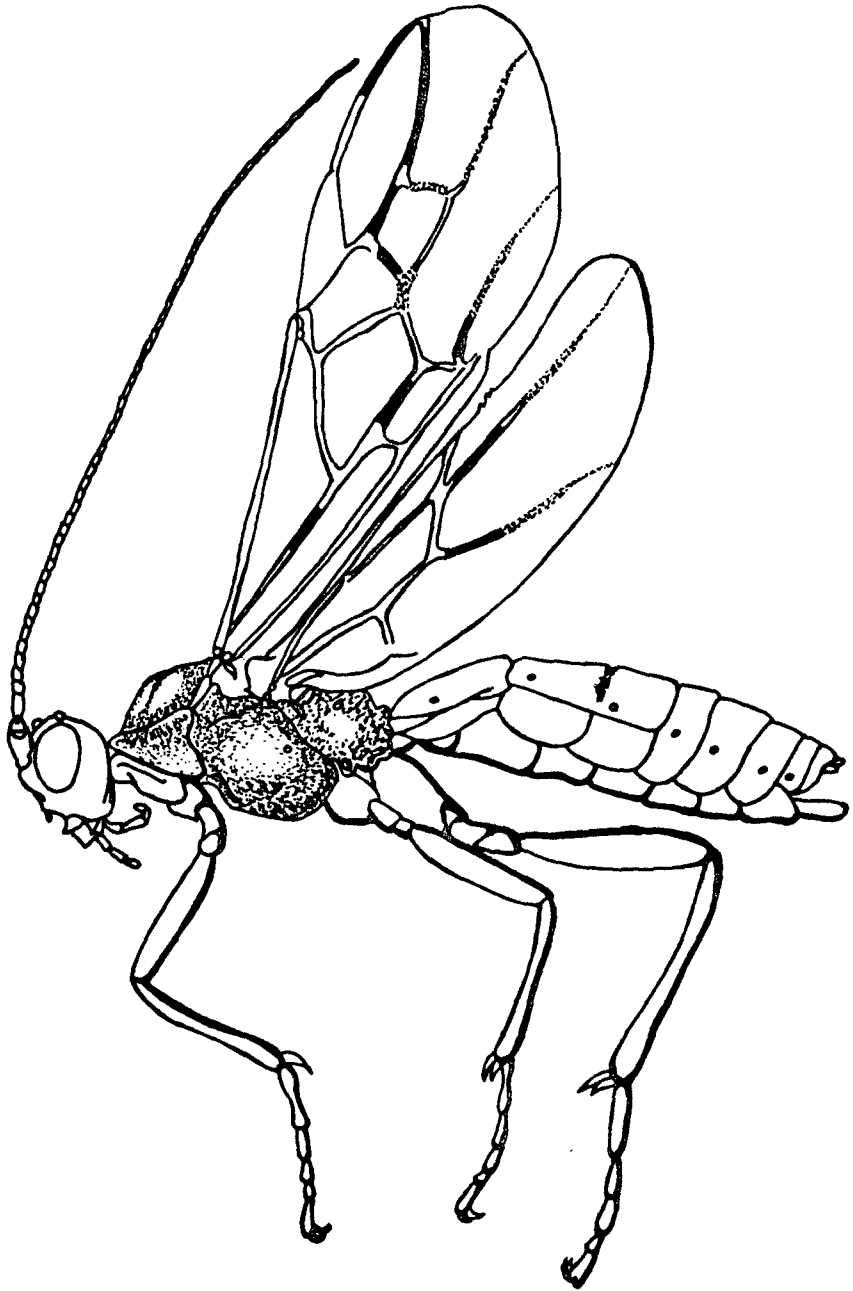


FIG. 8.- BRACONIDAE: Aleiodes Wesmæli

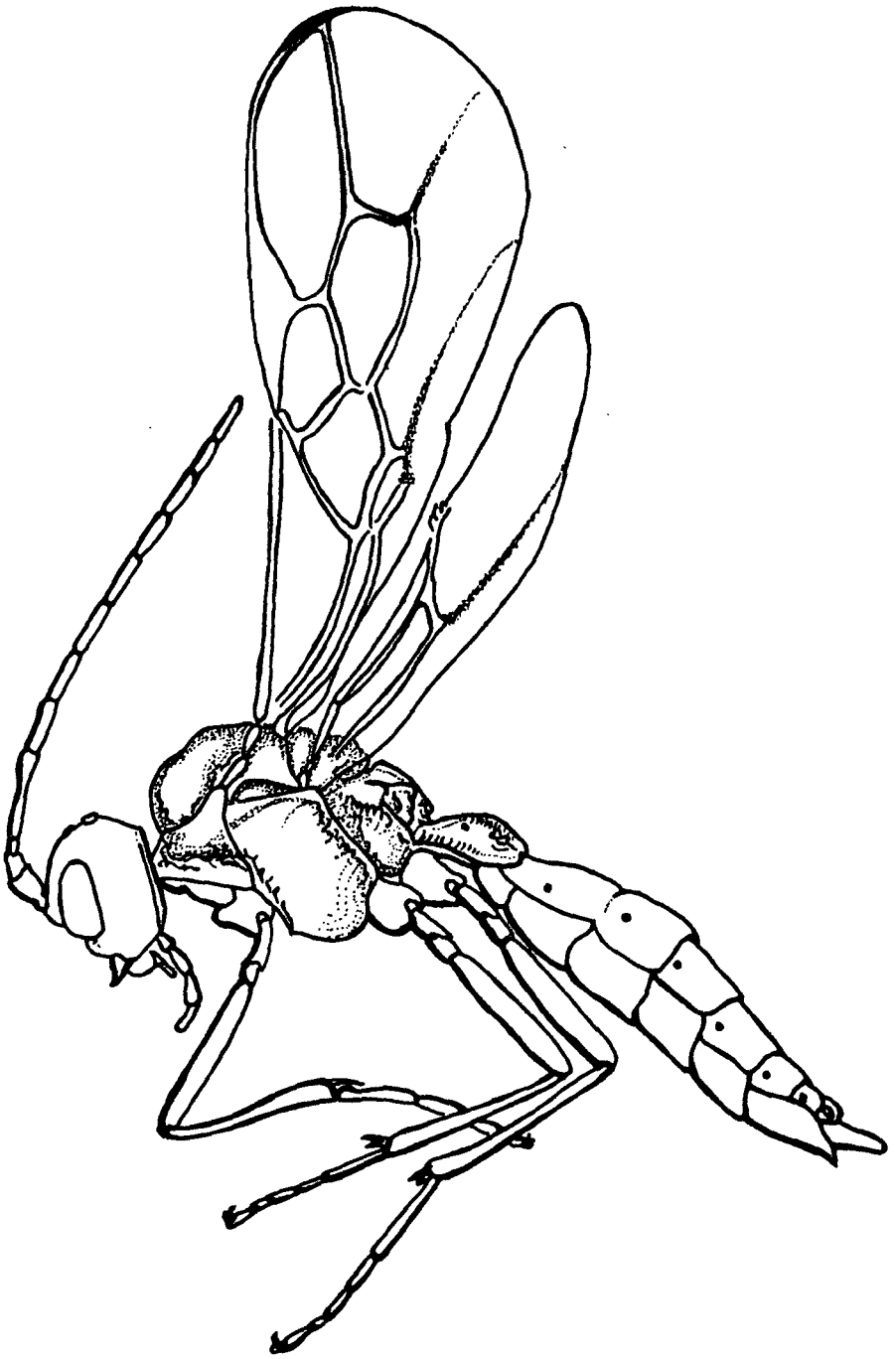


FIG. 9.- BRACONIDAE: Diaeretiella Stary

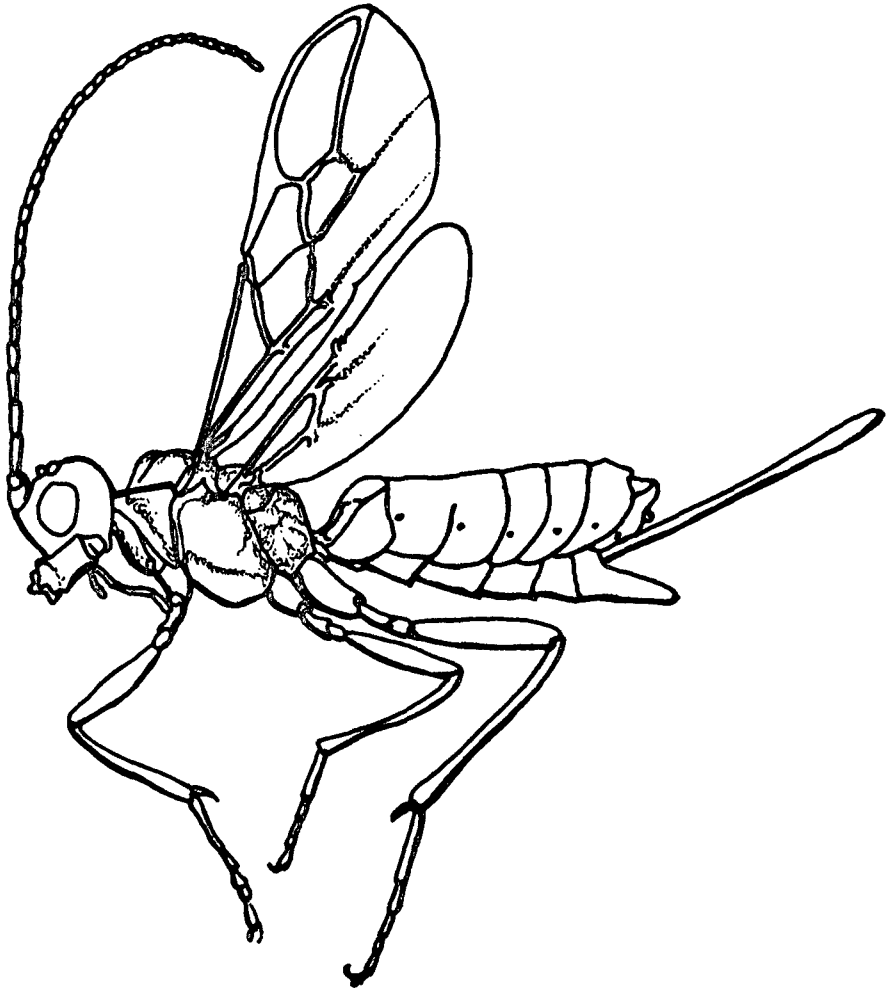


FIG.10.- BRACONIDAE: Aspilota Foerster

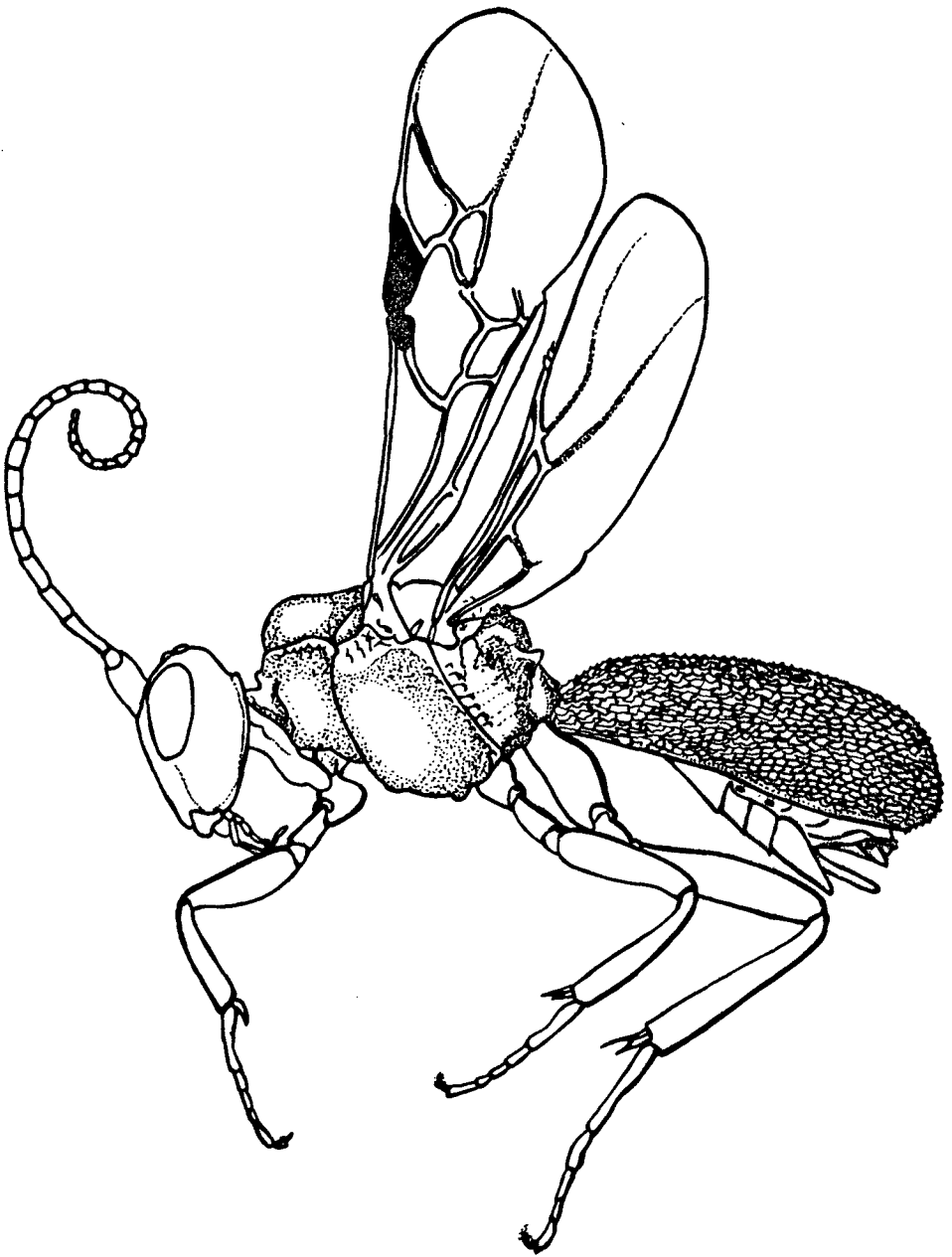


FIG. 11.-BRACONIDAE: Chelonus Panzer

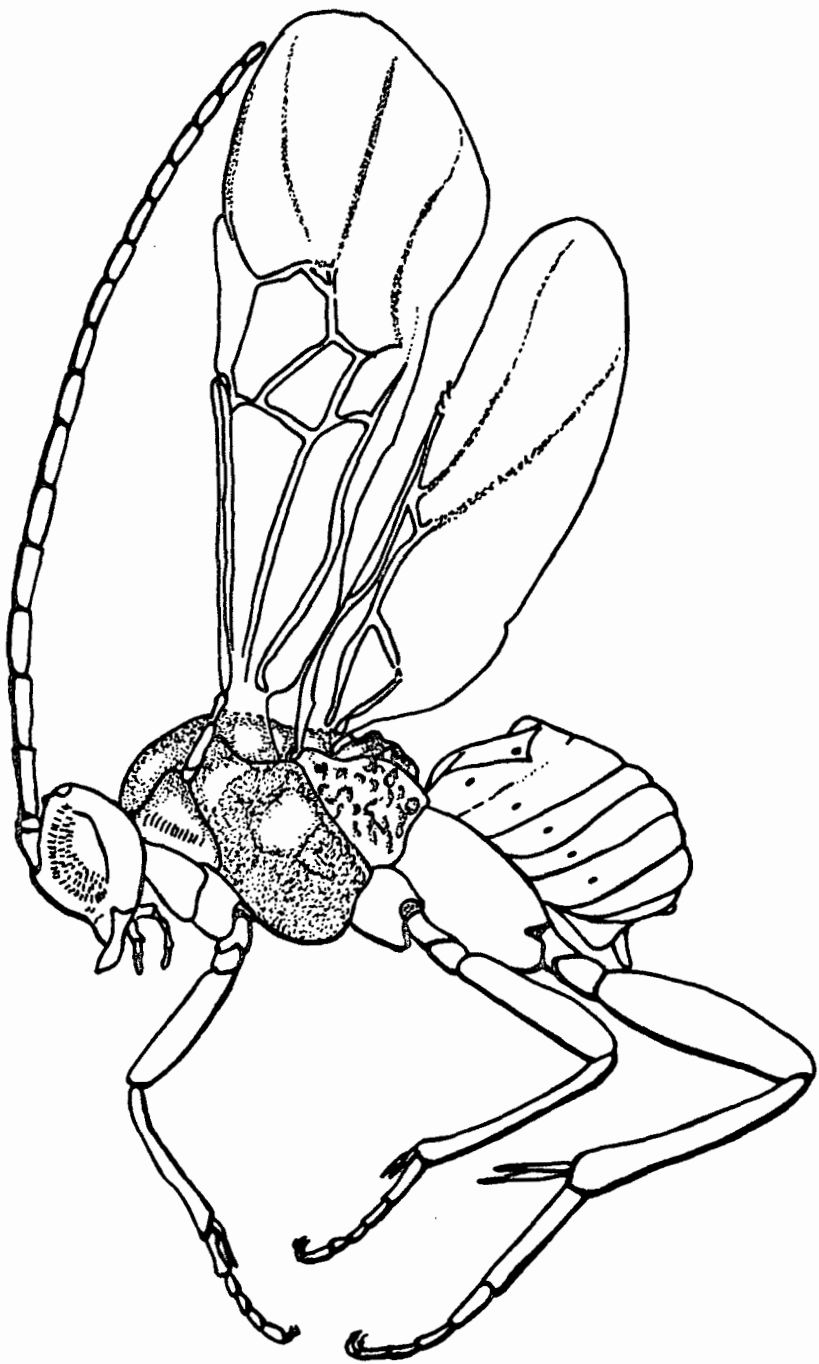


FIG. 12.-BRACONIDAE:Cotesia Cameron

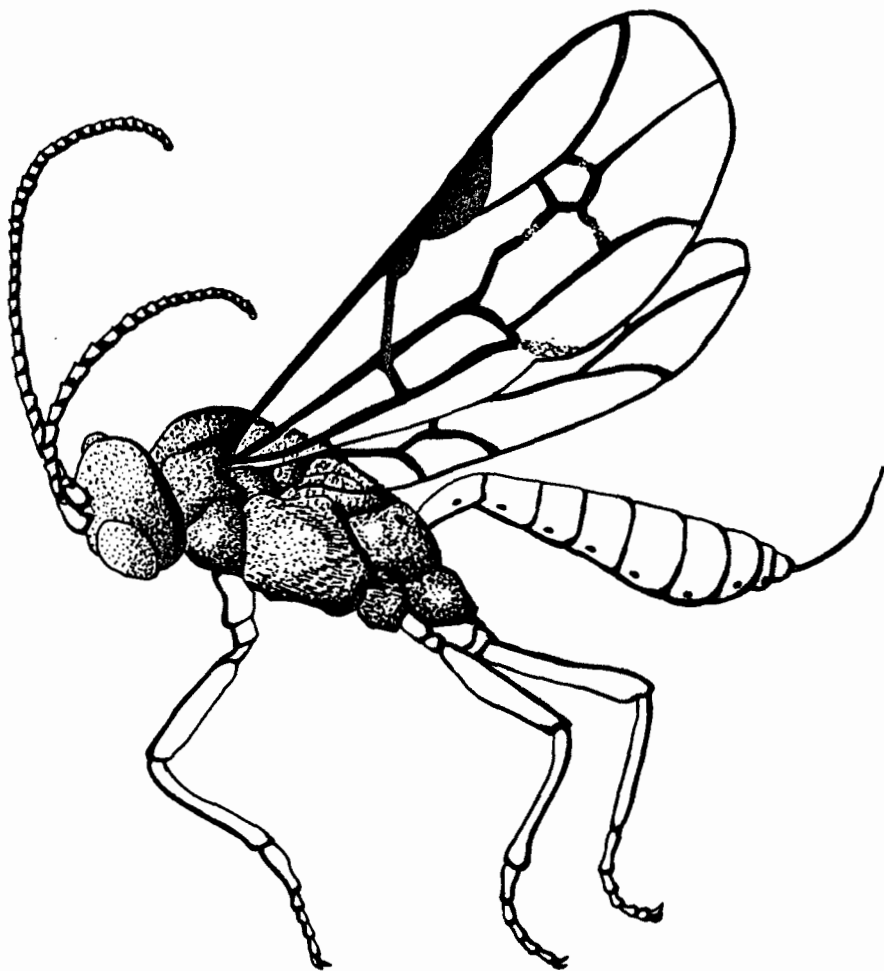


FIG. 13.- ICHNEUMONIDAE: Diadegma

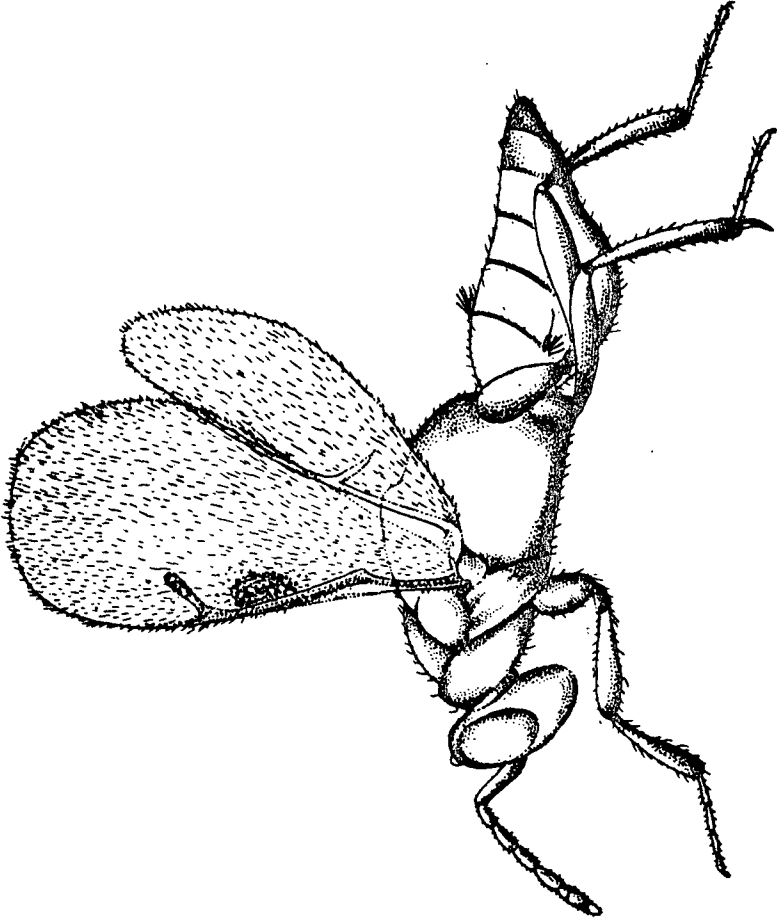


FIG. 14.- ENCYRTIDAE: Copidosoma Ratzeburg

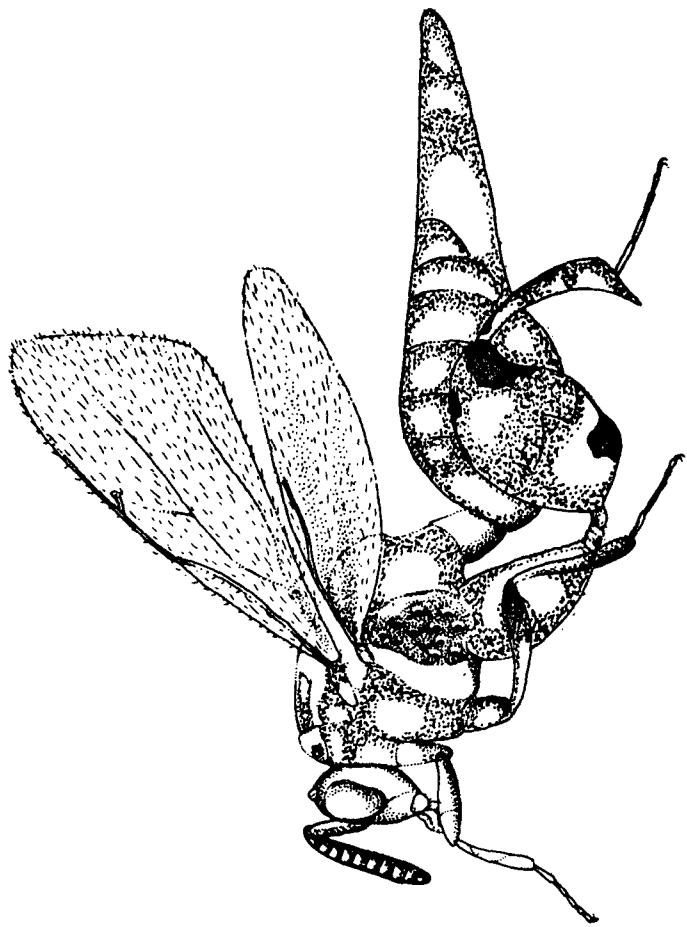


FIG. 15.- CHALCIDIDAE : Ceratosmicra Ashmead



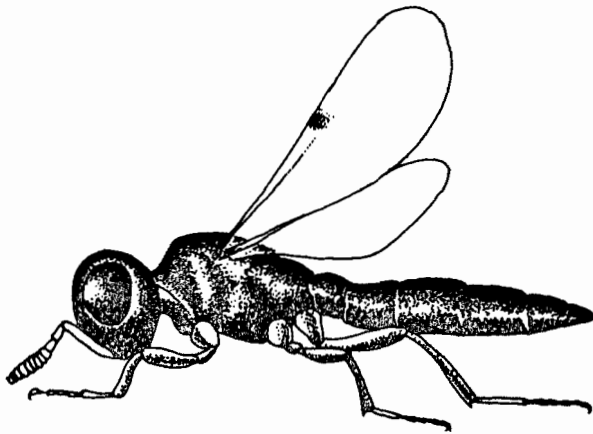


FIG. 16.- SCELIONIDAE: Telenomus Haliday

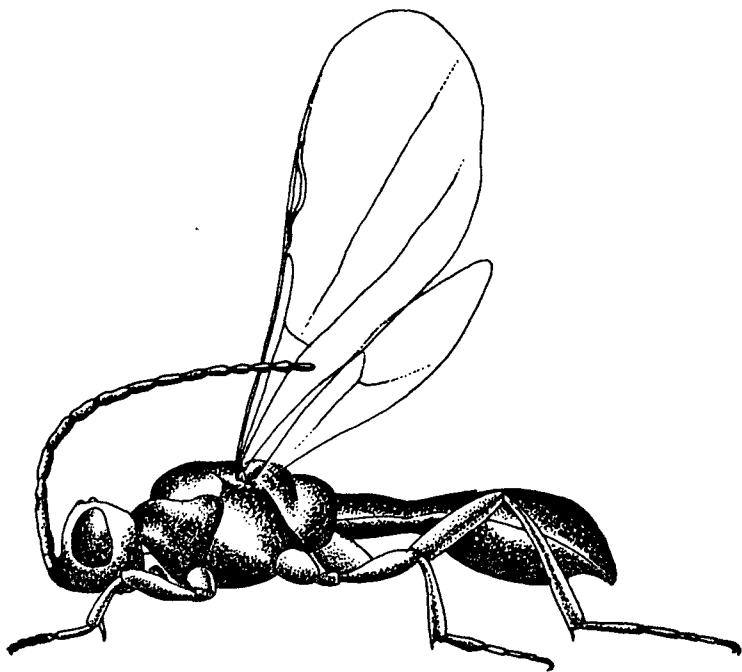


FIG. 17.- DIAPRIIDAE: Diapria Latreille

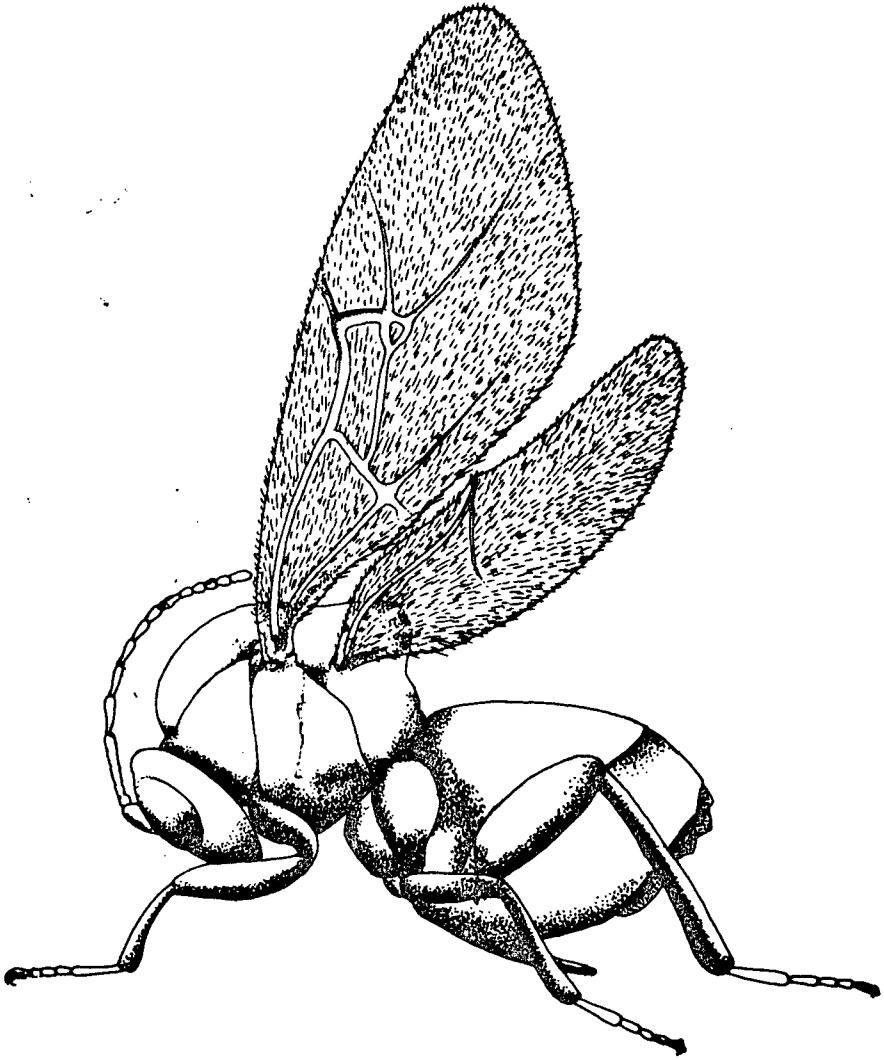


FIG. 18.- EUCOILIDAE: Kleidotoma Westwood

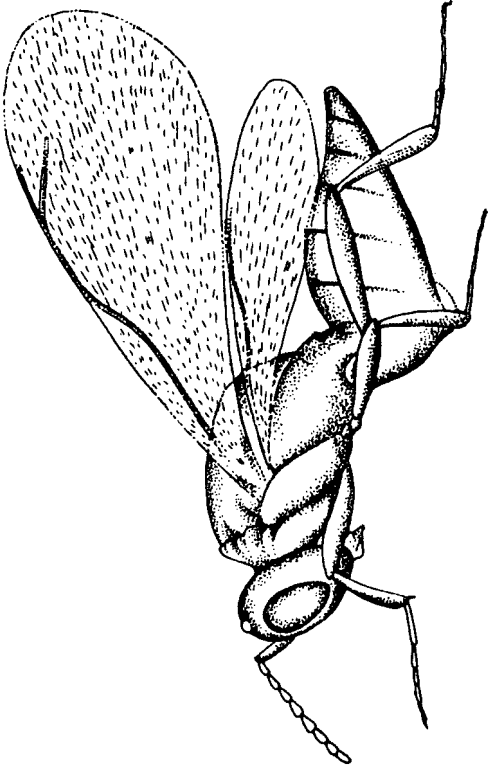


FIG. 19.- CHALCIDOIDEA : PTEROMALIDAE