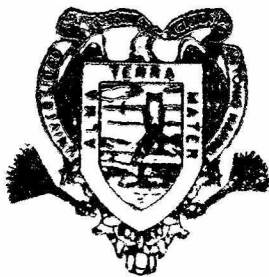


CLAVES PARA SUBFAMILIAS Y GENEROS DE LA
FAMILIA BRACONIDAE (Hymenoptera:
Ichneumonoidea) EN EL NORESTE DE MEXICO

MARCO ANTONIO REYES ROSAS

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN PARASITOLOGIA AGRICOLA



**Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro**

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buena Vista, Saltillo, Coah.

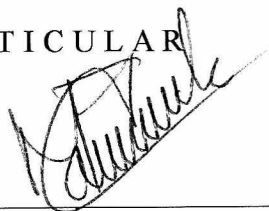
JUNIO DE 1997

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar al grado de

MAESTRO EN CIENCIAS
EN PARASITOLOGIA AGRICOLA

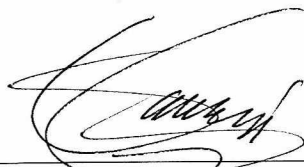
COMITE PARTICULAR

Asesor principal



M.C. Mariano Flores Dávila

Asesor

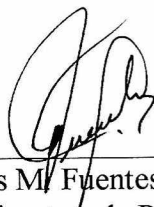


Dr. Oswaldo García Martínez

Asesor



M.C. Fidel Cabezas Melara



Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez.
Subdirector de Postgrado

Buenvista, Saltillo, Coah. Junio de 1997

AGRADECIMIENTOS

A mi querida **ALMA MATER** por darme la oportunidad de seguir adelante.

Al Ing. **M.C. Mariano Flores Dávila** por proporcionar el apoyo y asesoría para la realización de este trabajo.

Al **Dr. Oswaldo García Martínez** por la revisión y comentarios para dar forma a esta investigación.

Al Ing. **M.C. Fidel Cabezas Melara** por la revisión y correcciones realizadas a este trabajo.

Al **Dr. Robert A. Wharton** de la Universidad de Texas A & M por la corroboración del Material.

Al **Dr. Alejandro González Hernández** de la Universidad Autónoma de Nuevo León y al **Dr. Enrique Ruiz Cancino** de la Universidad Autónoma de Tamaulipas por las facilidades otorgadas para la revisión de sus respectivas colecciones.

Al **Cuerpo Docente del Departamento de Parasitología Agrícola** por contribuir a la formación de la que hoy dispongo.

A los Profesores **Francisco Medina Aguilera** y **María de Jesús Requena** por el apoyo brindado durante el desarrollo de mis estudios.

Al Ing. **Jaime Gómez** al igual que al Ing. **Francisco Medina** y al Lic. **José Faustino Ortega** por la ayuda proporcionada en la colecta de material.

A mis compañeros: Bertha, Raúl, Francisco, Hugo, Jaime, Tomás, Daniel, Cintia, Rafael, Patricia, Leticia, María Dolores, Luz María, Javier, Omar, los Nemes, Enrique V., Pedrillo, Miguelon y el resto de mis compañeros que por el hecho de no nombrarlos no los hace menos amigos, gracias por hacer del Postgrado una experiencia inolvidable.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico brindado para la realización de mis estudios.

**EN NUESTRO EFIMERO UNIVERSO, TODO HOMBRE
TIENE DERECHO A DEJAR TESTIMONIO DE SU PASO
PARA QUE LA HISTORIA LO JUZGUE:**

AQUI ESTA EL MIO

BIOL. MARCO ANTONIO REYES ROSAS

DEDICATORIA

A Noradely:

A la gran mujer que Dios me dio por esposa, gracias por el cariño y amor que siempre me has dado. A ti que ya eres parte de mi ser te dedico este trabajo.

A Marquito:

Por ser la lucecita que alumbra mi vida y mi corazón, darle un sentido nuevo a mi existencia y por hacer lo que todo padre espera de un hijo: que lo haga feliz

A Mi Madre

A la Sra. Luz María Rosas, por darme la oportunidad de vivir y enseñarme a descubrir el mundo con ojos de niño y de hombre, además de motivarme para seguir adelante. Gracias mamá

DEDICATORIA

A Mi Padre

Al Sr. Antonio Reyes quien en vida hubiese querido verme convertido en un hombre de provecho. A la memoria de mi padre.

A Mis Hermanos:

A María del Carmen, Rosa María, Juan Carlos, Víctor Manuel y Fernando, por ser mis mejores amigos y llenar de hermosos recuerdos los episodios de la infancia y de toda mi vida. Los quiero.

A Todos Mis Sobrinos

Por ser los más latosos, pero también los más nobles del mundo.

COMPENDIO

Claves Para Subfamilias y Géneros de la Familia Braconidae
(Hymenoptera: Ichneumonoidea) en el Noreste de México

POR

Marco Antonio Reyes Rosas

MAESTRIA

PARASITOLOGIA AGRICOLA

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAH. JUNIO DE 1997

M.C. Mariano Flores Dávila -Asesor-

Palabras claves: Braconidae, Taxonomía, Claves, Hymenoptera.

La Familia Braconidae es un grupo importante de himenópteros parasíticos del cual se han realizado importantes trabajos taxonómicos en Estados Unidos y últimamente en México. En el Noreste de México se han realizado algunos trabajos de tipo sistemático sobre esta Familia, pero solo a

nivel de localidades muy específicas, habiendo necesidad de conocer la diversidad genérica que existe en la región y aprovechando las investigaciones realizadas, se procedió a la colecta, revisión de colecciones integrada por especímenes del área y determinaciones taxonómicas de individuos, con el fin de identificar los géneros y subfamilias presentes en la región para la elaboración de Claves Taxonómicas a nivel de subfamilias y géneros.

Se colectaron 70 géneros agrupados en 21 subfamilias, de los cuales *Alphomelon*, *Liobracon* y *Dancusa* no han sido reportados para la región, por otra parte se generan las primeras claves para subfamilias y géneros del Noreste de México ya que no hay antecedente alguno de un documento similar.

ABSTRACT

Keys For Subfamilies and Genera of the Family Braconidae (Hymenoptera:
Ichneumonoidea) in the Northeast From Mexico

BY

Marco Antonio Reyes Rosas

MASTER OF SCIENCE

AGRICULTURAL PARASITOLOGY

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAH. JUNE 1997

M.C. Mariano Flores Dávila - Advisor-

Keys words : Braconidae, Taxonomia, Keys, Hymenoptera.

The family Braconidae is an important group of parasitic wasps of which has been carried out important works taxonomic in the United States and of in Mexico. They in the Northeast from Mexico have been carried out

some works of systematic type on this family, but only to level of very specific locations, there being necessity of knowing the generic diversity that exists in the region and taking advantage of the carried out investigations, he you was proceeded to the collection, revision of collections composed by specimens of the area and determinations taxonomic of individuals, with the end of identifying the genera and subfamilies present in the region for the elaboration of taxonomic keys to level of subfamilies and genera.

They were collecting 70 genera assembled in 21 subfamilies, of the which *Alphomelon*, *Liobracon* and *Dancusa* have not been reported for the region, on the other hand the first keys for subfamilies are generated and genera of the Northeast from Mexico since there is not antecedent some of a similar document.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS.....	xii
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
UBICACION TAXONOMICA.....	3
CARACTERES DISTINTIVOS.....	3
ESTATUS SISTEMATICO DE BRACONIDAE EN AMERICA.....	4
ESTUDIO DE TAXONOMIA Y SISTEMATICA DE BRACONIDAE EN MEXICO.....	6
BIOLOGIA.....	7
PARASITISMO.....	7
CORTEJO Y APAREAMIENTO.....	8
OVIPOSICION.....	9
LOCALIZACION DEL HOSPEDERO Y SU HABITAT.....	10
MATERIALES Y METODOS.....	12
UBICACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	12
TAMAULIPAS.....	12
NUEVO LEON.....	13
COAHUILA.....	13
METODOLOGIA.....	14
RESULTADOS.....	18
DESCRIPCION DE SUBFAMILIAS.....	21
AGATHIDINAE, ALYSIINAE, APHIDIINAE, BLACINAE.....	21
BRACONINAE, CARDIOCHILINAE, CHELONINAE, DORYCTINAE, EUPHORINAE.....	22
GNAPTODONTINAE, HELCONINAE, HOMOLOBINAE.....	23
HORMIINAE, ICHNEUTINAE, MACROCENTRINAE METEORINAE.....	24
MIRACINAE, MICROGASTRINAE, OPIINAE, ORGILINAE.....	25
ROGADINAE.....	26
CLAVES PARA SUBFAMILIAS.....	26

DESCRIPCION Y CLAVES PARA GENEROS POR	
SUBFAMILIAS.....	35
AGATHIDINAE.....	35
ALYSIINAE.....	38
APHIDIINAE.....	42
BRACONINAE.....	44
BLACINAE, CARDIOCHILINAE, CHELONINAE.....	47
DORYCTINAE.....	48
EUPHORINAE.....	52
GNAPTODONTINAE.....	55
HELCONINAE.....	56
HOMOLOBINAE, HORMIINAE.....	59
ICHNEUTINAE.....	61
MACROCENTRINAE, METEORINAE.....	62
MICROGASTRINAE.....	62
MIRACINAE.....	67
OPIINAE.....	68
ORGILINAE, ROGADINAE.....	70
DISCUSION.....	74
CONCLUSIONES.....	82
RESUMEN.....	84
LITERATURA CITADA.....	86
APENDICE.....	90

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
CUADRO 4.1	GENEROS POR SUBFAMILIA.....	18
CUADRO 4.2	DISTRIBUCION DE SUBFAMILIAS POR ESTADO.....	19
CUADRO 4.3	CANTIDAD DE GENEROS POR SUBFAMILIA.....	19
CUADRO 4.4	DISTRIBUCION DE GENEROS POR ESTADO.....	20

INTRODUCCION

Borror (1989) menciona que la Familia Braconidae es una de las principales de los himenópteros parasíticos y que se distinguen por la presencia del metatrocanter dividido en dos segmentos y la ausencia de la segunda vena recurrente y en ocasiones también la primera; este autor señala que existen en Norteamérica alrededor de 1900 especies. Por su parte Marsh *et al.* (1987) reporta 233 géneros, que Sharkey y Wharton (1993) los distribuyen en 29 Subfamilias.

Los bracónidos han sido poco estudiados en México, para la región del Noreste de México (Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León) se pueden citar los trabajos de Flores (1991) quien encontró 51 géneros en el Sureste de Coahuila y de Calderón (1991) quien reporta 31 géneros en algunas localidades del Sur de Tamaulipas.

Los trabajos realizados hasta la fecha se han enfocado básicamente a la determinación taxonómica de los especímenes, pero los datos no han sido utilizados para la generación de claves taxonómicas, tanto a nivel de Subfamilia, así como Género y especie, desaprovechándose los trabajos y ejemplares existentes en las colecciones de la región.

Dado lo anterior los objetivos de este trabajo son: Determinar las subfamilias y

géneros de la región y estructurar un manual para la identificación de subfamilias y géneros de la Familia Braconidae más comunes de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila.

REVISION DE LITERATURA

Ubicación Taxonómica

Los braconidos pertenecen al Phylum Arthropoda por la presencia de sus apéndices articulados pares y de un exoesqueleto. Tienen los apéndices de una sola rama por lo que están colocados dentro del Subphylum Uniramia o Atelocerata (Borror, 1989). Dado que tienen el cuerpo dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen, tres pares de patas, además de un par de antenas y alas, son miembros de la clase Hexapoda o Insecta ; a la cual pertenece al Orden Hymenoptera, por poseer dos pares de alas membranosas, las anteriores más grandes que las posteriores, un aguijón y el aparato bucal másticador. Considerando que el abdomen está estrechamente unido al tórax, pertenecen al Suborden Apocrita y a la Superfamilia Ichneumonoidea por la división del metatrocanter en dos segmentos y la ausencia de una celda costal.

Reino.....Metazoa.

Phylum.....Arthropoda.

Subphylum.....Uniramia o Atelocerata

Clase..... Hexapoda

Orden.....Hymenoptera.

Suborden.....Apocrita.

Superfamilia.....Ichneumonoidea.

Familia.....Braconidae.

Caracteres Distintivos

Krombein y Hurd (1979) señalan que este grupo de himenópteros en su mayoría son parásitos primarios muy estrechamente relacionados con la Familia Ichneumonidae, de la cual pueden distinguirse por la ausencia de la segunda vena recurrente; sin embargo Marsh *et al.* (1995) reportan una Subfamilia encontrada en Chile, llamada Apozyginae donde la segunda vena recurrente esta presente. Borror (1989) señala que los braconidos presentan el segundo y tercer tergo abdominal fusionado. Otras características son el metatrocanter dividido en dos segmentos y la ausencia de una celda costal. Margarey (1990) señala que las antenas de los braconidos nunca presentan bandas blancas o amarillas.

Estatus Sistemático de Braconidae en América.

Marsh (1971) estructuró las primeras claves para Norte América de géneros de la Familia Braconidae, Aphidiidae e Hybrizontidae. La Familia Aphidiidae e Hybrizontidae son colocadas por Marsh *et al.* (1987) como Subfamilia de Braconidae; pero Hybrizontidae no es contemplada por Marsh *et al.* (1995), y en la actualidad esta colocada dentro de Ichneumonidae, mientras que Aphidiinae paso a ser un Subfamilia de Braconidae.

Marsh *et al.* (1987) produjeron la versión más actualizada de claves para géneros de Braconidae de Norteamérica, en un manual que consigna 233 géneros para los cuales proporciona claves con una terminología simple, además de ilustraciones abundantes y diferentes vías de acceso para los géneros con características difíciles de observar o dudosas.

Marsh *et al.* (1987) afirman que géneros como *Heterospilus*, *Iphiaulax* (para América es *Digonogastra*), *Rogas*, *Helcon*, *Diospilus Chelonus* y *Phanerotoma* no han sido estudiados del todo en Norte América y muchos de ellos necesitan ser reestudiados, así tenemos como ejemplo a los géneros *Bracon*, *Habrobracon*, *Meteorus*, *Macrocentrus* y *Agathis*.

Sharkey y Wharton (1993) reportan 29 Subfamilias para Norte América. Marsh *et al.* (1995) en su manual de géneros y Subfamilias de Braconidae para el Nuevo Mundo, subdivide a este grupo en 33 Subfamilias y 445 géneros aproximadamente.

Sharkey (1992) realizó un estudio filogenético sobre la Subfamilia Agathidinae utilizando la Cladística y define varias tribus nuevas como Cremnoptini, Disophrini y Earinini.

Estudio de Taxonomía y Sistemática de Braconidae en México.

Los principales estudios sobre esta Familia en el país se han realizado en Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila, es decir, en el Noreste de México. Actualmente la colección de Braconidae mejor representada en cuanto a biodiversidad y organización se encuentra depositada en la Facultad de Ciencias Biológicas Unidad "B" de la Universidad Autónoma de Nuevo León (U.A.N.L.).

Ruiz (1989) en su trabajo sobre Ichneumonoidea para el Noreste de México reporta a los géneros: *Iphiaulax*, *Rogas*, *Ipobracon*, *Chelonus*, *Bracon*, *Homolobus*, *Alabagrus*, *Bassus*, *Cremnops*, *Lysiphlebus*, *Cenocoelius*, *Zelomorpha* (= *Coccigydium*), *Opius*, *Apanteles*, *Meteorus*, *Heterospilus*, *Atanicolus* y *Microplitis*; mientras que Flores y Aguirre (1990) reportan los siguientes géneros para Coahuila: *Aptenobracon*, *Heterospilus*, *Odontobracon*, *Pioceus*, *Stenocorse*, *Bracon*, *Compsobracon*, *Iphiaulax*, *Vipio*, *Gnaptodon*, *Rhysipolis*, *Petalodes*, *Rogas*, *Clinocentrus*, *Diospilus*, *Macrocentrus*, *Agathis*, *Bassus*, *Cremnops*, *Zelomorpha* (= *Coccigydium*), *Desmiostoma*, *Chorebus*, *Aphaereta*, *Aspilota*, *Chelonus*, *Phanerotoma*, *Apanteles*, *Cardiochiles*, *Cotesia*, *Dolichogenidea*, *Ilidiops*, *Mirax*, *Microplitis*, *Blacus*, *Centistes*, *Aliolus*, *Urosigalphus*, *Orgilus*, *Triaspis*, *Meteorus*, *Peristenus*, *Leiophron*, *Perilitus*, *Wesmaelia*, *Microctonus*, *Ephedrus*, *Praon*, *Lysiphlebus* y *Diaretiella*.

Calderon y Ruiz (1991) en Tamaulipas encuentran los siguientes géneros: *Dolichogenidea*, *Cotesia*, *Glyptapanteles*, *Protapanteles*, *Pseudapanteles*, *Habrobracon*,

Myosoma, Zacremnops, Crassomocirodus, Rhaconotus, Stenocorse, Pseudognaptodon, Hormius, Nealiolus, Aphaereta y Leiophron.

Flores (1991) reporta para el sur de Coahuila a: *Myosoma, Habrobracon, Pseudognaptodon, Opius, Bracanstrepha, Protapanteles Ichneutidea, Syrrhizus, Wesmaelia, Spathicopis y Acanthocaudus.*

Biología

Parasitismo

Matthews (1974) señala que los braconidos, con pocas excepciones son parásitos primarios de otros insectos y que su interés por el control biológico esta creciendo. Muchos braconidos atacan a un amplio rango de hospederos lepidópteros (de nueve a 18 Subfamilias) y el rango de holometábolos afectados es bastante amplio ya que también atacan a Mecoptera, Trichoptera y Siphonaptera, Coleoptera, Hymenoptera y otros. En la actualidad no se conoce que los braconidos ataquen a grupos de artrópodos no insectos.

Miembros de las Subfamilias Euphorinae y Aphidiinae parasitan a un amplio rango de hospederos hemimetábolos; incluso muchos Euphorinae atacan imagos, los cuales no son atacados por Ichneumonidae. Los Aphidiinae son parasitoides exclusivos de áfidos. Las subfamilias Opiinae y Alysinae estan restringidas a atacar dípteros, emergiendo del

hospedero en la fase de pupa. Los Alysinae presentan una característica única dentro de los braconidos: la presencia mandíbulas exodónticas (Figura A.1).

Algunos Euphorinae han sido reportados atacando a adultos, pupas e inmaduros de coleópteros que están en su mismo hábitat, pero comúnmente el resto de los braconidos no atacan adultos como lo hace Euphorinae. No se conocen muchos braconidos que parasiten pupas, aunque existen algunos que esporádicamente lo hacen. Miembros de Alysinae, Opiinae y Meteorinae ovipositan sobre las larvas y emergen en pupa. En lo que se refiere a parásitos de huevo-larva se encuentran los miembros de Cheloninae e Ichneutinae.

El ectoparasitismo (cualidad que se considera primitiva) solo se presenta en Doryctinae y en Braconinae, ambas subfamilias infligen una relativa parálisis a sus hospederos (los cuales siempre están ocultos o protegidos) y poseen un rápido desarrollo de sus larvas. Los braconidos endoparásitos comprenden la mayoría del grupo y ovipositan en un gran número de hospederos expuestos y han perdido la habilidad de paralizar sus hospederos, además el desarrollo de sus larvas es más lento, para sincronizarse con el del hospedero.

Cortejo y Apareamiento

Se conocen pocos detalles al respecto, pero Matthews (1974) considera los siguientes pasos: atracción, reconocimiento, orientación, abanicamiento de alas o

vibración , montura, antenación, copulación y acicalamiento postcopulatorio. La cópula dura menos de un minuto y el macho generalmente monta a la hembra.

Matthews (1974) menciona los estímulos responsables de la atracción y señala que hasta esa fecha no se habían encontrado feromonas, pero que el olor esta fuertemente implicado en ciertas especies como por ejemplo las de *Opius* que poseen olores dulces. Buckingham (1968) describe glándulas pigidiales en machos de *Opius*, que secretan gotitas de importancia para el cortejo.

Algunas hembras secretan atrayentes sexuales lo cual se ha observado en machos de *Opius alloeus* que han iniciado el cortejo en un trozo de papel filtro, donde previamente se había aplastado a una hembra virgen. Se cree que el aleteo de los machos sirve para orientarse hacia la hembra por medio del olor. La orientación es probablemente acompañada de signos visuales, ya que algunos machos pueden ser indiferentes a las hembras a unos pocos centímetros.

Oviposición

En muchas especies de Braconidae se da un período de preoviposición, el cual es más amplio en los ectoparásitos que en los endoparásitos y esto se debe a que los ectoparásitos tienen los ciclos de vida más largos; por ejemplo, en Dorictinae (*Spathius vulnificulus*) tiene un período de preoviposición de 13.5 días en promedio, y dicho

promedio es más grande que la longevidad en muchos endoparásitos como los Microgastrinae (Mattews, 1974).

Muchos hospederos responden violentamente al ataque de los endoparásitos, ya sea contorsionándose o sacudiendo fuertemente el cuerpo al momento de la oviposición. Otros hospederos potenciales únicamente se esconden bajo el sustrato o se quedan inmóviles, como los escarabajos atacados por *Perilitus* sp. Algunos hospederos al ser inspeccionados por el parásito, descargan fluidos por la boca.

Localización del Hospedero y su Hábitat:

Mattews (1974) encontró que en muchos braconidos encuentran a sus hospederos no por el olor en sí, sino por el hábitat en particular donde habita el hospedero y que además tiene efecto en el patrón de ataque. Muchos parásitos de áfidos cambian de una planta atacada a otra por el olor de la planta. El género *Alysia* de Alysiinae es atraído por el alimento en descomposición de sus hospederos, el cual puede tener hospederos aun no aptos para la oviposición. Básicamente la localización del hospedero se lleva a cabo en dos procesos: El primero es la localización del hábitat y el segundo la decisión tomada por el parasitoide para definir si el hospedero es apropiado para ser parasitado. Se cree que la localización del medio ambiente del hospedero se deba a la influencia de kairomonas relacionadas con la secreción de las glándulas mandibulares al momento de la alimentación del hospedero. Una kairomona estimula a *Microplitis croceipes* a buscar a sus hospederos, identificándolo por las heces de la larva.

Algunas detecciones del hospedero pueden ser visuales, por ejemplo en *Perilitus coccinella* el movimiento y la talla estimulan al parasitoide para realizar la oviposición. La detección de los hospederos ocultos como los escarabajos barrenadores, hasta la fecha ha sido un verdadero rompecabezas, pero se ha sugerido algunos comportamientos como la vibración, sonido y olor para la detección.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación y Descripción del Area de Estudio.

El Noreste de México se localiza entre los 22° y 30° grados latitud Norte y entre los 98° y 104° grados longitud Oeste. Esta zona esta compuesta por los Estados de Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León. (Figura A.179). Esta región de México esta compuesta por tres provincias fisiográficas, ellas son : Provincia de la Sierra Madre Oriental, Provincia de las grandes llanuras de Norteamérica, y la Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte, esta última no presente en el Estado de Coahuila.

Tamaulipas:

Este Estado se localiza entre los 22° y 28° grados Latitud Norte y entre los 100° y 97° grados longitud Oeste.

Tipos de Climas: Semicálido húmedo con lluvias en verano, templado subhúmedo con lluvias en verano, semiseco muy cálido y cálido, semicálidos muy húmedos con lluvias en verano, secos y semicálidos subhúmedos con lluvias escasas todo el año.

Tipos de Vegetación: Agricultura de riego, agricultura de temporal, comunidad de mezquital, selva baja espinosa, pastizal cultivado, bosque de encino, bosque de pino,

bosque de pino-encino, selva baja caducifolia, pastizal inducido y natural, huizachal y matorral submontano.

Nuevo León:

Se localiza entre los 23° y los 28° grados latitud Norte y entre los 102° y 98° grados longitud Oeste.

Tipos de Climas: Seco, seco semicálido, semiseco muy cálido y cálido, tipo semicálido subhúmedo con lluvias en verano, tipo semicálido subhúmedo con lluvias escasas todo el año, seco semicálido y secos templados.

Tipos de Vegetación: Matorral submontano, matorral desértico rosetófilo, pastizal inducido y cultivado, matorral subinermes, pastizal natural, vegetación halófila, mezquital, agricultura de temporal, bosque de pino y encino, agricultura de riego, bosque de oyamel y bosques de encino.

Coahuila:

El estado de Coahuila se localiza entre los 24° y los 30° grados latitud Norte y los 104° y 100° grados longitud Oeste.

Tipos de Clima: Muy seco; semiseco templado, seco semicálido, seco muy cálido y cálido, seco templado y templado y subhúmedo con lluvias escasas todo el año.

Tipos de Vegetación: Matorral submontano; matorral desértico rosetófilo, matorral subinermes, bosque de pino-encino y encino-pino, pastizal natural, mezquital, agricultura de riego y de temporal, pastizal inducido y vegetación halófila.

En base a los tipos de vegetación, se puede deducir que los de Tamaulipas y Nuevo León poseen características climáticas semejantes, variando únicamente en la proporción de vegetación en estas entidades y que los climas más secos se presentaron en Coahuila, descendiendo gradualmente hasta climas menos extremos en Tamaulipas.

Metodología

El trabajo se llevó a cabo en el Departamento de Parasitología Agrícola (D.P.A) de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (U.A.A.A.N.) , en el período comprendido de mayo de 1995 a junio de 1996.

Se realizaron colectas de braconidos por los diferentes municipios del Noreste de México (cuyos municipios muestreados se anexan en el apéndice en la páginas 94 y 95), principalmente con la red de barrido (Figura A.160) usando el método de golpeo de Noyes (1982), barriendo el estrato herbáceo en semicírculos y extendiendo el brazo, de izquierda a derecha y de derecha a izquierda; esos movimientos permitieron que

la muestra se colocara en el fondo de la red, al final de la cual se encontraba una bolsa desprendible. Una vez terminado el muestreo o llenado de la bolsa, se realizaban movimientos rápidos al aire para asentar en el fondo de la red lo muestreado. La bolsa se desprendía y el material era colectado en bolsas de plástico aseguradas con una liga.

Se colectaron hospederos, los cuales fueron colocados en cajas de petri de plástico, para el caso de muestras pequeñas o pupas (Figura A.165), junto con una pequeña torunda de algodón humedecida, para proporcionar cierta humedad relativa. Las muestras grandes o en grandes cantidades se colocaron en recipientes de plástico con capacidad de cuatro litros y se les colocó una bolsa de tela de organza, fijada con una liga a la boca del recipiente y se esperó a la emergencia de los parasitoides (Figura A.166).

En menor proporción se empleo la trampa Malasia (marca Bio Quip), trampa de luz y el sistema de knock down.

El material biológico se colocó en bolsas de plástico de 20 X 25 cm y se le añadió una solución de alcohol-agua al 70 por ciento (70:30) , junto con los datos de colecta, acompañándose de un número progresivo para anotaciones en el cuaderno de campo. Las bolsas se aseguraron con nudos o ligas pequeñas y se colocaron en una hielera para su conservación, para posteriormente llevarse al laboratorio de Entomología del D.P.A. En el caso de la trampa Malasia, trampa de luz y knock down, el material colectado se colocó directamente en tubos con alcohol con capacidad de 15 mililitros con la concentración antes mencionada.

En el cuaderno de campo se anotaron los siguientes datos: fecha, localidad, estado, colector, tipo de vegetación, zona zoogeográfica, tipo de colecta y observaciones.

Las muestras fueron llevadas al D.P.A. de la U.A.A.A.N, para su procesamiento, el cual consistió en lo siguiente: Los bracónidos fueron tomados uno a uno por las alas (Figura A.163), con la ayuda de un microscopio estereoscópico y pinzas de punto fino, los ejemplares colocaron en tubos de 15 ml con alcohol al 75 por ciento. A cada tubo se les consignaron sus datos de campo en una etiqueta de papel albanene escrita a lápiz.

Los insectos se deshidrataron gradualmente en alcohol al 75, 80, 85, 90, 95 y 100 por ciento por espacio de 30 minutos en cada concentración. Una vez terminada la operación anterior se procedió al secado, utilizando dos métodos.

En el primero de ellos se utilizó la cámara de punto crítico marca Samdri-790, que funciona a base de CO_2 y presión. El segundo método consistió en introducir a los insectos en un reactivo purificado, denominado Acetato de Amilo ($\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_{11}$), también llamado licor de plátano, por espacio de 30 minutos, para posteriormente sacarlos y colocarlos en papel absorbente, con el objeto de que la substancia volatilizara (a 16°C). El secado anterior permitió un movimiento relativo de estructuras de los insectos, lo que facilitó su determinación.

Los ejemplares secos se colocaron en cajas petri de plástico, junto con sus respectivos datos de campo, acomodándolos dentro de una gaveta. Una vez secados los

insectos, se montaron en triángulos entomológicos, colocados a 13 mm de la cabeza del alfiler, doblando el ápice del triángulo para una mayor superficie de contacto (Figura A.161). Los especímenes fueron colocados en forma horizontal y pegados con resistol blanco en la región lateral del mesotórax, con la cabeza orientada hacia el lado derecho de la luz del microscopio estereoscópico (Figura A.162). Terminada la operación anterior, se colocaron las etiquetas con los datos de campo correspondientes del espécimen (Figura A.164). Las etiquetas se realizaron por medio del programa computacional H-Plabel.

Después del montaje los especímenes fueron determinados con las claves de Marsh *et al.* (1987) y Marsh *et al.* (1995).

Los ejemplares determinados se colocaron en cajas entomológicas y se ordenaron por Subfamilias y en cada Subfamilia los géneros por orden alfabético.

Para la elaboración de las claves se utilizaron caracteres morfológicos ya establecidos por Marsh *et al.* (1987) y Marsh *et al.* (1995) cuyas estructuras se muestran en las figuras A.167-178; además de observaciones del material colectado. Básicamente se realizó un listado con las características de los géneros de cada Subfamilia, como forma de abdomen, composición de la venación de las alas, características del propodeo, etcétera; de ahí se separaron grupos afines o géneros que por ciertas características facilitaban su rápida separación, como lo muestra el apéndice en las páginas 91, 92 y 93.