

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE AGRONOMIA



Hormigas cortadoras de hojas

(*Atta mexicana* y *Atta Texana*)

Por:

PEDRO ALBERTO BENAVIDES SOLIS

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITOLOGO

Buena vista, saltillo, Coahuila, México

Septiembre del 2004

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ ANTONIO NARRO ”

DIVISIONDE AGRONOMIA

Por:

PEDRO ALBERTO BENAVIDES SOLIS

MONOGRAFÍA

Que se somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito parcial para obtener el titulo de ingeniero agrónomo parasitologo.

Aprobada por:

MC. Ma. Magdalena Valdez Rdz.

DR. Alfonso Pamanes Guerrero

MC. Felipa Morales Luna

Arnoldo Oyervides García

COORD.. DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMIA

Buenavista, saltillo, Coahuila, México.

Septiembre 2004

DEDICATORIAS

A dios por haberme dado la oportunidad de haber terminado una etapa de mi vida para empezar otra como profesionista y por no haberme dejado solo en los momentos más difíciles de mi vida como estudiante.

A mis padres

Alma Aurora Solís Rodríguez
Arnulfo Benavides Rivera

por todo su apoyo en el transcurso de mi carrera y por haberme brindado toda su confianza para que lográramos un sueño que hoy es realidad y que gracias a ustedes soy quien soy muchas gracias por haberme formado como hijo, como persona y como estudiante.

A mis hermanos:

Osiel Benavides Maldonado.
Eric Benavides Solis.
Freddy Benavides Maldonado.
Arturo Benavides Betanzos.

Por su apoyo incondicional y por el enorme sufrimiento que pasaron durante la formación de mi carrera.

A mis primos y mis tías

por haberme apoyado con sus consejos para salir adelante.

A :

Mireya Esquivel Carmona

Por que siempre me apoya en cada decisión que tome durante mi estancia en esta universidad, que siempre me en tendió y me brindo su apoyo incondicionalmente

A todos gracias por su gran apoyo para que yo lograra ser un profesionista.

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Mater por haberme abierto sus brazos durante cuatro años y medio.

A la MC. Ma. Magdalena Valdez Rdz.. por el apoyo brindado en este trabajo.

A la MC. Felipa morales luna por apoyarnos y darnos buenos consejos como maestra y como persona

Al MC Alberto Sandoval Rangel por haberme brindado su amistad durante su estancia en esta universidad.

Al Doc. Alfonso Pamanes por su amistad y su apoyo para llevar a cabo este trabajo.

A mis compañeros de generación por su apoyo durante el periodo que compartimos juntos en esta universidad.

INDICE

	Págs.
Dedicatorias.....	I

Agradecimientos.....	II
----------------------	----

Índice de figuras.....	III
------------------------	-----

1. Introducción.....	1
2. Revisión de literatura.....	2
3. Importancia económica.....	2
4. Ubicación taxonómica.....	3
5. Anatomía externa.....	4
➤ Cabeza.....	5
➤ Antenas.....	8
➤ Mandíbulas.....	10
➤ Mesosoma.....	12
➤ Alas.....	15
➤ Pecíolo y abdomen.....	15
6. Anatomía interna.....	18
7. descripción morfológica.....	19
➤ hembras y machos.....	19
➤ obreras.....	20
➤ soldados.....	21
➤ huevos.....	21
➤ larvas.....	22
➤ pupa.....	23
➤ adulto.....	23
8. organización del hormiguero.....	24
9. alimentación.....	25
10. descripción de las especies.....	26
➤ Atta mexicana.....	26
➤ Introducción.....	26
➤ Ubicación taxonómica.....	27
➤ Distribución.....	27
➤ Descripción.....	28

➤ Ecología y hábitos.....	29
○ Características del nido.....	29
○ Formación de la colonia.....	31
○ Alimentación.....	34
➤ <i>Atta texana</i>	35
➤ Introducción.....	35
➤ Ubicación Taxonómica.....	36
➤ Distribución.....	36
➤ Descripción y ciclo de vida.....	37
➤ Hábitat (fuente de alimento).....	38
➤ Características del nido.....	39
11. Daños Ocasionados por <i>Atta mexicana</i> y <i>Atta texana</i>	40
12. Control para las dos especies y géneros de <i>Atta</i> (<i>mexicana</i> y <i>texana</i>).....	43
13. Bibliografía.....	44
14. glosario.	

INDICE DE FIGURAS.

	Págs.
Fig. 1.1 Anatomía externa de la hormiga.....	5

Fig. 1.2 Componentes principales de la cabeza.....	7
Fig. 1.3 Aplicaciones de las antenas.....	9
Fig. 1.4 Componentes de las antenas.....	9
Fig. 1.5 Mandíbulas especializadas.....	11
Fig. 1.6 Componentes de las mandíbulas	11
Fig. 2.1 Partes del mesosoma	14
Fig. 2.2 Exudados halados	15
Fig. 2.3 Componentes del pecíolo y abdomen con un solo segmento	17
Fig. 2.4 Componentes del pecíolo y abdomen con dos segmentos	17
Fig. 2.5 Componentes internos de la hormiga.....	18
Fig. 2.6 Macho halado.....	20
Fig. 3.1 Fecundación realizada en el aire.....	20
Fig. 3.2 Diferentes tamaños de obreras.....	20
Fig. 3.3 Cabeza de soldado mayor que una obrera.....	21
Fig. 3.4 Huevos verdaderos y capullos.....	22
Fig. 3.5. Larvas.....	22
Fig. 3.6 Pupa.....	23
Fig. 4.1 Adultos.....	24
Fig. 4.2 Obreras de <i>Atta mexicana</i>	28
Fig. 4.3 Nidos de hormiga arriera.....	30
Fig. 4.4 Hembra <i>Atta</i> antes y después de ser fecundada.....	31
Fig. 4.5 Reina depositando el hongo.....	32
Fig. 4.6 Hongo <i>attamices bromatificus</i>	32
Fig. 4.7 Orificios de salida del nido de <i>Atta</i>	33
Fig. 5.1 Corte perfecto de una obrera <i>Atta</i>	34
Fig. 5.2 Distribución de <i>Atta texana</i> en los Estados unidos.....	36
Fig. 5.3 Ciclo biológico de <i>Atta texana</i>	37
Fig. 5.5 Nidos formados por <i>Atta texana</i>	39
Fig. 5.6 Daños ocasionados por hormigas arrieras a árboles de cítricos.....	41
Fig. 6.1 Caminos formados por hormigas arrieras.....	42

INTRODUCCIÓN

Casi todos los animales tienen alguna especie de organización social. Muchas de las relaciones sociales entre los seres vivos tienen que ver con la supervivencia:

comer o ser comidos. Algunos animales, se



agrupan o trabajan con el fin de sumar sus esfuerzos y defenderse (Busvine J. R 1982). Otros trabajan juntos, generalmente con ventaja para todos. Un ejemplo lo constituyen las hormigas, que conviven en colonias y se encuentran muy modificadas por su adaptación a una vida social (Borth P. R 1987)

Biondi, M. (1990), dice que las hormigas viven en nidos formando grandes sociedades, en la que existe una gran división de trabajo entre varias castas especializadas. Existen más de seis mil especies distintas y todas ellas son sociales, si bien sus comunidades oscilan desde una docena de individuos hasta varios millones.

Su organización social es un matriarcado, es decir que la que tiene el mando es la madre. La cabeza de su organización es la reina, generalmente única hembra desarrollada y fértil. Los comportamientos de las hormigas en su sociedad, nos recuerdan a los comportamientos de nuestras familias y de nuestra sociedad. Por ejemplo, las hormigas obreras cuidan a las larvas, las alimentan y las lavan (Bertin L. 1973).

REVISIÓN DE LITERATURA



Coronado (1983) menciona que la hormiga es un pequeño insecto himenóptero de los trópicos y zonas templadas que corresponde a unas 3500 especies de la familia formícidos. Todas las hormigas conocidas son sociables; viven en colonias, que pueden estar compuestas por unos pocos individuos, como en la tribu ponerinos, o por muchísimos de ellos, hasta 100 000 o más, como es el caso de la hormiga roja (*Formica rufa*). Son reconocibles por su "cintura", formada por un estrecho segmento, o segmentos, entre el tórax y el abdomen.

IMPORTANCIA ECONÓMICA

Las hormigas afectan al hombre picando, mordiendo, invadiendo y contaminando alimentos, destruyendo jardines, defoliando árboles, deteriorando construcciones, telas, madera, equipo electrónico e instalaciones eléctricas en diferentes áreas como industria alimentaría, zoológicos, centrales eléctricas y telefónicas, zonas residenciales, agrícolas y granjas pecuarias, además de los daños directos que pueden causar al atacar a las personas.

De las 7,600 especies de hormigas clasificadas actualmente, solo un pequeño número son las que causan estos daños y requieren control (Cullpepper, G. H. 1953).

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Según Borror (1989) presenta la siguiente clasificación

Reino, Animal;

Fílum, Artrópodo (Von Siebold, 1845)

Subfilo, Mandibulata (Snodgrass, 1938)

Superclase, Insecta (Linnaeus, 1758)

Clase, Euentomata (Berlese, 1909)

Subclase, Pterygogenea (Brauer, 1885)

Infraclase, Neopterata (Boudreaux, 1979)

Superórden, Oligoneoptera (Martynov, 1925)

Orden, Himenóptero (Linnaeus, 1758)

Suborden, Apocrita

Infraórden, Aculeata (Gauld y Bolton, 1988);

Superfamilia, Vespoidea (Richards, 1962);

Familia, Formicidae (Latreille, 1802)

ANATOMÍA EXTERNA

Como todos los insectos, las hormigas poseen el cuerpo dividido en tres unidades funcionales (cabeza, tórax y abdomen) (Fig.1.1), tres pares de patas y dos pares de alas. Un insecto normal tendría el tórax dividido en tres partes. El protórax es la parte más cercana a la cabeza seguido del mesotórax y el metatórax. Cada una

de estas partes tienen asociada un par de patas, y el meso y metatórax un par de alas cada uno. A continuación vendría el abdomen, compuesto de 11 segmentos, si bien a veces aparecen reducidos en número, como en nuestro caso, con 7 segmentos (Agenjo R. 1945).

Goul (1988), Los Himenóptera (abejas, avispas y hormigas), se diferencian del resto de insectos en que entre el tórax y el abdomen existe una constricción, un estrechamiento que los separa (la famosa "cintura de avispa"). En realidad, lo que sucede no es que la separación esté entre el tórax y el abdomen, sino que el primer segmento abdominal se fusiona con el tórax y la cintura aparece entre el primer y el segundo segmento abdominales, (figura 1.1).

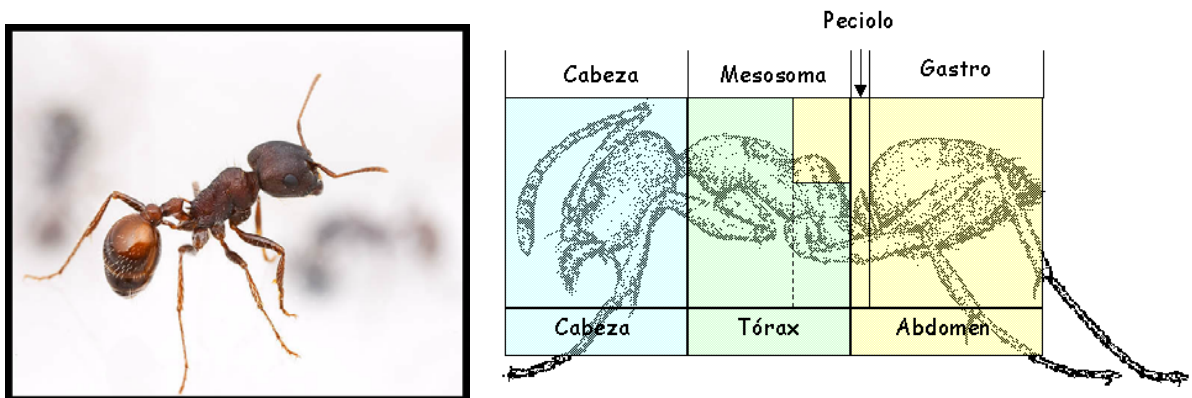


Fig. 1.1 . anatomía externa de la hormiga

En las hormigas existe una segunda constricción, entre el segundo y el tercer segmento abdominal, lo que hace que realmente el cuerpo de las hormigas parezca que tiene cuatro partes claramente diferenciadas. Es la existencia del pecíolo lo que hace que las hormigas sean hormigas, y no avispas o mariposas, (Agenjo R. 1957).

CABEZA

Coronado (1982), La cabeza de la hormiga contiene un cerebro de tamaño pequeño pero, que está en conexión con muchos sensores y piezas orales. Dos ojos compuestos formados por la asociación de una gran cantidad de facetas, que permite a la hormiga ver muy bien los movimientos pero no de localizar un objeto inmóvil fácilmente.

Los ojos compuestos no son móviles pero sí fijos. Ciertas hormigas tienen una vista mejor que otras. El borde superior exterior de la cabeza se llama margen occipital, y en su punto medio se encuentra el vértice. Partiendo del vértice se halla una línea más o menos marcada en forma de "Y" invertida, denominada surco epicraneal. Se denomina así porque es por ahí por donde rompe la cutícula de las ninfas para que el adulto salga al exterior en la última etapa de la metamorfosis (Allemand R. 1998).

Hay que distinguir bien las dos partes en la que se divide, que son el surco coronal y los dos surcos frontales (alonso R. 1982). Entre los dos surcos frontales y la parte superior del cípeo se delimita el triángulo frontal de importancia taxonómica en ciertos géneros (Ana magan F. 1988).

Álvarez Autero (2001), dice que entre los ojos y a ambos lados del surco coronal aparecen las aristas frontales. Son elevaciones más o menos anchas que se expande por la frente separando las fosas antenales donde se insertan las antenas. Estas fosas suelen estar rodeadas por un anillo de cutícula, denominado torulus. Las aristas frontales a menudo se engrosan a la altura del cípeo en dos estructuras denominadas lóbulos frontales, que pueden tapar total o parcialmente en vista frontal las fosas antéales (Fig.1.2)



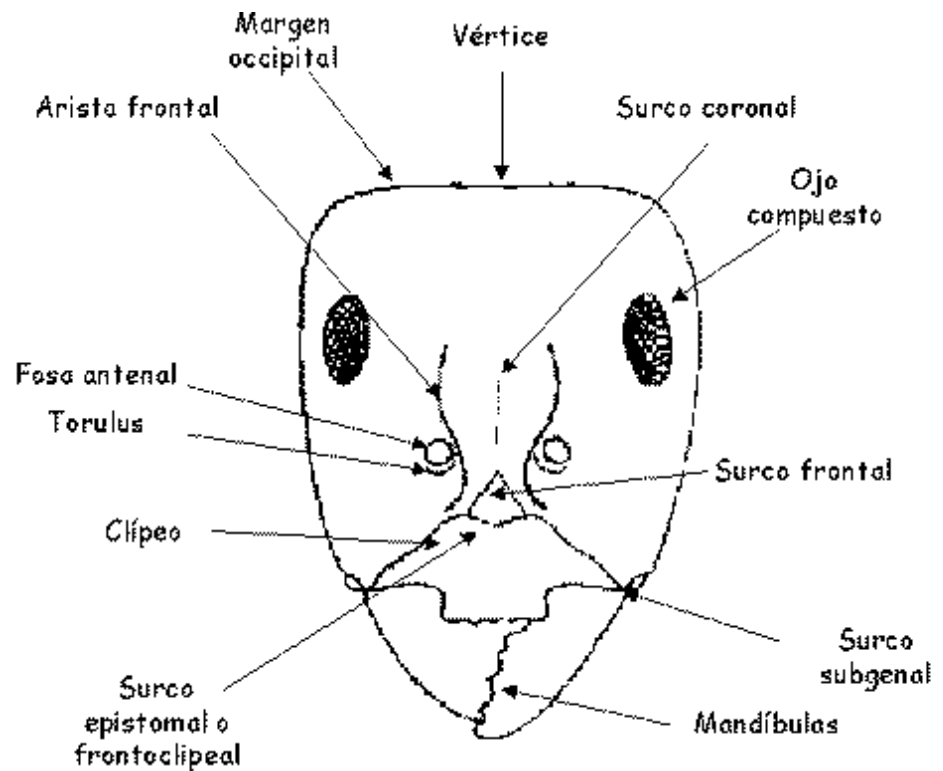


Fig. 1.2 componentes principales de la cabeza

ANTENAS

Dumpert K. (1981), menciona que las antenas tienen otras aplicaciones: una hormiga puede tocar a otra para ver si puede darle de comer o para identificarla si es de su mismo nido. Andrade J. (1978), Ciertos Coleópteros y piojos de planta contestan las caricias de las antenas por la emisión de un juego apreciado por las hormigas (figura 1.3).

Dumpett K. (1981), dice que las antenas están formadas por cuatro partes. El bulbo condilar, es el engrosamiento que se inserta en la fosa antenal. El escapo es el primer segmento antenal, mucho más largo que los demás excepto en los machos de muchas especies. Su longitud es relativa a las dimensiones de la cabeza (ancho o largo según el autor). El segundo segmento antenal o pedicelo no suele tener una importancia especial en la taxonomía de este grupo, y rara vez se le denomina con este nombre. El conjunto del resto de los segmentos, incluyendo el segundo, se denomina funículo formando una maza antenal.

Andréu J. M. (1912), comentó que el número total de segmentos en las hembras varía entre 4 y 12, mientras que en ciertos machos puede llegar a trece (el escapo se incluye siempre en la cuenta de segmentos). En algunos géneros aparecen unos surcos en ambos lados de la cabeza que sirven para guardar las antenas. En las especies ibéricas sólo sucede con *Harpagoxenus* (Fig.1.4).

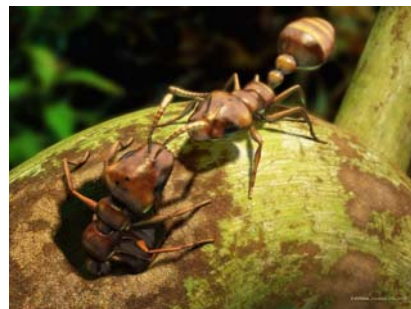


Figura 1.3 aplicaciones de las antenas (tocar, rastrear e identificar su nido)

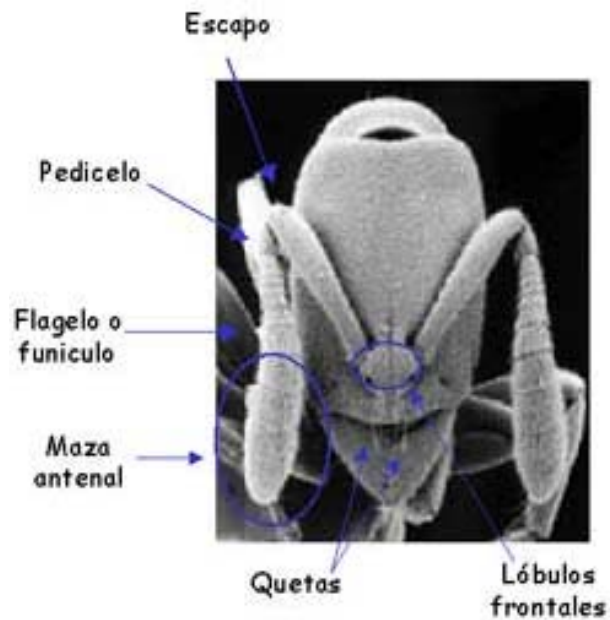


Figura. 1.4 componentes de las antenas

MANDIBULAS

Chapman, T. A . (1907), dice que las mandíbulas son de gran potencia le permiten a la hormiga cortar su fuente de alimentó y transportarlo asta su nido. Bien afiladas, son armas muy peligrosas para otras especies de insectos y asta para uno mismo (Fig. 1.5)

Las mandíbulas de las hormigas pueden estar muy especializadas y presentan formas muy diversas. Se divide en dos partes principales, margen externo y margen interno. El interno, a su vez, se divide en margen basal y margen apical. Los dientes

se alojan en el margen apical. El más alejado de la cabeza se denomina diente apical y el siguiente diente preapical (Cobo F. 1997).

Dumpert K. (1981), dice que el más cercano al borde basal se denomina diente basal, y el anterior prebasal. Cuando los dientes son muy pequeños respecto del margen basal se denominan dentículos. Los grandes espacios sin dientes entre dientes o dentículos se denominan diastema. Los dientes se numeran desde el apical, esto es, el diente tercero será el tercero desde el extremo de la mandíbula. El margen basal de la mandíbula suele estar desprovisto de dientes, si bien en algunos casos están presentes. Los dientes muy gastados se denominan crenulados, mientras que los dientes largos y estrechos se denominan espiniformes (figura 1.6).



Figura 1.5 mandíbulas especializadas para cargar y cortar todo tipo de material

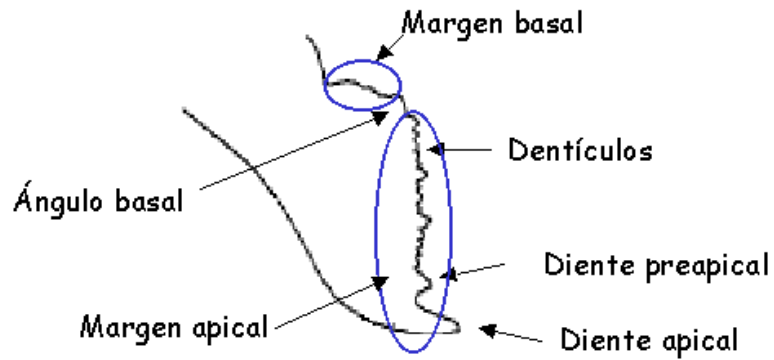


Figura 1.6 componentes de las mandíbulas

MESOSOMA

Rodador WN (1910), dice que el mesosoma de una hormiga lleva las tres pares de piernas y las glándulas salivas que son utilizadas para la digestión. La saliva de las hormigas se utiliza para alimentar a los jóvenes y transformar su alimento a base de almidón en azúcar

El mesosoma de los varones y de las hembras jóvenes también contienen los músculos de las alas. Para la reina, el tórax está muy imponente porque también tenía alas antes de fundar su colonia (Cobos A.1986).

El mesosoma es el resultado de fusionar el tórax con el primer segmento abdominal o propodeo. Éste se ubica en la parte posterior superior del mesosoma, mientras que el metanoto está muy reducido y a veces indistinguible (Aubert J. 1961)

Rodador WM (1910), Lo habitual en las hormigas es que la separación entre uno y otro se marque mediante una sutura en la cutícula, rígida o flexible. Las de mayor importancia son la sutura promesonotal, esta es, la que separa el pronoto del mesonoto. El metanoto en las hormigas casi desaparece, fundiéndose con el primer segmento abdominal o propodeo (epinoto en algunos textos antiguos, empleado sólo para formícidos).

Dumpert K. (1981), La parte posterior del propodeo se denomina declive propodeal , y tanto ésta como la forma en la que el propodeo se une al tórax son de una importancia taxonómica fundamental para diferenciar ciertos géneros.

En la metapleura se encuentra una glándula especial denominada glándula metapleural que segrega sustancias que parecen ser fungicidas. Su ubicación relativa al propodeo es también muy importante en ciertos grupos (Balke, M. 1993). Se diferencia en dos partes, el orificio y la bulla (bulla) o región adyacente a éste, a veces separado del resto de la metapleura por una débil sutura. A veces el propodeo presenta unas expansiones denominadas lóbulos propodeales Dumpert K. (1981), (Fig.2.1).



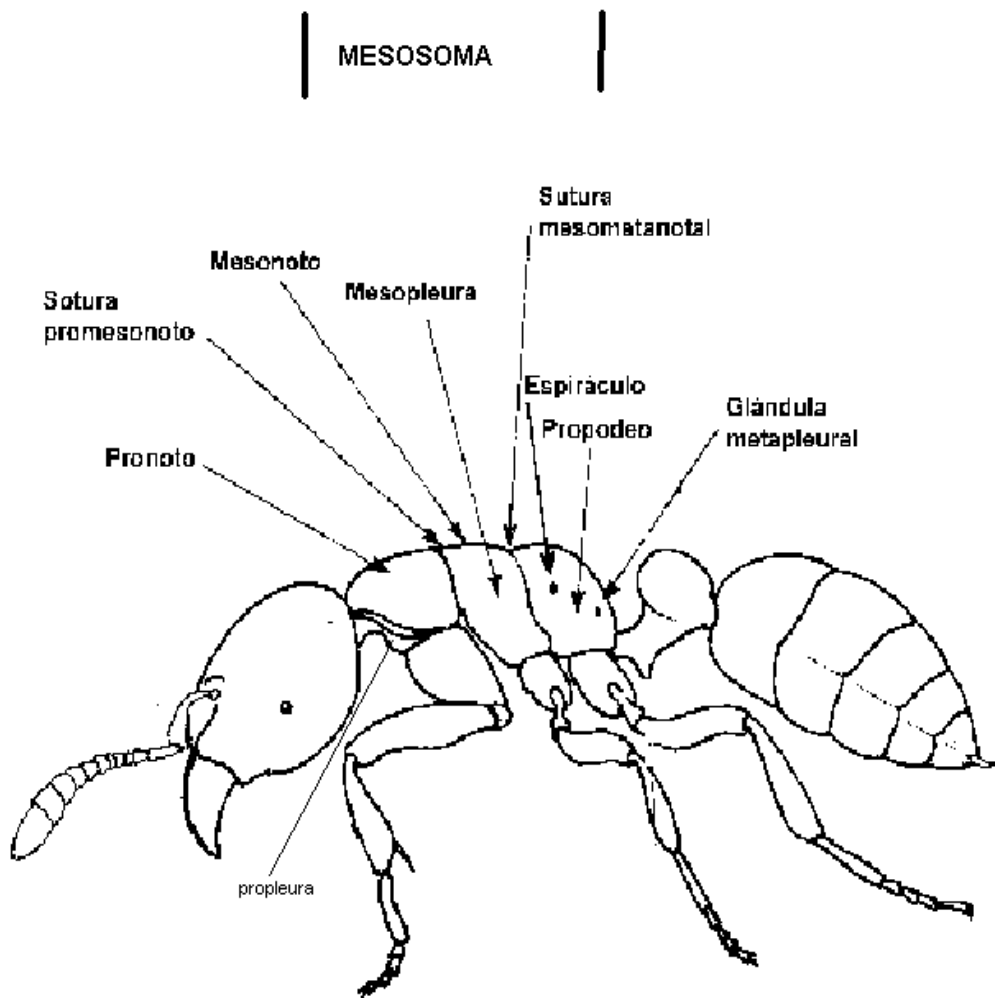


Figura 2.1 partes del mesosoma

ALAS

Bertrond H. (1956), dice que las alas sólo aparecen en los sexuados, y a veces ni eso, ya que existen varias especies con machos ápteros. Presentan una venación muy reducida. De todas ellas, las más importantes en la taxonomía de este grupo son el número de celdas cubitales o submarginales y discoidales (figura 2.2).



Figura 2.2 exudados halados (hembras ala izquierda y machos ala derecha)

PECÍOLO y ABDOMEN

Dumpert K. (1981), menciona que existen dos tipologías básicas de pecíolos. El formado por un segmento (subfamilias Dolichoderinae, Formicinae y Ponerinae) y el formado por dos segmentos (Myrmicinae, Leptanillinae).

En el caso de un sólo segmento, corresponde al segundo segmento abdominal y se denomina pecíolo. A veces presenta un fuerte desarrollo en forma de lóbulo, diente, espinas, etc. en su parte inferior llamado proceso subpeciolar (Holldobler B. 1976).

La unión de este pecíolo con el abdomen se hace a través del presclerito del tercer segmento abdominal, muy especializado y que en la mayoría de los géneros no se puede ver a menos que se diseccione. A este presclerito se le denomina helcium y puede llegar a tener una gran importancia taxonómica para diferenciar ciertos géneros. El gastro estaría formado del tercero al séptimo segmento abdominal (Bertrand H 1965).

Canter L. W. (1981), dice que el tergito y el esternito pueden estar más o menos fusionados. En caso de que no se aprecie la diferencia entre ellos se habla de fusión tergoesternal. En el caso de la figura se aprecian claramente los tergitos de los segmentos gástrales primero y segundo.

Gauld I. (1988), El séptimo segmento abdominal tiene funciones reproductoras y defensivas, y está formado por el pigidio o tergito VII y el esclerito VII. En muchos géneros existe un aguijón conspicuo en el extremo del abdomen, empleado para la defensa y la caza, llegando su picadura a ser muy molesta en el caso de ciertas especies. En otros casos el aguijón no es visible sin disección, y en los casos más extremos, como Formicinae, lo han reemplazado por un sistema excretor de sustancias químicas defensivas. Se podría decir que han cambiado la lanza por una escopeta. (Figura 2.3).

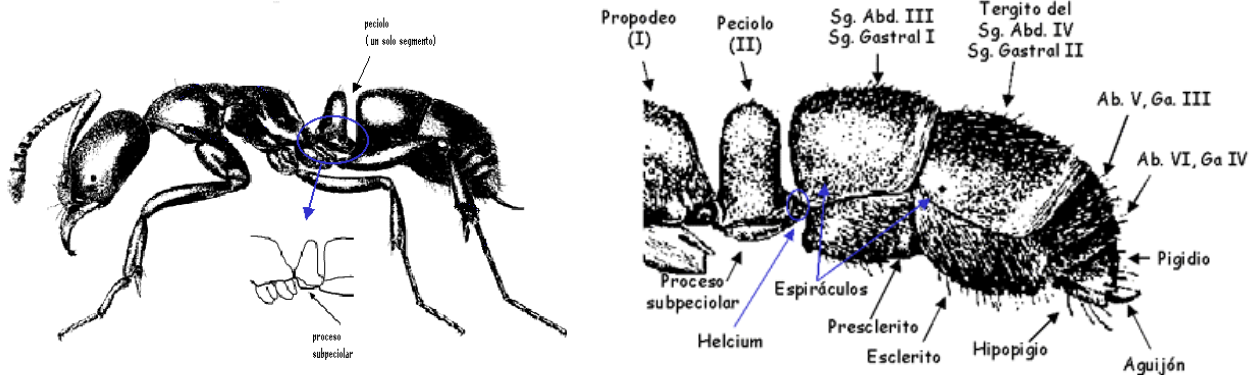


Figura 2.3 componentes del peciolo y abdomen con un solo segmento

En el caso de dos segmentos, es el tercer segmento abdominal el que se separa del resto del gastro mediante una fuerte constricción. El esquema general es el mismo, sólo que los segmentos gasterales varían su numeración respecto de los abdominales (Dumpert K. 1981).

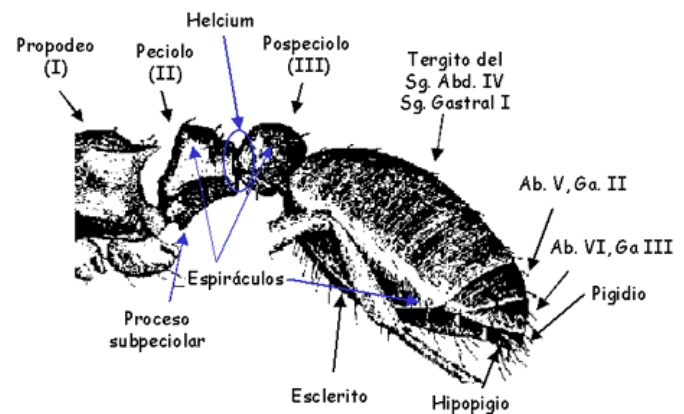


figura. 2.4 componentes del peciolo y abdomen con un solo segmento

ANATOMÍA INTERNA

Dumpert K. (1981), La parte más extraña del cuerpo de una hormiga es indudablemente su estómago; de hecho la hormiga tiene dos estómagos separados con diversas funciones. El primero se le denomina buche el cual recibe y preserva los alimentos para las otras hormigas; debido a su papel lo llama "estómago social". El alimento va inicialmente en el buche y de allí, si la hormiga tiene la necesidad de alimentarse, aspira hacia un segundo estómago. Cuando las obreras vuelven al hormiguero, con el buche lleno de alimento, da éste para alimentar la reina, los jóvenes y las hormigas que quedan en el hormiguero. (Figura 2.5).

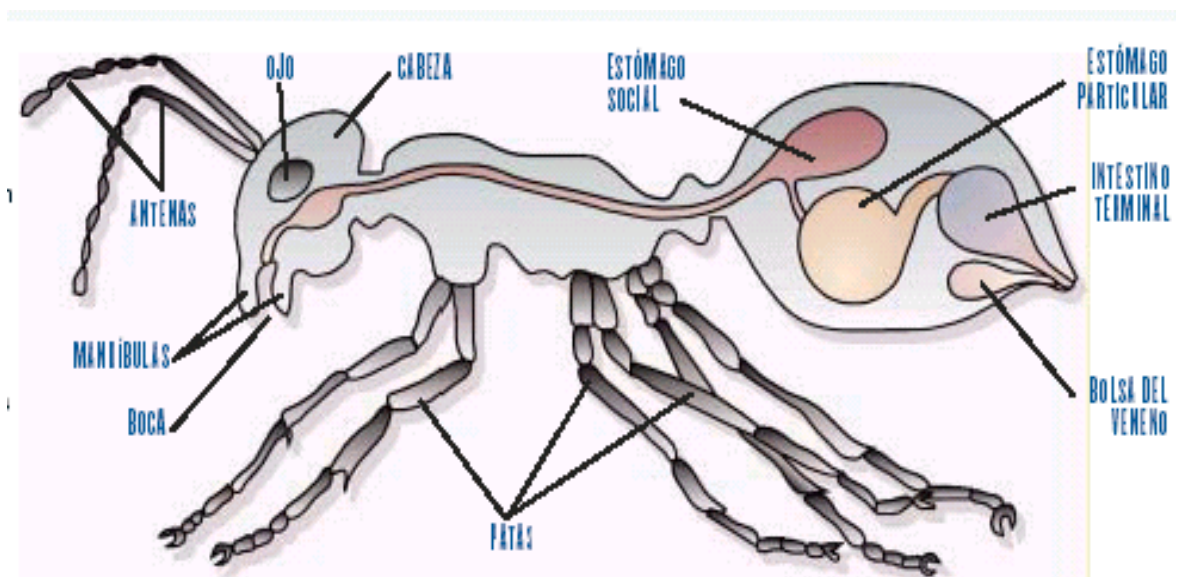


Figura 2.5 componentes internos de la hormiga

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

HEMBRAS Y MACHOS

Dumpert K. (1981), dice que son halados cuando abandonan el nido, pero posteriormente pierden las alas. Las hormigas haladas, que vuelan lentamente formando grandes nubes en determinadas épocas del año, no son una especie diferente, sino los miembros reproductores de las colonias que salen del nido para desarrollarse. Son insectos claramente polimórficos, con diferencias entre obreras, machos y hembras. Los machos de todas las especies, bastantes parecidos, tienen alas, ojos bien desarrollados y largas antenas (figura 2.6). La hormiga reina es solitaria y no va acompañada del macho cuando establece un nido. Suele ser más grande que los machos y las obreras, y posee una boca totalmente funcional (Borth P. W. 1986). Tras la fecundación, que generalmente tiene lugar en el aire, la reina se posa y se arranca las alas con las mandíbulas, o bien frotándolas contra un objeto sólido (figura 3.1). Luego comienza a excavar una pequeña cámara y permanece en ella hasta el año siguiente. Muy pronto pone unos pocos huevos, que luego se transformarán en obreras. Cuida de ellos y, cuando nacen las larvas, las alimenta con secreciones salivares (Coronado 1983).



Figura 2.6 macho halado



figura 3.1 fecundación realizada en el aire

OBRERAS

Borth P. W. (1986), varía de unas a otras; normalmente, las que proceden de los primeros huevos puestos por una reina al establecer un nuevo nido son más pequeñas que las que forman el grueso de la población. Sin embargo, en una colonia pueden encontrarse en todo momento hormigas de cualquier tamaño: las hormigas más pequeñas parecen pasar la mayor parte del tiempo dentro del hormiguero, mientras que las más grandes lo protegen y abastecen. (Fig.3.2)



figuras 3.2 diferentes tamaños de obreras

SOLDADOS,

Coronado (1982), tienen la cabeza muy grande y quitinizada, y las mandíbulas fuertes. Como su nombre indica, una de sus funciones es luchar para defender el nido, pero además, suelen ayudar a las obreras pequeñas cuando éstas encuentran un gran trozo de comida que haya que dividir para poder transportarlo al nido. (Fig. 3.3)

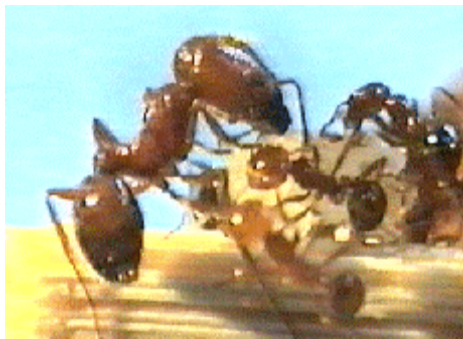


Figura 3.3 se observa como la cabeza de un soldado es mucho mayor que la de una obrera

HUEVOS

Borth P. W. (1986), son blancos y sólo miden 0,5 mm de longitud (los que, con ese mismo nombre, se venden para alimento de peces son capullos y no huevos verdaderos). Las obreras los llevan de un lugar a otro a medida que cambian las condiciones del nido, manteniéndolos siempre allí donde las condiciones son óptimas y lamiéndolos con frecuencia para mantenerlos libres de infecciones por hongos. (figura 3.4).



Figura 3.4 huevos verdaderos ala izquierda y capullos ala derecha

LARVAS

Bertin L. (1973), tienen aspecto de gusano, con cabeza y trece segmentos. Carecen de patas, pero las de algunas especies parecen solicitar alimento de las obreras moviendo de un lado al otro el extremo anterior del cuerpo. Son colocadas en montones de individuos del mismo tamaño y aproximadamente de la misma edad figura 3.5.



Figura. 3.5 típicas larvas de hormigas

PUPA

Forb P. (1982), La tercera etapa; tienen las características del adulto, la pupa es de color pálida con las piernas pequeñas y antenas pegadas al cuerpo. Contrariamente a las larvas, las pupas no se alimentan. Es un período de letargo que dura de varias semanas a meses. Durante este tiempo. Las diferentes partes del adulto aparecen (figura 3.5)



Figura 3.5 pupas ya casi al final de su ciclo

ADULTO

Milne larus And Margery (1988), El adulto sale del capullo, con sus piernas, pero esta muy débil y durante varios días, su cuerpo sigue de color pálido. El adulto toma rápidamente fuerzas y su cuerpo y toma un color diferente y acaba por estar del mismo color que las otras hormigas: su exoesqueleto de quitina se endurece y la joven hormiga puede empezar su vida laboral que puede durar de un mes a varios años. No necesita aprender: no hace nada sino sigue su instinto, realizando inmediatamente y bien el trabajo complicado su antepasados han hechos durante años.



Figura 4.1 adultos cuidando las pupas y huevos

ORGANIZACIÓN DEL HORMIGUERO

El hormiguero consiste físicamente en un pasadizo perpendicular con numerosas cámaras repartidas por el fondo del nido. En esas cámaras mantienen a las crías, almacenan semillas para alimentarse, e incluso cultivan hongos sobre lechos de hojas maceradas (Bertin L. 1973). Estos hongos son típicos de las hormigas tropicales de la tribu atinos, cortadoras de hojas, que rasgan los árboles cercanos para obtener material con el que criarlos, puesto que las larvas se alimentan de bromacios (cuerpos que sólo produce el hongo bajo tierra). Los nidos de estas hormigas, que constituyen una tremenda plaga para la agricultura, son muy profundos, por lo que resultan difíciles de destruir(Reid B. L. 1990).



ALIMENTACIÓN

Skaife S. H. (1964) La mayoría de las hormigas viven de la caza. Cuando encuentran una presa grande dan aviso a sus congéneres y dejan una huella odorífera. Las hormigas siguen el rastro, rodean a la víctima y la llevan al hormiguero siguiendo las señales ópticas y la posición del sol. Allí la presa es seccionada y consumida. Se conocen hormigas que visitan pulgones u otros insectos para sorber un líquido azucarado que segregan.

En ocasiones no sólo lo succionan de los pulgones sino que los cuidan, reúnen, protegen sus huevos, los alimentan con tallos suaves o raíces para mejorar el jugo que secretan otras especies, como las hormigas cortadoras de hojas, se dedican a cortar hojas para triturarlos y cultivar hongos en el hormiguero (Skaife S. H 1964).

Dolí H. V. Et al. (1981) menciona que en las zonas desérticas existen las hormigas mieleras, ya que algunos miembros de la comunidad almacenan líquidos dulces en sus abdómenes dilatables. Cuando escasea el alimento dan agua y alimento a sus compañeras y mueren al quedar vacías. Otras especies recolectan semillas de cereales y como son almacenadas bajo tierra y no están a salvo de las lluvias, cortan las plántulas para evitar el crecimiento, o las secan al sol para que el almidón de las semillas se fermente parcialmente produciendo azúcar. Otras hormigas son nómadas y esto se debe posiblemente a sus ciclos reproductivos o falta de alimento. Forman con sus cuerpos las cámaras que alojan a la reina y sus larvas, incluso pueden tenderse sobre corrientes de agua para crear puentes.

Atta mexicana

(hormiga arriera, u hormiga cortadora de hojas)



INTRODUCCIÓN

Biandi , M. (1990) dice que una de las principales características de las hormigas arrieras es que parecen un desafío a la realidad: sus pequeños cuerpos pueden acarrear cargas increíbles, a veces varias veces superiores a su propio peso, y sus diminutas mandíbulas, multiplicadas por cientos de miles, son capaces de acabar con grandes extensiones de vegetación, pedacito a pedacito.

Los principales trabajadores de muchas especies de hormiga se han desarrollado como especialistas para las diversas tareas, incluyendo el de moler la semilla, el de almacenaje de alimento, y de la defensa de la colonia (Metcalf C. L. 1990).

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Borrer (1989) menciona la siguiente ubicación taxonómica

Orden: himenóptera

Suborden: apocrita

Familia: formicidae

Genero: *Atta*

Especie: *A. mexicana*



DISTRIBUCIÓN

se puede encontrar en los desiertos calientes de Arizona , México y el salvador, mientras que en los estados unidos se localiza en Luisiana y Texas; Otros países en América central y sur también proporcionan el hábitat y el clima apropiados para la especie *Atta* para sobrevivir y para habitar (Binazzi A. 1995).

DESCRIPCIÓN.

Todos los miembros de las colonias de hormigas arrieras presentan una coloración marrón, tres pares de patas muy desarrolladas y antenas acodadas. Su tamaño varía entre unos 3 a 15 mm en las colonias menores. En todos ellos, la cabeza es totalmente diferente, como también lo son el tórax y el abdomen. Solo poseen alas las hembras reproductivas y los machos (Metcalf C. L. 1978) (Figura 4.2).

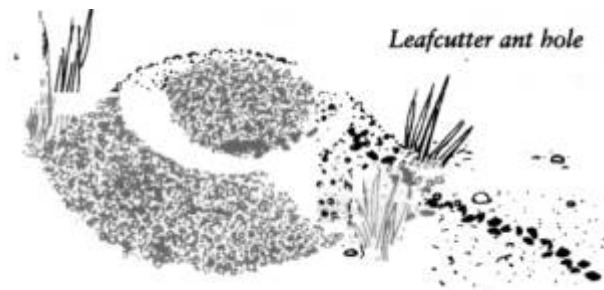


Figura 4.2 . Detalle de obreras de *Atta mexicana* (foto obtenida de MADRIGAL, 2002: 173).

ECOLOGÍA Y HÁBITOS.

CARACTERÍSTICAS DEL NIDO

Bluthgen P. (1924), comento que los nidos contienen agujeros múltiples de entrada, cada uno de los cuales es rodeado por un gran montón de desechos dándole apariencia de un cono volcánico minúsculo. Los conos varían de tamaño pueden ir de 15 cm a 70 cm .



y uno de éstos tendrá probablemente algunos pedazos de material fresco indicando la entrada principal a la colonia. (los otros conos son el resultado de los desechos por las excavaciones de los compartimientos los cuales son desechados por las obreras, las entradas tienden separarse hacia fuera lateralmente y alcanzar profundidades de más de 15 m.) Los nidos de la hormiga arriera pueden ser cerrados para arriba por semanas y parecerse abandonados, puesto que una fuente continua del alimento está disponible para las hormigas abajo (figura 4.3).



Figura 4.3 Aquí está un nido de hormiga arriera, abierto nuevamente para la temporada de enero después de un período de inactividad:

FORMACIÓN DE LA COLONIA

Rodador WM (1910), En cada colonia de hormigas arrieras, solamente la reina pone huevos, los cuales fecunda o no a voluntad; los fecundados darán origen a hembras (obreras, soldados o reinas) y los no fecundados originarán machos halados. Al inicio del período de lluvias los machos y las hembras haladas realizan un vuelo nupcial durante el cual copulan; la reina almacena el esperma en una bolsa anatómica denominada spermateca; después del vuelo regresa a tierra, se desprende de las alas, busca un sitio adecuado para establecer su hormiguero y allí excava una galería de 15- 20 cm de profundidad y tapona la entrada de la galería; en el fondo de la galería se encuentra la cámara a partir de la cual empezará el desarrollo de su colonia. (figuras 4.4).



Figuras 4.4 hembra *Atta* antes y después de ser fecundada

Rodador WM (1910), Generalmente, los trabajadores más pequeños de la colonia tienden a permanecer en el nido para servir como jardineros y enfermeros. El de tamaño mediano, al lado de los trabajadores más pequeños viajan por día para encontrar forraje fresco, después de encontrarlo y cortarlo se lo llevan en fragmentos al nido. Este grupo también puede tender a los deberes de la economía doméstica del nido.

Estas actividades están partidas a veces entre los trabajadores, así otros trabajadores mantendrán el montón del estiércol vegetal, mientras que otros trabajadores profundizan y amplían el nido, a veces hasta diez (10 m) (Rodador WM 1910).

Rodador WM (1910), La reina descarga un trocito de hongo traído desde el hormiguero anterior (Fig. 4.5) y lo fertiliza con sus excrementos; éste hongo, *Attamyces bromatificus*, produce unos cuerpos de forma cilíndrica y romo en el extremo de los cuales se alimentan las hormigas arrieras (figura 4.6).

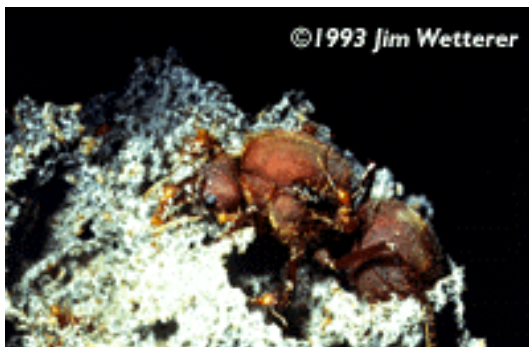


figura 4.5 reina depositando el hongo



Figura 4.6 hongo *Attamyces bromatificus*

Rodador WM (1910), Luego empieza a colocar huevos, algunos de los cuales emplea para alimentarse. Unos tres meses después, ya está lista la primera camada

de obreras; éstas abren la entrada y empiezan a cortar y a cargar hojas para ampliar los cultivos de hongos y para construir nuevas cámaras iniciándose así el desarrollo del hormiguero (Fig.5.1); éste puede llegar a extenderse hasta un área de varios miles de metros cuadrados y hasta 8 metros de profundidad. Una reina pone un promedio de un millón de huevos por año y puede llegar a vivir 15 años.



Fig.3.5. Orificios de salida del nido de *Atta* (foto obtenida de MADRIGAL, 2002: 172).

ALIMENTACIÓN

Bolivar I. (1879) Cuando una hormiga obrera encuentra el forraje, lo cortará y montará el pedazo a horcajadas , solamente la porción que sea igual a su palmo de la pierna. El trabajador después rotará y esquilará la hoja con sus mandíbulas. El proceso es similar a usar un compás, a exigir y a cortar un círculo perfecto.



Figura 5.1 corte de perfecto de una obrera Atta

Rodador WM (1910), Los trabajadores más pequeños procesan la materia de la hoja y la agregan al jardín. El jardín se fertiliza con las gotitas fecales. La parte indigerida o que se decae del jardín se sacude a un lado o se quita de área del jardín como ruina. Estas hormigas también construyen un sistema más bajo de pasos, para drenar los compartimientos en caso de que de una inundación invada al nido. Es interesante observar que este hongo y la hormiga son mutuamente dependientes uno del otro para la supervivencia.

Atta texana

(hormiga cortadora de hojas)



INTRODUCCIÓN

Bordero S. (2000), dice que son un problema mayor, en el establecimiento de plantaciones agroforestales, particularmente en sistemas de escasas inversiones externas o sistemas de producción orgánico, donde el uso de agroquímicos es restringido o prohibido. Además, los agroquímicos hasta la fecha, no ofrecen un control muy efectivo de las cortadoras de hojas a largo plazo, son caros para productores pequeños y problemáticos en su manejo, porque la mayoría de los productos son venenosos para el hombre y los animales (las gallinas pueden morir, si comen los granos).

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Borror (1989) señala la siguiente ubicación taxonómica

Orden: himenóptera

Suborden: apocrita

Familia: formicidae

Genero: *Atta*

Especie: *A. texana*



DISTRIBUCIÓN

Ésta es de la distribución de *Atta texana* en los estados unidos, se encuentra en Luisiana y texas. Fue basado en los exámenes conducidos por varios personas en 1979, 1981, 1983 y 2000 (figura 5.2).

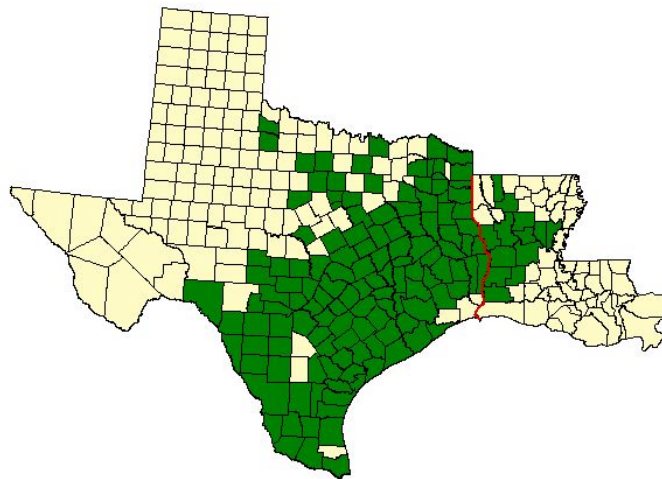


Figura 5.2 distribución de *Atta texana* en los estados unidos

DESCRIPCIÓN Y CICLO DE VIDA

Milne larus (1988), varía de tamaño va de .15 cm hasta el 1.5 cm, la reina generalmente mide alrededor 3 cm. El varón y la hembras haladas son responsables de la creación de nuevas colonias. Después de una lluvia a mediados de verano, los varones y las hembras con alas salen para un vuelo nupcial, donde se acoplan (figura 4.1). Pumpert k. (1981), El varón después muere y las hembras suelta las alas y establecen una nueva colonia. Ella sobrevive alimentándose del 90% de sus primeras crías de huevos. Los huevos que sobreviven se alimentan del pedacito del hongo que la hembra almacenó en su boca antes del vuelo.

Las hormigas obreras miden 1/16 a 1/2 pulgada de largo y tienen tres pares prominentes de espinas dorsales en el tórax. La reina es mucho más grande mide cerca de 3/4 pulgada de largo (figura 5.3).



Figura 5.3 ciclo biológico de *Atta texana*

HÁBITAT

(FUENTE DE ALIMENTO)

Las hormigas obreras quitan las hojas y los brotes de hierbas, granos pequeños y se adentran de césped en césped, árboles de fruta y nuez inclusive la ciruela y durazneros, arbustos de zarzamora, y muchas plantas decorativas. Los árboles y semilleros de pino pueden ser dañados cuando otra materia vegetal de alguna planta es escaso. La defoliación es especialmente notable durante meses de invierno.



Las obreras se adentran cuándo las temperaturas alcanzan de 45 a 80 grados F



durante el año , pero principalmente de noche durante el verano. Las hormigas obreras viajan hasta 600 pies. O más para encontrar forraje y desmantelar completamente el árbol en pedazos de hoja que ellos devuelven a la colonia sobre sus cuerpos. En la colonia los pedazos de hojas se utilizan para levantar un hongo. Todos los miembros de la colonia se alimentan de este hongo.

CARACTERÍSTICAS DEL NIDO

Forb P. (1982), Una colonia tiene varios montones, la colonia puede alcanzar de 5 – 7 metros de profundidad. (Arbea, J. 2001), La colonia en su interior es una organización intrincada de compartimientos y de túneles que conducen a los montones nuevos pueden agrandarse hasta 600 metros de lejos y proporcionan un escape excelente de depredadores así como de la aireación a través de la colonia(Fig.5.4).



Figuras 5.5 nidos formados por *Atta texana*

DAÑOS OCASIONADOS POR *Atta mexicana* y *Atta texana*

Metcalf (1978), Tal como su nombre indica corta trozos de hojas de gran número de árboles, ocasionando frecuentemente la defoliación total. Se trata de especies polífagas de gran voracidad. Cuando atacan el follaje de plantaciones recién establecidas las pérdidas son generalizadas puesto que los arbolitos presentan un número de hojas escaso en comparación con un árbol adulto. Los árboles adultos pueden también ser atacados, pudiendo ser completamente defoliados; la capacidad de resistencia y de respuesta de la especie vegetal marcará o no la muerte del árbol

Álvarez. (2001), El daño producido por las hormigas arrieras puede parecerse al daño producido por algunos otros insectos que mascan como la abeja que masca hojas . Sin embargo , el daño ocasionado por las hormigas arrieras se puede distinguir por las hojas que deja tiradas al rededor del árbol este es un factor determinante para identificar el daño por estas hormigas. Milne lorus and margery (1988), otras hormigas semejan la apariencia de la especie *Atta* como lo es la hormiga roja importada de fuego y la hormiga segadora. Sin embargo estas hormigas no tienen espinas dorsales en el tórax y generalmente sólo reúnen las semillas. (Fig.5.6) y (Fig.6.1)

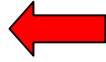
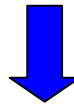


Figura 5.6 daños ocasionados por hormigas arrieras a árboles de cítricos



Figuras 6.1

Camino formado por las grandes hileras de hormigas arrieras



CONTROL PARA LAS DOS ESPECIES Y GÉNEROS DE *Atta* (*Atta mexicana* y *Atta texana*).

National academi of sciences (1978) dice que hay dos productos experimentales (Mex 5005 - 5006 desarrollados por Minagro Ltda.), al evaluar su efectividad se detectó que el ingrediente activo con el tiempo perdía efectividad considerando la alta humedad relativa de la zona. Con base en lo anterior, se desarrollaron dos nuevas matrices: Mex 5008 y 5009, el resultado de efectividad probado en varios hormigueros fue excelente. Allemand, R. (1998), Actualmente se desarrolla el control de la hormiga arriera reportada para san Luis de Gaceno con esta nueva formulación que ha sido incorporada al producto hormiguicida comercial de Minagro Ltda. Control de hormiga arriera (*Atta* sp) ATTA-KILL, también podemos utilizar dos productos que son muy eficientes para el control de hormiga arriera los cuales son trompa, fito-klord, Atta mix, estos productos actúan directamente con el hongo que produce la hormiga arriera matando ala reina y atoda la colonia , estos productos deben aplicarse cerca del nido o sobre las plantas o árboles que estén siendo dañados

BIBLIOGRAFIA

Agenjo, R. 1945. Cinco géneros y treinta especies de Agrotidae nuevos para la fauna española (Lep. Agrot.). *Eos*, **21**(2): 165-200, láms. IV-X.

Agenjo, R. 1957. Monografía de las especies españolas de Lymantriidae Hampson, 1892, con especial referencia a las de interés forestal (Lepidóptero). *Graellsia*, **15**: 5-136, láms. 1-11.

Allemand, R. 1998. Révision du genre paléartique occidental *Trichobyrhulus* Ganglbauer (Coleoptera, Byrrhidae). *Nouv. Revue Ent. (N.S.)*, **15**(2): 181-195.

Alonso, M.; Novoa, F. & Eiroa, E. 1987. Los Carabidae (Coleoptera, Adephaga) de Sierra Segundera y Peña Trevinca (Noroeste de España). I: Estudio faunístico. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, **83**(1-4): 19-34.

Alonso Rodríguez, J. 1929. Datos sobre los enemigos de las plantas cultivadas en Galicia. *Bol. Patol. veg. Entom. agríc.*, **15-18**: 107-111.

Álvarez Outerelo, J. 2001. *Contribución al conocimiento de los heterópteros acuáticos (Heteroptera: Gerromorpha y Nepomorpha) de Galicia (noroeste de la Península Ibérica)*. Tesis de Licenciatura (inédita). Departamento de Ecología y Biología Animal, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo. 98 pp.

Ana Magán, F. & Mansilla, P. 1988. Primeras observaciones de la presencia de la *Phoracantha semipunctata* (F., 1775) en Galicia. Comunicación interna. *Revista de Montes*.

Anadón, R. 1975. Aportación al conocimiento de la fauna bentónica de la ría de Vigo (N.W. de España). I. Picnogónidos y crustáceos de Panjón. *Investigaciones Pesqueras*, **39**(1): 199-218.

Andréu, J.M. 1912. Tipúlidos y Limónidos de España. *Bol. Soc. aragon. Cienc. Nat.:* **11**.

Angus, R.B.; Fresneda, J. & Fery, H. 1992. A revision of the *Nebrioporus carinatus* species complex (Coleoptera, Dytiscidae). *Nouv. Revue. Ent.*, **9**(4): 287-303.

Arbea, J. 2001. Las especies del grupo de *Anurida maritima* (Guérin, 1839)(Collembola: Neanuridae) en la Península Ibérica. *ZAPATERI, Revta. aragon. ent.*, **9**: 37-42.

Aubert, J. 1961. Los plecópteros del Instituto Español de Entomología. *Graellsia*, **19**: 91-94.

Balke, M. & Fery, H. 1993. Taxonomic notes on western palaeartic species of *Hydroporus* Clairville and *Coelambus* Thomson (Coleoptera: Dytiscidae). *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, **29**(1): 89-101.

Berthélemy, C. 1965. Note taxonómica et faunistique sur les *Hydraena* françaises et ibériques (Col.). *Annls. Limnol.*, **1**(1): 3-19.

Bertrand, H. 1955. Ecologie et biogéographie: remarques sur la distribution de quelques insectes aquatiques. *C. R. Soc. Biogeogr.*, **281**: 93-98.

Bertin L. 1973 la vida de los animales tomo 12 ed. Editorial labord . España. 629p

Binazzi, A; Mier Durante, M.P. & Nieto Nafría, J.M. 1995. Records from Spain of three *Cinara* species living on *Pinus sylvestris* in Central and Northern Europe (Homoptera Aphididae Lachninae). *Redia*, **78**(1): 199-210.

Biondi, M. 1990. Note faunistiche, tassonomiche ed ecologiche su alcune specie di Chrysomelidae Alticinae della Penisola Iberica (Col.). *Eos*, **66**(2): 161-172.

Bolívar, I. & Chicote, C. 1879. Enumeración de los Hemípteros observados en España y Portugal. *Anales Soc. esp. Hist. Nat.*, **8**: 147-186 + lám. II y III.

Borror D. J., triplehorn C. A. And jhonson 1989 and introduction to the study of insects 6 tha ed. Sounders college publishing . usa 875 p

Borth P. W. 1989 The evaluation of several insecticides on maricopa harvester ant (hymenoptera: formicidae) colony activity in follow south western arizona cropland j. Econ. Entomol. 79 (6):1632-1636

Busvine J. R. 1980 insects , higiene. Chapman ad holl. Gret britoin 568p

Chapman, T.A. & Champion, G.C. 1907. Entomology in N.W. Spain (Galicia and León). *Trans. Ent. Soc. Lond.*: 162-171.

Coronado P. R. Y Márquez D. A. 1982 introducción ala entomología, editorial limusa, México .282 p

Cobo, F. 1997. Dípteros quironómidos del noroeste de la Península Ibérica, 1. *Boln. Asoc. esp. Ent.*, **11**: 305-312.

Cobo, F.; Ramil, J. & González, M. 1993. Notas sobre el Género *Halocladius* (Díptera, Chironomidae) de las aguas salobres del litoral ibérico. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, **4**: 167-172.

Daly H. V., doren J. T. 1981. introduction to the insect biology and diverity international student edition 564 p

Forb P. 1982 los insectos : colección de naturaleza de time-life international de México 2da edición México. 191p

Garcia E. 1987 modificaciones al sistema de clasificacion climático de Copen 4ed México 217p

Gould I. And borry B. 1988. the hymenoptera oxford university press – us 332p

Holldobler B. 1976, Bhaviour ecology and sociobiology of ants pitman advance publishing program. Gred britain 298p

Metcalf C. L. Y flint W. P. 1978. insectos destructivos e insectos utiles. Editorial continental México. 1208 p

Milne lorus and margery 1988. the auduban society field guide to nort american insects aand spider publissed by knopf, inc

National academy of sciences 1978 manejo y control de plagas de insectos vol 3 editorial limusa México 522

Pumpert k. 1981 the social byologi of ants pitman advance publishing program great britain 298p