HORMIGAS DEL GENERO *ATTA* FABRICIUS DE LA ARGENTINA

(Hymenop. Formicidae)

por

JUAN B. DAGUERRE

INTRODUCCIÓN.

El conocimiento de la fauna mirmecológica argentina, desde el punto de vista de su biología, su área de dispersión y aún su determinación sistemática es bastante precario y puede decirse que es casi nulo en estos últimos tiempos su estudio por parte de los especialistas.

La finalidad del presente trabajo es, sobre la base de las observaciones del autor, la de señalar las especies del género *Atta* que viven en la Argentina, dar a conocer el área de dispersión que cada una tiene en el país, describir sus hormigueros en forma que permita reconocerlos y atribuirlos a la especie a la cual pertenecen y agregar otros datos referentes a ellas que puedan ser interesantes para completar el conocimiento de su biología.

NUESTROS CONOCIMIENTOS.

La determinación sistemática de las distintas especies de *Atta*, como ocurre actualmente con las del género *Acromyrmex*, ha sido hasta el reciente trabajo de Gonçalves (13) bastante confusa, por que los mirmecólogos han trabajado con muy escaso material y casi siempre incompleto; además han carecido de datos acerca de las costumbres de las especies, de la forma de construir los homigueros, de las clases de terrenos en los cuales viven, de sus áreas de dispersión, etc. elementos de cuya falta hace muy engorrosa la clasificación de estos insectos a causa de su gran polimorfismo.

La etología de estas hormigas en nuestra bibliografía apenas cuenta con las referencias de Gallardo, (12) las observaciones de Lynch Arribalzaga (15) y el trabajo de Bruch (3) sobre el nido de *Atta vollenweideri* Forel, de Rosario y muy poco más.

Las colecciones mirmecológicas en el país son contadas: ocupa el primer lugar la que fué del Dr. Bruch y luego la que sirvió de base para los trabajos de sistemática del Dr. Gallardo, ambas pertenecientes al Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia".

EL GÉNERO *Atta*.

Fabricius creó el género *Atta* en 1804 para especies de hormigas americanas que Linné (14) en 1758 había descripto como *sexdens* y *cephalotes* en su género *Formica*.

Este género con otros varios, forma la tribu Attini de la subfamilia Myrmicinae y lo constituyen un buen número de especies cuyas hormigas se caracterizan por su polimorfismo, por tener varios pares de espinas toráxicas dorsales y uno solo de occipitales, el tamaño de sus obreras máximas es superior a 10 mm. y las antenas con 11 artículos, salvo los machos que tienen 13.

LAS ATINAS COMO PLAGA.

El P. E. por decreto de fecha 4 de noviembre de 1907 declaró plaga a "la hormiga negra y colorada", sin determinar a qué especies se refería. Mas tarde el decreto reglamentario de la ley 4.863, dictado el 27 de julio de 1909 estableció que con respecto a las mandas del primer decreto, debía considerarse como "hormiga negra" a la *Acromyrmex lundi* (Guer.) y como "hormiga colorada" a la *Atta sexdens* (L.)

Esto pone en evidencia la confusión reinante en esa época, respecto a la identidad específica de las diversas hormigas dañinas.

Hoy con mejor conocimiento de la acción más o menos perniciosa sobre la vegetación, de las especies de hormigas podadoras, es posible reveer este decreto, actualizando sus disposiciones, para cuyo efecto considera el autor que es necesario involucrar en él a todas las especies de los géneros *Atta* y *Acromyrmex*.

Aun es precario el conocimiento metodizado que poseemos sobre los daños que causa la plaga de las hormigas, por falta de una estadística adecuada que permita precisarlos, pero sabemos que totalizan proporciones insospechadas. Los cuantiosos perjuicios producidos por las hormigas podadoras sobre la flora en general, imponen la necesidad de investigar lo que importan estos daños, en qué condiciones son producidos, áreas afectadas, especies perniciosas, etc.

Ultimamente entre nosotros se ha despertado el interés por esta clase de estudios, por la necesidad existente de orientar los trabajos de destrucción de esta plaga con base científica y técnica. Esta índole tienen las disposiciones tomadas por la Dirección del Instituto de Sanidad Vegetal para encauzar las investigaciones y el ensayo realizado por el autor (4) en 1941 con la hormiga minera de Misiones, *Atta sexdens piriventris* Satschi.

LOS HORMIGUEROS DE LAS ATTINAS Y GENERALIDADES SOBRE SU BIOLOGÍA.

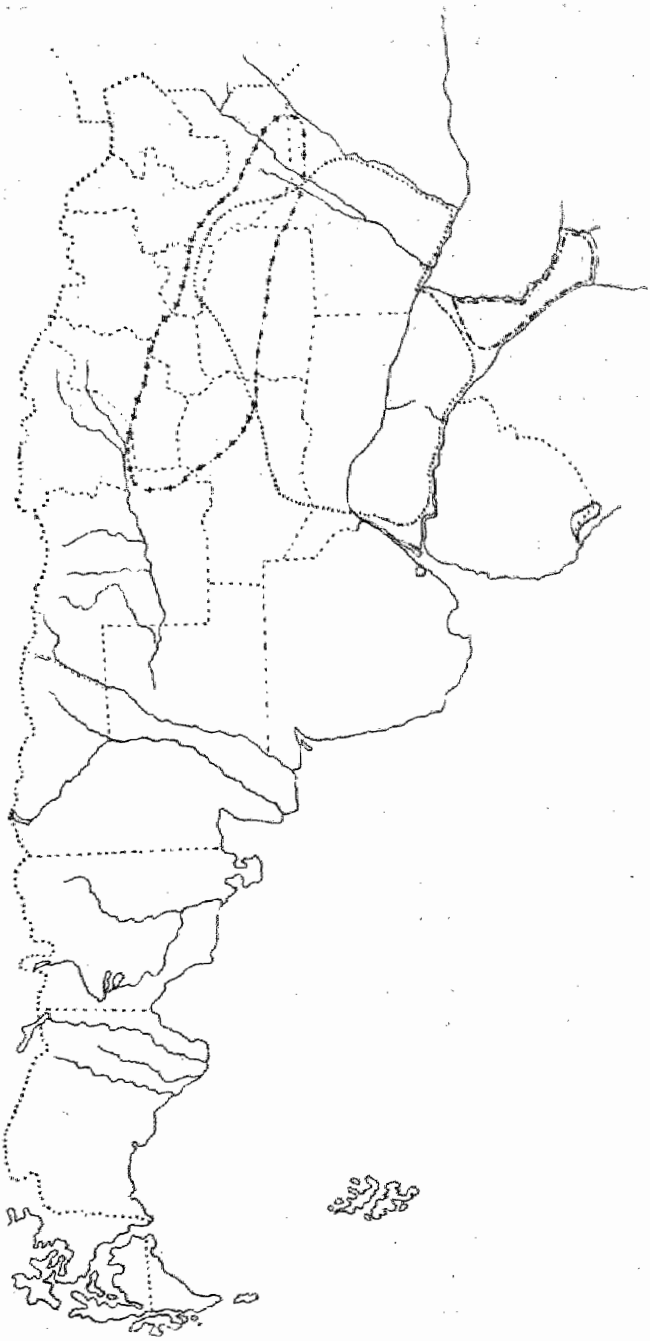
Cada especie de Attini construye su hormiguero de un tipo especial, con características propias, lo que permite a un observador práctico reconocer a primera vista a qué especie pertenece.

Una de las finalidades del presente trabajo consiste en determinar esas características en forma clara y precisa, para lo cual se dan gráficos esquemáticos, dibujos y fotografías que ponen en evidencia objetiva la descripción detallada que de cada uno de ellos se hace.

Los hormigueros de *Atta* y *Acromyrmex* son fundados cada uno por una sola hembra fecundada. Durante el vuelo nupcial que ocurre a mediados de la primavera, machos y hembras alados vuelan en torbellinos, alcanzando los del género *Atta* grandes alturas donde quedan a merced del viento y por el cual son llevados a grandes distancias del lugar de origen. En el momento de la salida del hormiguero y durante el acto, las hormigas sexuadas especialmente las hembras, son perseguidas y acosadas por diversas especies de aves, que les comen el gaster con fruición. De esta afición no escapa el hombre, quien también le da caza en esta oportunidad, para obtener sus gásteres con fines culinarios, como veremos más adelante al tratar en particular de la hormiga "isaú" *Atta vollenweideri* Forel.

La hembra fecundada durante el vuelo nupcial, lo es para el resto de su vida, que salvo accidente se prolonga por muchos años y terminado el acto se consagra por entero a lo que será su función específica, la fundación y población del hormiguero. Ya lleva en su buche, obtenido en el hormiguero de origen, una cantidad de esporas del hongo que ella misma cultivará en su período inicial y que luego será el alimento de todos los millares de hormigas que durante muchos años irá engendrando.

Para fundar un hormiguero, la hembra que ha realizado un vuelo nupcial normal, es decir, que ha sido fecundada, una vez en el suelo se arranca las alas y cava una cavidad pequeña, no muy profunda don-



Areas de dispersión:

—.—.—.—.— *Atta sexdens* (L.).
..... *Atta vollenweideri* Forel.
++++++++ *Atta laevigata* (F. Smith).

de en el primer año cría las primeras hormigas obreras, hecho lo cual se constituye en reina, consagrándose en lo sucesivo exclusivamente a la reproducción.

Estas pocas obreras sobre la base de la primera cavidad o pequeña "olla" fundadora, inician la ampliación del hormiguero, empezando a construir una galería y otra cavidad mayor y más profunda; luego galerías y cavidades se van aumentando en número y tamaño a medida que las hormigas obreras van haciéndose más numerosas.

Algunos hormigueros de *Atta* que afortunadamente para sus hormigas han sido situados en lugares abrigados de las inclemencias climáticas y meteorológicas y de abundante vegetación que les provee de materia prima apropiada para el cultivo del hongo que les sirve de nutrición, llegan a adquirir, después de algunos años de existencia un tamaño extraordinario, llamando sobremanera la atención, ya sea por las proporciones del túmulo formado, por la gran cantidad de tierra extraída o por la extensión de los caminos de aprovisionamiento.

CLAVE DE OBRERAS DE LAS ESPECIES Y SUBESPECIES DEL GENERO *ATTA* QUE SE HAN ENCONTRADO EN EL PAIS.

Transcribo, traduciéndola y adapto la parte pertinente de la moderna y excelente clave de obreras del género *Atta* del Ingeniero Agrónomo Cincinato R. Gonçalves (13) quien en su minucioso trabajo sobre "sauvas" que está realizando, estudia detalladamente todas las especies descriptas.

Como ya ha estudiado casi la totalidad de las formas conocidas por medio de sus obreras y algunas de las especies que se señalan en la Argentina han sido descriptas sobre la base de las mismas, considero por ahora suficiente para fundar mi trabajo, la determinación de las especies por medio de obreras. Sólo tenemos material completo de algunas de ellas y, por lo tanto, habrá que esperar obtenerlo para ir llenando el conocimiento que aún falta y que se refiere a ejemplares sexuados.

Gonçalves basándose en la genitalia de los machos, divide las especies del género *Atta* en tres subgéneros: *Archeatta*, *Atta* y *Neoatta* siguiendo los caracteres filogenéticos de las especies.

En la siguiente clave de Gonçalves figuran todas las formas señaladas en la Argentina, las cuales pertenecen al subgénero *Neoatta:*

"Subgénero *Neoatta* subgén. n.

Caracterízase principalmente por la genitalia masculina, el estípite es prolongado en la parte distal, terminando generalmente en punta fina o más

raramente en punta un tanto alargada, presentando próximo a la extremidad en el margen inferior una lámina pilosa, la lacinia generalmente de forma triangular. La sagita presenta en el ápice tres procesos más o menos largos, separados entre si por dos angosturas estrechas.

Especie tipo: *Atta sexdens* (L. 1758).

Este subgénero es el más especializado de los tres y debe descender del subgénero *Atta*. Tiene bibliografía muy confusa y todas sus formas ya fueron consideradas como *sexdens* L. Corresponde exactamente al "grupo sexdens" de Emery (1922).

Comprende 5 especies con 16 formas...".

Obrera máxima con los espiráculos del peciolo vestigiales, poco o nada salientes, con pelos erectos en diversas partes del cuerpo, con los ocelos posteriores pequeños o ausentes y el anterior raramente presente; obreras media y menor presentando dos espinas occipitales, más dos o raramente cuatro espinas pequeñas en el vertex. Subgénero *Neoatta* 1

1. Cabeza toda mate. Cabeza y tórax de la obrera rojo parduzco, el tórax más frecuentemente pardo obscuro, el gáster del mismo color o del color de la cabeza; cabeza, muy rugosa longitudinalmente y casi siempre con cuatro espinas débiles o tubérculos en las partes laterales del vértex; espinas mesonotales anteriores cónicas, robustas, alargadas, mayores o cuando mucho del mismo tamaño que las epinotales, gáster más o menos piriforme, con la base distintamente más estrecha que la parte superior ..... *sexdens piriventris* Santschi 1919.
Cabeza y tórax de color pardo obscuro o negro, gáster negro..... *sexdens piriventris* var. *tristis* Santschi 1919 2

— Cabeza brillante, muy rugosa, sobre todo, en la frente y los lados y con puntuación fina y gruesa, la reticulación fina casi desaparecida. Escultura de la cabeza de la obrera máxima, distinta de la del primer segmento del gáster. Tubérculos del vértex bien desarrollados, las más veces puntiagudos; sin ocelos; cabeza roja parduzca, tórax pardo obscuro; espinas mesonotales anteriores rojizas, robustas, alargadas, espiniformes, puntiagudas con la extremidad curvada hacia adelante y aproximadamente del mismo tamaño de las epinotales; espinas mesonotales posteriores cortas, cónicas divergentes e inclinadas para atrás y un poco para arriba, patas con pelos cortos; gáster de la obrera máxima pequeño, poco más largo que el protórax, el primer segmento brillante y casi enteramente glabro apenas con algunos pelos erectos en la base y en el ápice ..... *vollenweideri* Forel 1893.

2. Cabeza de la obrera más o menos brillante o mate con escultura sin reticulación fina microscópica; con tubérculos o espinas en las partes ánterolaterales del vértex. Primer segmento del gáster más o menos brillante o mate; cuando brillante, glabro sin reticulación fina y finamente puntuado; cuando mate o semibrillante con pubescencia acostada y pelos erectos, gáster grande relativamente, con 3.5 a 3.7 mm. de anchura. Pelos del pronoto ralos o ausentes. Cabeza redondeada a los lados. Espinas epinotales más largas que en la especie típica. Parda, rojiza clara, parte del pronoto, mesonoto y espinas mesonotales anteriormente

lisas y muy brillantes; pelos cortos y pubescencia, ausentes .... *laevigata saltensis* Forel 1913.

— Parda ennegrecida o negra; como en *saltensis*, muy brillante y poco puntuada..... *laevigata saltensis* var. *obscurata* Gallardo, 1916".

Las variedades *tristis* de Santschi y *obscúrata* de Gallardo, ambas fundadas en ejemplares de tonalidad más oscura que los de la especie típica; el autor los considera sin valor por que juzga ese carácter como caso de melanismo temporario en ejemplares de mucha edad, observado en periodo invernal y en lugares sombríos, en las dos especies.

HORMIGA MINERA DE MISIONES

Atta (Neoatta) sexdens piriventris Santschi 1929

DETERMINACIÓN.

La especie *sexdens* fué descripta por Linné en 1758 (14) en base a material obtenido por Rolander en Surinam. De Geer (5) redescribió minuciosamente esta especie usando material obtenido por el mismo colector. Gonçalves, está de acuerdo con Borgmeier (1929) en que la localidad típica de ésta especie es la Guayana Holandesa.

Gallardo dice que la hormiga minera de Misiones es *Atta sexdens* (L.) var. *rubropilosa* Forel 1908, pero el material que coleccionó el autor en los alrededores de Posadas (Misiones) XI. 1941, determinado por Gonçalves, resultó ser *Atta (N.) sexdens piriventris* (Santschi) 1919. A esta subespecie de Gonçalves, Santschi la había descripto como variedad de *Atta vollenweideri*. Idéntico material describió Borgmeier 1939, como variedad *lugens*, de la misma especie.

El doctor Salvador Mazza envió ejemplares a Gonçalves, procedentes de Garruchos (Corrientes) y resultaron tener caracteres de ambas variedades.

Esto puso en evidencia que la hormiga minera que vive en Misiones y Corrientes, como veremos al delimitar su área de dispersión es *Atta (N.) sexdens piriventris* (Santschi) 1929.

AREA DE DISPERSIÓN.

La hormiga minera de Misiones habita en la Argentina en todo el territorio que le da su nombre vulgar y en el N.E. de la provincia de Corrientes. En ésta se encuentra costeando el río Uruguay hasta cerca de La Cruz, bajando el río Paraná hasta pasar Itatí y hacia el centro de esta provincia, hasta cerca de Saladas.

Esta hormiga vive en la región de los terrenos alúminoferrosos, que constituyen la tierra roja tan típica de Misiones, formación que se extiende por el N. E. de Corrientes, en partes cubierta por el limo y la arena traída por el río Paraná, que aunque no es visible superficialmente es señalada en algunos lugares por los materiales que esta hormiga extrae del subsuelo.

En Misiones ocupa todos los campos abiertos y sólo no se la encuentra donde aún se mantiene la selva natural, pero todos los lugares que se van "rosando" o desmontando, son invadidos por ella y una vez que se establece aunque el bosque cubra luego el lugar, esta hormiga permanece en él por mucho tiempo.

En San Ignacio, al ser desmontado el bosque que cubría las ruinas jesuíticas, el autor comprobó que éstas estaban en su mayor parte minadas por viejos hormigueros en plena actividad. Aunque no perjudica mayormente a la planta de yerba mate, todos los yerbales cultivados que visitó en distintas localidades, estaban plagados por esta hormiga.

En Brasil se encuentra esta subespecie en los Estados de Río Grande del Sur y Santa Catalina, formando con el de nuestro país un área contigua y continua.

La subespecie *rubropilosa* Forel está conceptuada por Gonçalves como la "sauva" más nociva a la agricultura del Brasil, por que su habitat comprende especialmente los Estados de San Pablo, Espíritu Santo, Minas Geraes, Río de Janeiro y Paraná, precisamente las regiones más pobladas, pero igual cosa podemos decir nosotros de *piriventris* Santschi, especialmente en la zona cultivada de Misiones.

HORMIGUERO.

Para metodizar el detalle de la descripción de las diversas partes o estructuras que constituyen el hormiguero, se dividirá a este en: túmulo, "ollas" o cavidades, galería de conexión, galerías de extracción, galerías de abastecimiento y caminos.

Túmulo. — Cuando el hormiguero está ubicado en lugar cubierto con vegetación herbácea corta o en terreno en declive donde haya arrastre por aguas pluviales, la tierra extraída que forma el túmulo es diseminada por agentes naturales y apenas se hace perceptible a la vista como una suave prominencia, que se confunde con tantas que se observan en la superficie del suelo.

Las lluvias, el viento y el tránsito del ganado diseminan las partículas de tierra que extraen las hormigas, siendo a veces por esta causa muy difícil localizar el lugar donde está el hormiguero. Para

ubicarlo conviene aprovechar la época en que ellas excavan nuevas "ollas" o cavidades o galerías.

Entonces se ven en la superficie del terreno cráteres pequeños o montículos de partículas de tierra roja recién extraída que forman círculos. Cada montículo está en el extremo de una galería de extracción y el diámetro del círculo corresponde al de la galería de conexión, desde el cual parten hacia la superficie las anteriores.

Estos pequeños montículos son muy fáciles de confundir con los que hace en los mismos lugares la hormiga *Acromyrmex (Moellerius) balzani* Emery, 1890, muy común en los alrededores de Posadas. Sólo que esta hormiga hace un montículo único por hormiguero, el cual es muy pequeño.

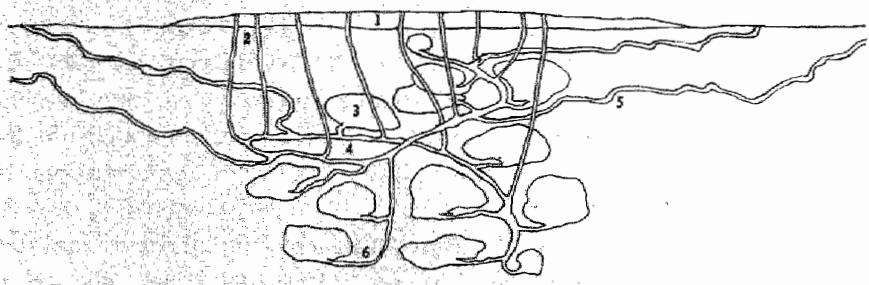


Fig. 1. — Esquema demostrativo de la estructura del hormiguero de *Atta sexdens* (L.): 1) túmulo, 2) galería de extracción, 3) cavidad u olla, 4) galería de conexión, 5) galería de abastecimiento, 6) pedúnculo.

A veces el túmulo del hormiguero de la Minera de Misiones está protegido por el bosque o entre matorrales de "caraguatá" y entonces adquiere grandes proporciones, constituído por un amontonamiento irregular, sin forma definida de partículas de tierra, de las cuales las de la parte inferior se han unido formando masa compacta y las de la superior se mantienen disgregadas, especialmente en lugares resguardados de las lluvias.

"Ollas" o cavidades. — La parte principal del hormiguero lo constituye el conjunto de "ollas" o cavidades donde las hormigas con fragmentos vegetales verdes forman las hongueras. Es el centro habitado por la reina con toda la población de hormigas de distintas castas y lugar de incubación de los huevos y de desarrollo de las larvas y ninfas.

En un hormiguero grande pueden contarse varios centenares de cavidades, constituyendo un conjunto celular que con un diámetro de dos a cinco metros en la superficie del suelo, llega a veces a más del doble de este diámetro en profundidad.

Las cavidades varían extraordinariamente en tamaño: las hay desde el tamaño de un puño hasta algunas que alcanzan proporciones grandes de 60 centímetros de largo, por 40 de ancho y 30 de alaltura. A veces están tan próximas unas a otras estas cavidades, que apenas las separa un delgado tabique de tierra de dos o tres centímetros de espesor en la parte más aproximada.

Todas estas cavidades, grandes o chicas, tienen acceso únicamente por la parte inferior y la mayoría son de forma globosa o piriforme. Está visto que esta forma particular de las cavidades y su acceso tienen por objeto evitar la salida del aire que allí se mantiene constantemente templado y permite el desarrollo del micelio del hongo cuyas fructificacions constituyen el alimento de la colonia.

Cada cavidad tiene en su base una galería corta o pedúnculo que la une a las galerías de conexión y por éstas al intrincado conjunto de galerías que tienen distintas finalidades y sirven de vías de comunicación a todo el hormiguero.

Galerías de conexión. — Cada hormiguero de esta especie tiene una gran galería de conexión, de forma irregular, pero que casi siempre es circular, en espiral descendente o en anillo simple o doble de dos o tres metros de diámetro y a veces más.

Esta galería tiene un ancho de unos cinco centímetros, que en partes llega al doble, por tres y hasta cuatro centímetros de alto y sirve de lazo de unión a todas las demás.

De ella o de sus derivaciones parten los pedúnculos que unen a las cavidades grandes o chicas. A ella llegan en sentido horizontal las largas galerías de abastecimiento y de allí parten casi verticalmente las galerías de extracción, constituyendo, por lo tanto, el eje del hormiguero.

El autor ha observado que en algunos hormigueros la parte superior de la galería de conexión llega a la superficie y tiene allí una abertura que no es usada por las hormigas para ninguna finalidad de tránsito y se presenta cubierta por palitos gruesos, lo que hace pensar que debe tratarse de un dispositivo de ventilación.

Galerías de extracción. — Desde distintas profundidades de la galería de conexión parten casi verticalmente unas galerías de corte cilíndrico, de dos a tres centímetros de diámetro que desembocan en la superficie del suelo o a través del túmulo en la parte superior de éste.

Estas galerías que son bastante numerosas, son utilizadas especialmente para sacar a la superficie las partículas de la tierra que

las hormigas excavan en el interior del hormiguero al construir nuevas cavidades o galerías.

Cuando no existe esta actividad, el extremo superior de estas galerías de extracción se obstruye con la tierra suelta y es difícil observarlas. Además de la anotada, tienen otra función muy importante en la vida del hormiguero, que consiste en primavera durante el día del vuelo nupcial en dar salida a los grandes ejemplares sexuados, machos y hembras alados para que emprendan el vuelo sin retorno al hormiguero.

En vísperas del acontecimiento las obreras limpian las salidas de estas galerías de todo obstáculo que pueda ser un impedimento. En la fotografía N.° 1 se ven las bocas de las galerías de extracción listas para el vuelo nupcial.

Galerías de abastecimiento. — La hormiga minera construye partiendo del hormiguero, desde la galería de conexión y en forma radial, larguísimos túneles en sentido horizontal que desembocan en la superficie del terreno a veces hasta a una distancia de más de sesenta metros.

La parte inferior de esta clase de galerías es casi plana y la superior curva, de tres o cuatro centímetros de ancho por dos o tres de alto, relativamente uniforme aunque con variantes de tamaño y también de dirección. Estas galerías o túneles son caminos subterráneos de acceso, porque esta especie no hace caminos superficiales que lleguen al hormiguero. En él los caminos superficiales son la prolongación de estas galerías.

A veces algunas de estas galerías son dejadas de utilizar por falta de vegetación en su zona de influencia, pero después de algún tiempo vuelven a recorrerla y si descubren que la vegetación se ha desarrollado o encuentran un árbol interesante, se inicia rápidamente una actividad inusitada por dicha galería hasta que la provisión se agota.

Casi siempre las galerías que se dirigen hacia cotas de terreno de menor elevación son más numerosas o más transitadas, pero eso se explica por qué las hormigas encuentran mayor cantidad de vegetación en los terrenos más bajos, normalmente siempre más húmedos.

Caminos. — A continuación de las galerías de abastecimiento y desde la boca superficial de éstas se prolonga el camino que es su continuación. Estos caminos se ramifican, pero los de esta hormiga siempre siguen en sentido radial con respecto al hormiguero. Comúnmente tienen de tres a cinco centímetros de ancho el que va re-

Fig. 1. — Minera de Misiones, parte superior del cúmulo donde se ven las bocas de salida de las galerías de extracción. Misiones, Posadas, IX, 1941.

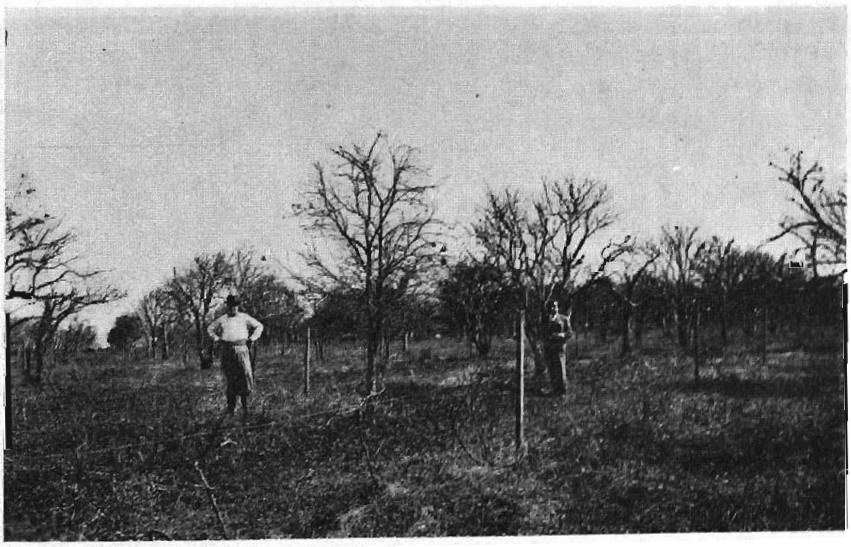


Fig. 2. — Plantación de citrus y viñedos devastados por la hormiga minera de Misiones. Ex quinta de Núñez y Guibaja, Posadas. 10. X. 1941.

Fig. 3. — Aves revoloteando mientras cazan ejemplares sexuados de hormiga minera de Misiones, durante el vuelo nupcial, sobre plantas de citrus taladas por ellas. Posadas, 8. X. 1941.

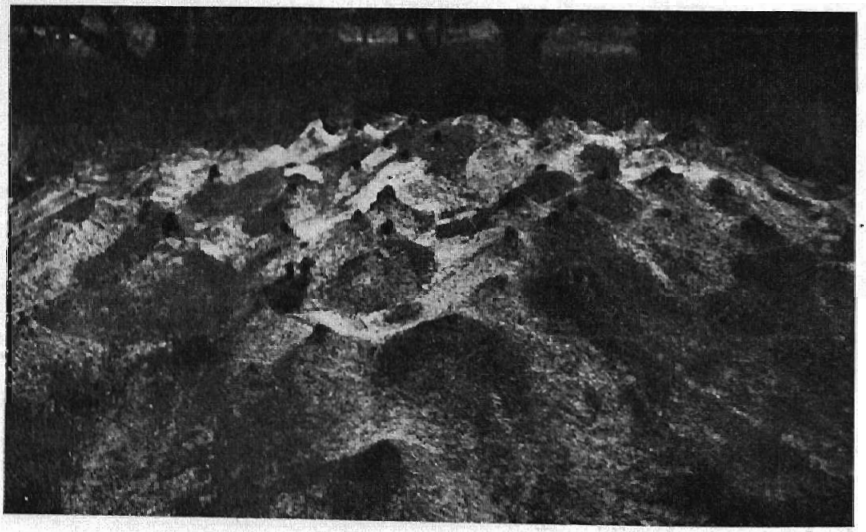


Fig. 4. — Parte superior de un hormiguero de Isaú. Goya, Corrientes. 16. XII. 1942.

duciéndose a medida que se extienden y alcanzan hasta treinta metros de largo.

Cuando encuentran un árbol que sea de su preferencia el camino llega al pie del tronco y las hormigas trepan por él hasta el extremo de la copa, empezando a talarlo por la punta de las ramas.

OSERVACIONES Y DATOS.

La hormiga minera de Misiones es en este territorio una plaga que pone a prueba la capacidad del hombre. Es de lamentar que en algunas localidades se posesiona de la tierra y desaloja a éste. Aunque ya se conocen procedimientos técnicos, eficientes y económicos para combatirla, recomendados oficialmente (6) no se aplican aún con la intensidad requerida, posiblemente por falta de divulgación de estos conocimientos y de una organización adecuada de la lucha.

Las fotografías Nos. 2 y 3 tomadas el 8 y 10.X.1941 en inmediaciones de Posadas en la ex quinta de Núñez y Gibaja, ponen en evidencia el daño causado en una plantación citrícola que fué totalmente destruída por esta hormiga. En una de ellas puede verse a los árboles completamente desfoliados, pero en los que aun quedaron algunas naranjas.

HORMIGA ISAÚ

Atta (Neoatta) vollenweideri Forel, 1893.

DETERMINACIÓN.

Fué descripta en 1893 por Forel (8) con el nombre de *vollenweideri* como subespecie de *Atta sexdens* (L.), pero en 1912 la elevó a especie este mismo especialista quedando como *Atta vollenweideri* Forel hasta el año siguiente que la consideró como subespecie de *Atta laevigata* Smith (11).

Gallardo, 1916 (12), le reconoce el valor específico que en 1912 Forel le dió. Bruch se ocupa detalladamente de esta especie (3) al describir un hormiguero de Saladillo, cerca de Rosario, en la provincia de Santa Fe.

AREA DE DISPERSIÓN.

Esta especie de *Atta* tiene un área de dispersión muy amplia en la Argentina donde únicamente ha sido señalada hasta ahora.

Se la encuentra en el oeste y sur de la provincia de Corrientes, en todo Entre Ríos, llegando en el sur de esta provincia como lugar más austral de su área de dispersión hasta inmediaciones de la estación Médanos en el departamento de Gualeguaychú. En la provincia de Santa Fe desde el río Carcarañá al norte, en el este de Córdoba hasta Villa María; en toda la provincia de Santiago del Estero; en el sudeste de Salta; en el este de Tucumán (el autor la encontró en el parque Centenario de la ciudad de Tucumán); en casi todo el Chaco y en el este de Formosa.

Aunque ha sido mencionada de Catamarca, el autor no la ha encontrado en esta provincia. Seguramente los ejemplares señalados de esta procedencia corresponden a *Atta laevigata* (F. Smith).

No se tiene noticias de que exista en Uruguay, Paraguay ni Brasil.

La hormiga isaú vive en terrenos arcillosos, preferentemente en campos que constituyen cuencas de ríos o arroyos, de suelo compacto, desprovistos de monte o con pocos árboles.

En el oeste de su área de dispersión, especialmente en las provincias de Santiago del Estero, Tucumán y Salta vive en terrenos arcilloarenosos. En el norte de Córdoba, oeste de Santiago del Estero y en las zonas limítrofes de esta provincia con las de La Rioja, Catamarca, Tucumán y Salta convive con *Atta laevigata;* pudiéndose observar en muchas localidades hormigueros de ambas especies a pocos metros uno de otro. En el resto de su área de dispersiones exclusiva.

Los enormes túmulos que constituyen el hormiguero de esta especie, cuando en cantidad están situados próximos unos a otros dan un aspecto típico a muchos lugares de los campos de las provincias de Entre Ríos y Corrientes y especialmente en la de Santa Fe en la zona de San Cristóbal y en la de Santiago del Estero en inmediaciones de Añatuya.

HORMIGUERO.

El hormiguero de la isaú, llama poderosamente la atención del observador cuando está completo, por el extraordinario tamaño de su túmulo y por la gran cantidad de amplios caminos que bajan de la parte superior de éste.

Túmulo. — La forma típica del túmulo de un hormiguero de isaú, es la de un tronco de cono, aunque muchos de ellos llegan a ad-

quirir forma semiesférica, pero casi siempre son achatados en la parte superior.

El tamaño es muy variable, generalmente tienen de tres a cinco metros de diámetro por cuarenta a ochenta centímetros de altura, pero es fácil hallar hormigueros de esta especie, de una proporción doble de la indicada. Lynch Arribalzaga citado por Gallardo (12) dice haber visto cúpulas de más de 20 metros de diámetro y de 2.30 de altura, sobre un nido de 8 metros de profundidad.

Como estos hormigueros son construidos en tierra arcillosa, las partículas que las hormigas extraen al cavar el subsuelo, se adhieren con las lluvias unas a otras sin disgregarse, lo que evita su arrastre y convierte el túmulo en un sólido bloque ,perforado verticalmente por un gran número de galerías, con salida en la parte superior, por donde se realiza todo el movimiento del hormiguero.

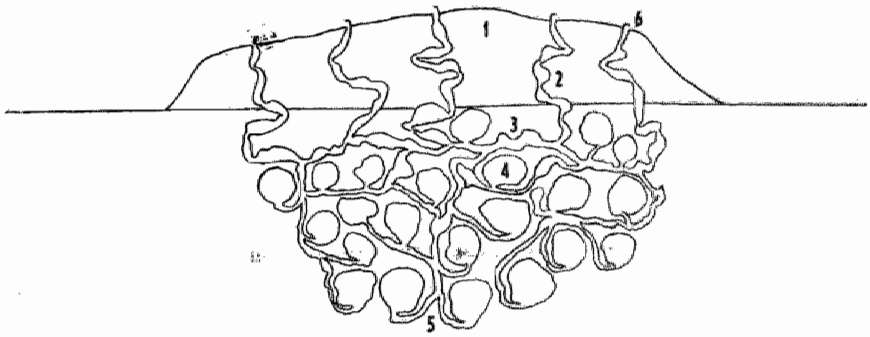


Fig. 2. — Esquema demostrativo de la estructura del hormiguero de *Atta vollenweideri* Forel: 1) túmulo, 2) galería de abastecimiento, 3) galería de conexión, 4) cavidad u olla, 5) pedúnculos.

En los hormigueros bien terminados las entradas de los caminos en la parte superior de túmulo tienen un dispositivo muy interesante, que puede verse en la fotografía N.° 4 consistente en una construcción de tierra compacta que forma una garita de cuatro a seis centímetros de altura con la entrada vertical orientada hacia el exterior del promontorio, es decir, en la dirección que llegan los caminos.

El hormiguero de esta especie no tiene ninguna galería subterránea que salga a la superficie fuera del área cubierta por el túmulo. Esta particularidad puede considerarse debida a que sus hormigueros están ubicados casi siempre en lugares inundables temporariamente.

"Ollas" o cavidades. — Desde unos 50 centímetros de la superficie del suelo, siempre debajo del túmulo, con el mismo diámetro de éste, el conjunto de galerías y "ollas" o cavidades alcanzan una pro-

fundidad de varios metros. Bruch a esta parte le llama nido y dice (3): "Este se compone pues, de millares le amplias cavidades o cámaras subesféricas o más o menos alargadas, dispuestas con irregularidad y en comunicación por numerosos conductos y galerías. A veces las cámaras destinadas a las hongueras están separadas solamente por delgados tabiques; otras se encuentran más distantes y entre ellas hay entonces otras galerías o cavidades más o menos horizontales, semiabovedadas y de poca altura. Las cámaras principales miden término medio unos diez centímetros, pero los hay también de mayores dimensiones. El número de las hongueras puede calcularse aproximadamente tomando como término medio unas 70 a 80 por metro cuadrado. Estos principiaban a los 60 centímetros debajo del túmulo y alcanzaban casi a dos metros y medio de profundidad... Las hongueras descansaban siempre sobre la base de las cámaras ocupándolas casi enteramente, de ellas depende entonces su tamaño y forma general, ordinariamente subesférica o elíptica".

En resumen, las cavidades de las hongueras en el hormiguero de la isaú se caracterizan por su gran número, por su uniformidad y su relativamente pequeño tamaño.

Galerías. — El sistema de galerías del hormiguero de la isaú es muy distinto del de la minera de Misiones que hemos descripto, como constituyendo tres sistemas perfectamente definidos y dedicados cada uno a un fin especial. La isaú no construye largas galerías subterráneas de abastecimiento porque entran directamente al hormiguero con sus provisiones por la parte superior del túmulo.

Los caminos llegan hasta allí y por las entradas guarnecidas por garitas o sin ellas tienen acceso a una galería que penetra verticalmente a través del túmulo. Podrían llamarse galerías de aprovisionamiento a estas terminales de caminos, pero ocurre que primitivamente sirvieron para la extracción de la tierra.

Las entradas referidas son relativamente estrechas y la galería que sigue baja verticalmente ensanchándose y formando una sección ovalada que a los 15 ó 20 centímetros o a más distancia se estrecha rápidamente para pasar por un espacio circular o formar un recodo o una bifurcación y así penetra en el laberinto de las cámaras transformándose en galerías de conexión, con secciones horizontales desde las cuales por medio de pedúnculos se llega a las bases de las cavidades subesféricas que contienen las hongueras.

Estas entradas en los grandes hormigueros se cuentan por decenas que perforan verticalmente el túmulo con sus galerías en zigzag

que siguen en profundidad con ensanchamientos de más de 10 centímetros, especialmente cuando se tienden en sentido horizontal, observándose entonces que la superficie inferior es plana y la superior abovedada dando la impresión de que se trata de una cavidad, pero son galerías de conexión que se unen unas a otras y por ellas se realiza la distribución de la materia vegetal que se acondiciona en las distintas cámaras que contienen las hongueras.

Caminos. — Llama la atención esta hormiga por la cantidad de caminos que construye, por la amplitud de ellos y por su enorme extensión. Bajan del túmulo en forma radial, partiendo cada uno de un orificio de salida, muy próximos al principio unos de otros, pero todos completamente independientes.

A poca distancia de la garita mencionada, que es el lugar de entrada y salida de las hormigas en la superficie del túmulo, el camino adquiere su máximo de anchura, que pasa a veces de 10 centímetros y luego se prolonga hasta 100 metros de distancia del hormiguero ramificándose y perdiendo anchura a medida que se aleja.

Los caminos son mantenidos cuidadosamente limpios de todo obstáculo que pueda dificultar el tránsito.

OBSERVACIONES Y DATOS.

En Viale (Entre Ríos), el 26.IX.1943, observó el autor, una mañana poco después de la salida del sol, cuando las hormigas salían para su trabajo, como una robusta obrera máxima secundada por varias obreras menores era la encargada de mantener limpio el camino. Llamóle la atención verlas recorrer el camino en todo sentido y mientras una enorme cantidad de obreras marchaba apresuradamente hacia el lugar de recolección de trozos de hojas, ella se ocupaba en retirar palitos y fragmentos de hojas que habían caído durante la noche. Se entretuvo un momento dándole que hacer, echándole ramitas en el camino que ella, secundada por varias obreras menores muy activas, los retiraba inmediatamente del lugar transitado.

Ese día observó también otras cosas, por ejemplo, como ellas tienen dentro del hormiguero un servicio de control que clasifica y distingue los trozos de vegetales que no son convenientes para sus fines. Uno de los caminos llegaba a un alfalfar que tenía una gran proporción de trébol de carretilla *Medicago denticulata* Wild., de cuyas plantas algunas hormigas traían hojas o trozos, con el cual penetraban en el hormiguero, pero un momento después por no haber

sido aceptado salían con él y lo abandonaban en inmediaciones de la salida o sobre el túmulo.

Vió cómo tienen preferencia por hojas tiernas de gramíneas cuando aún están envainadas, cómo las cortadoras recorren los tallos de las gramíneas en busca de hojas en estado adecuado y cómo habiéndolo encontrado calculan o mejor dicho miden el largo del trozo que van a cortar con tanta exactitud que les sacó más de una decena de los largos y todos medían 43 mm. Ya había observado anteriormente en Goya (Correintes), al revisar una honguera de esta especie, que una gran proporción de la masa vegetal estaba constituído por trozos de gramíneas en igual condición y cortadas en su mayor parte en trozos largos así.

Tomó el tiempo de marcha de esta hormiga sobre camino, llegando a comprobar que recorren en una hora 126 metros de distancia.

Como dato ilustrativo y por referirse a esta especie de hormiga transcribe el siguiente relato de Félix de Azara (1) que pone en evidencia lo preciso que era en sus observaciones este precursor de nuestras ciencias naturales. Dice así: "Para volver a la descripción de mis hormigas, diré que hay otra rojiza y grande, que forma con la tierra que saca de sus excavaciones, segmentos de esfera o motas cuyo diámetro tiene a veces doce pies en la base y tres en su mayor altura. Se ve en la superficie una multitud de puertas bien distribuídas y cada una conduce a un camino de dos pulgadas de ancho y muy limpio que lleva en línea recta al menos a trescientos pasos. De cada uno de estos caminos sale una procesión que vuelve cargada de pedacitos de hojas. No dudo de que comían también semillas, pero son raras en los países incultos. Como hay tantas procesiones como puertas y caminos y estos son todos divergentes como los radios de un círculo, se puede suponer que cada hormiguero está compuesto de diferentes sociedades. Una de las mulas de mi expedición pasando sobre un hormiguero que la lluvia abundante había ablandado se hundió de tal manera que a veinte pasos de distancia yo no le veía más que la cabeza aunque la mula estaba en pie. Tal es el tamaño del subterráneo formado por estos hormigueros. Viajando un día en el mes de enero, hacia el 32° de latitud donde esta hormiga es muy abundante, vi en el aire una erupción tan considerable de estos individuos alados que anduve tres leguas en medio de un enjambre. Los habitantes de la ciudad de Santa Fe que está en esa región, van a la caza de dichas hormigas aladas. Se coge la parte posterior,

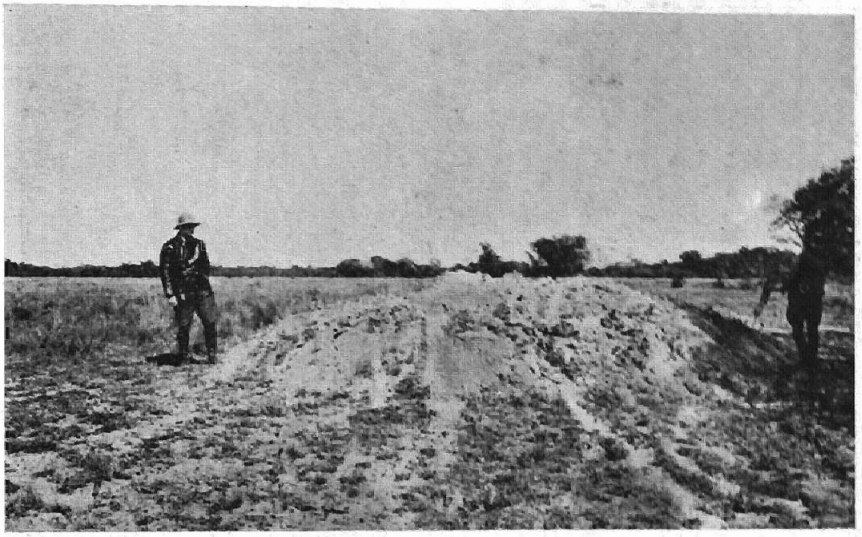


Fig. 5. — Hormiguero de Isaú en el camino a Zapallar. VIII. 1936. Chaco.

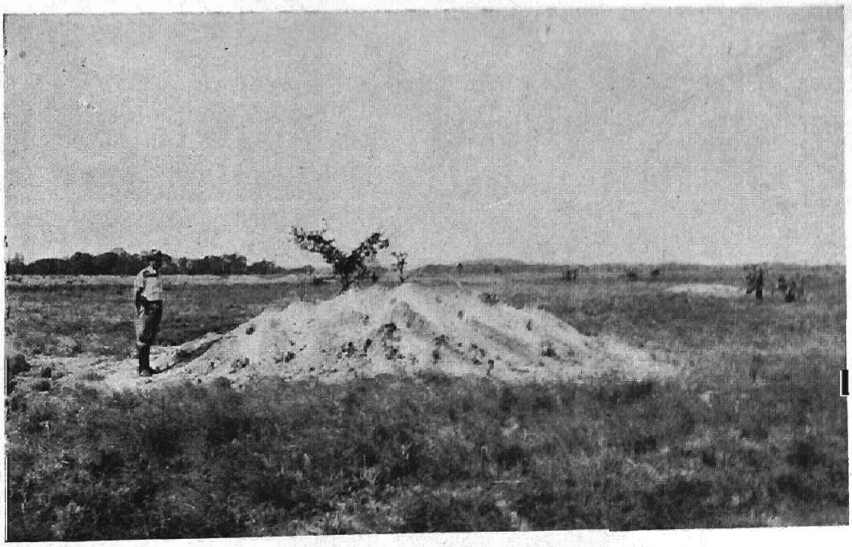


Fig. 6. — Hormigueros de Isaú en el Territorio de Formosa a 60 kilómetros al oeste de la capital. X. 1936.

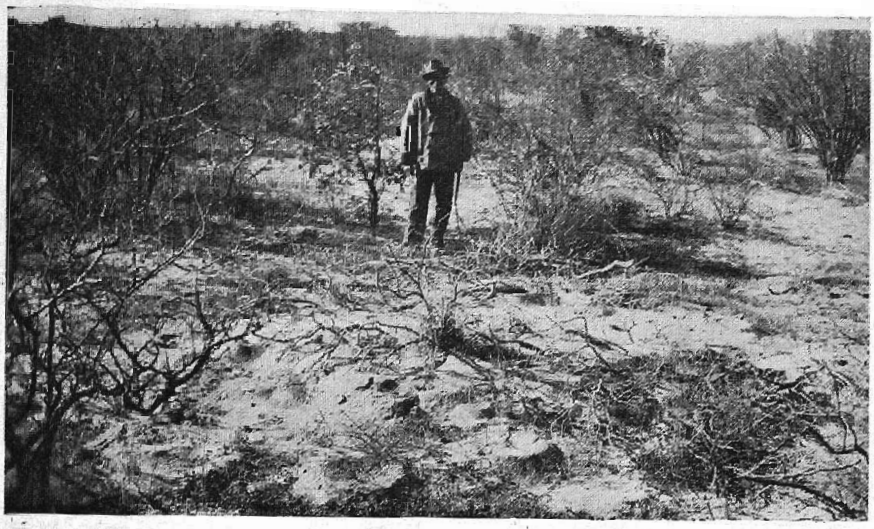


Fig. 7. — Hormiguero de Hormiga colorada grande, en Mesilla Blanca, al norte de Sierra Brava. La Rioja. 20. VIII. 1943.

Fig. 8. — Cráteres de un hormiguero de Hormiga colorada grande, en Pedrabuena, provincia de Tucumán. 20. VII. 1944.

que es muy crasa, se le frie y se come en tortilla, o bien después de fritas se les echa jarabe y se comen como grajeas".

La construcción especial de este hormiguero en tierra gredosa poco permeable, en forma muy emblocada y compacta con túmulo alto, para defenderse de las inundaciones; hace que su destrucción sea fácil inundándolo. Para ello cuando se cuenta con suficiente agua se hace una acequia desde un lugar más alto y se rompe el túmulo de modo que el agua se vierta en el interior de él llenándolo y causando la muerte de las hormigas por asfixia.

HORMIGA COLORADA GRANDE

Atta (Neoatta) laevigata saltensis Forel, 1913

DETERMINACIÓN.

Esta Atta fué descripta por Forel como variedad de *laevigata* F. Smith (10) y posteriormente la consideraron Santschi como variedad de *polita* Emery (7) y Gallardo de *vollenweideri* Forel.

En su reciente revisión del género, Gonçalves (13) de acuerdo con la descripción original por no haber dispuesto de material en esa oportunidad era de opinión que debía permanecer como subespecie de *laevigata* (F. Smith) por cuanto *polita* Emery pasa según su criterio a figurar como subespecie de *cephalotes* (L.). Habiéndole enviado recientemente el autor material de obreras procedentes de Santiago del Estero y La Rioja, pudo Gonçalves ratificar su determinación (*).

AREA DE DISPERSIÓN.

El área de dispersión de esta especie de hormiga en la Argentina permanecía ignorada hasta ahora. Fué señalada en la provincia de Salta por Forel (10) al describir la variedad *saltensis* en base a material que le envió Bruch (2).

(*) Goetsch, W., 1939. Die Staaten der argentinischen Blattshhneideramelsen. Zoológica: 96. Berlín.

Dice este autor: *A Atta vollenweideri* la llaman hormiga "isaú", yo la he podido observar en la parte sur más seca de Misiones (Posadas, Porvenir). A esta forma característica de la zona seca del norte la llamó Emery *Atta polita*. Yo ya la trato en trabajos anteriores como *Atta vollenweideri*, nombre que se usa en la Argentina y que conviene utilizar hasta saber de qué forma se trata. Ya antes mismo fué citada como *Atta sexdens* Linné, pero como su biología es completamente diferente se justifica su separación". También se refiere en su obra a un hormiguero que observó en "Guayapa" Patquia, La Rioja, y que atribuye a *Atta vollenweideri* = *Atta polita*, pero ahora sabemos que las determinaciones de las Attinas de las localidades referidas en esta cita están confundidas.

El autor en sus giras ha comprobado que vive ocupando un área enorme a lo largo de la parte oriental de la precordillera y de las sierras que corren de norte a sur en el noroeste del país.

Desde el oriente de la provincia de Salta, su área de dispersión se extiende al sur por el este de Tucumán, noroeste de Santiago del Estero, noroeste de Córdoba, este de Catamarca y sudeste de La Rioja, y como el autor la ha encontrado en esta provincia al oeste de la sierra de Ulapes casi en los límites con San Juan y San Luis supone que esta área se extiende mucho más al sur en los arenales del noroeste de San Luis, sudeste de San Juan y noroeste de Mendoza.

Vive en terrenos arenosos, preferentemente en regiones medanosas.

HORMIGUERO.

Túmulo. — Difícilmente se percibe el hormiguero de esta atina porque los cráteres que constituyen el túmulo, una vez soplados por el viento o sentados por la lluvia se confunden con los montículos de

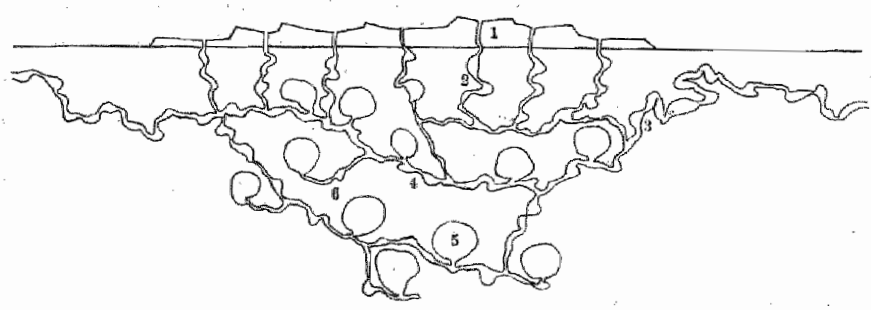


Fig. 3. — Esquema demostrativo de la estructura del hormiguero de *Atta laevigata* F. Smith: 1) túmulo, 2) galería de extracción, 3) galería de aprovisionamiento, 4) galería de conexión, 5) cavidad u olla, 6) pedúnculo.

arena o tierra que hacen los ocultos o tucutucos (*Ctenomys* sp.) en los mismos lugares. También contribuye a esto el hecho de que las galerías de aprovisionamiento afloran lejos del hormiguero, como en la Hormiga minera de Misiones.

Sin embargo, cuando está protegido del viento y no ha sido lavado por la lluvia presenta un aspecto interesante por sus numerosos cráteres que forman con la tierra extraída otros tantos discos, unos próximos a otros y algunos superponiéndose en partes y formando pequeñas terrazas, que varían en altura entre si en unos 5 ó 6 centímetros.

El túmulo tiene a veces un diámetro de más de seis metros, pero su altura raramente pasa de 30 centímetros, constituyendo a primera vista uno de los tantos promontorios que hace el viento con la arena.

Los cráteres formados alrededor de las bocas de las galerías de extracción son perfectamente circulares con un diámetro de 20 a 40 centímetros o más, con la superficie muy obtusa, casi plana y lisa y con el aspecto de troncos de cono.

"Ollas" o cavidades. — Por lo que ha visto el autor en pequeñas excavaciones realizadas provisoriamente en estos hormigueros, la disposición de las "ollas" o cavidades es análoga a la de la isaú, diferiendo de la de ésta en que están más espaciadas entre sí, dada la poca consistencia del terreno en el cual están hechos.

Las cavidades, generalmente pequeñas quedan todas bajo el túmulo y están colocadas a mayor profundidad.

Galerías de conexión. — Las galerías de conexión de nidos que removió en La Rioja, tenían la misma disposición que los de la isaú ya descriptos, pero también como sus cavidades, estaban más espaciados entre sí, lo que atribuyó a la poca consistencia del terreno ya que estaban construidos en médanos de arena poco compacta.

Galerías de extracción. — En esta especie, como en la minera de Misiones, estas galerías están destinadas exclusivamente a sacar la tierra de las nuevas cavidades que construyen en el interior del hormiguero, ya sean ollas o galerías de cualquier tipo.

No puede decir que también sirvan como en aquélla para la salida de las hormigas sexuadas el día del vuelo nupcial, porque no ha presenciado ese acto en esta especie.

No son tan numerosos como los de las especies anteriormente descriptas, 15 ó 20 a lo sumo, en los grandes hormigueros, porque están muy espaciados entre sí y rodeados del bonito cráter ya descripto al hablar del hormiguero. Penetran verticalmente en el suelo hasta alcanzar alguna galería de conexión, que la une con el sistema de cavidades que constituye el hormiguero. Son de sección y recorrido irregular como los de la isaú.

Galerías de abastecimiento. — Lo interesante en esta hormiga es que sus galerías de abastecimiento se prolongan como los de la minera de Misiones, en forma radial hasta una distancia de 30 a 50 metros. Difieren de los de ésta en que son sumamente irregulares en su trayectoria, porque van zizagueando y en partes ensanchándose y en otras estrechándose. Son del tipo de la galería vertical de la

isaú, que le sirve para todo; de trayectoria así irregular en cuanto a proporción de diámetro y dirección, pero con la diferencia que éstas son sumamente largas y en sentido horizontal.

Caminos. — A veces el extremo de la galería de abastecimiento aflora en un terreno completamente pelado, como ocurre en la mayor parte del año en los lugares donde el autor ha observado a esta especie. En este caso las hormigas recorren dispersas el terreno en busca de las hojas que caen de los árboles y cortan trozos o acarrean aquellas que no están secas, abandonando en la boca de la galería las muy marchitas.

Si hay vegetación herbácea trazan caminos, pero no en sentido radial al hormiguero como lo hacen la minera o la isaú, sino en cualquier rumbo, preferentemente en sentido transverso y hasta en contrario. Los caminos de esta hormiga de 3 a 4 centímetros de ancho se entrelazan formando una red circular alrededor del hormiguero a la altura del afloramiento de las galerías de abastecimiento.

Cuando ha encontrado una planta que les agrada, todas las hormigas cortadoras y acarreadoras, grandes y chicas disponibles en el hormiguero, acuden por la galería situada más directamente, produciéndose una actividad inusitada hasta que agotan el follaje de la planta.

OSERVACIONES Y DATOS.

En la provincia de Catamarca en inmediaciones del límite con Santiago del Estero, cerca de Frías a orillas del río Albigasta, el 18.VIII.1944 el autor observó un interesante hormiguero de esta hormiga. Estaba situado en una de las terrazas que forman las barrancas del río en ese lugar. Desde la superficie con monte hasta la del hormiguero hay una barranca de dos metros aproximadamente y de allí a 30 metros otra barranca de igual altura, luego todo cubierto por un chilcal el cauce por donde corre el río. Entre el hormiguero y el cauce del río pasa un camino.

Caminando por el chilcal con plantas de una altura de dos metros observó ese día que en un espacio de unos 12 metros afloraban 8 galerías de abastecimiento de esta especie de hormiga. Eran las 16 horas y había gran actividad; por cortos caminos las hormigas llegaban a las plantas de chilca y mientras unas cortaban hojas que dejaban caer, otras las fraccionaban en el suelo y las introducían en la galería. El hormiguero fué luego ubicado a 50 metros de allí en la terraza intermedia. Su túmulo de 6 metros de diámetro, era muy

bajo, apenas de 10 a 15 centímetros en las partes más altas, constituidas por los bordes externos de los cráteres, algunos de los cuales eran muy amplios, pues median más de 40 centímetros de diámetro. Se comprobó que estaba circundado por salidas de galerías de aprovisionamiento, que daban todas a lugares desprovistos de vegetación, pero que un grupo de ellas, las que se dirigían hacia el río eran las más largas, pues pasando bajo el camino ,la más corta salía a la superficie al pie de barranca a orillas del chilcal a 30 metros del hormiguero y la más larga alcanzaba una distancia de 50 metros.

Con el fin de llamar la atención del peligro que puede representar para la agricultura del noroeste de la Argentina la existencia de esta especie, el autor transcribe un párrafo de una carta que le dirigió el mirmecólogo brasileño Gonçalves con fecha 28.I.1944, que dice: "*Atta laevigata* tiene también en el Brasil vasta distribución y es interesante citar que por lo menos en San Pablo y Minas Geráes ella es una especie de campos naturales, que no corta hojas de gramíneas, dominantes en su habitat natural; tratando procurarse dicotiledóneas, que corta si no exclusivamente, por lo menos casi siempre. Por eso mismo es muy nociva a la agricultura y sigue al hombre en las tierras recién desmontadas. En el Estado de Río de Janeiro ya invadió la parte montañosa que antiguamente era boscosa".

RESUMEN.

En el presente trabajo se han señalado para la República Argentina tres especies de hormigas del género *Atta* Fabricius, de acuerdo con las observaciones realizadas por el autor en las distintas áreas de dispersión de cada especie y se da una clave tomada de Gonçalves, de sus obreras máximas que permite su determinación:

1.ª Hormiga minera de Misiones, *Atta* (N.) *sexdens* (L.) representada por la subespecie *piriventris* Santschi, según Gonçalves, de la que el área de dispersión se extiende en el Brasil.

2.ª Isaú, *Atta* (N.) *vollenweideri* Forel, por la especie típica que hasta la fecha sólo ha sido señalada en la Argentina.

3.ª Hormiga colorada grande, *Atta* (N.) *laevigata* F. Smith, representada por la subespecie *saltensis* Forel, típicamente argentina hasta ahora y con un área de dispersión muy amplia que se señala por primera vez.

Los hormigueros de cada especie tienen características propias que los hacen inconfundibles y cada una vive preferentemente en terrenos de formación química especial:

1. La hormiga minera de Misiones, construye un túmulo poco prominente, lo que dificulta su localización. Se provee por galerías subterráneas que afloran a larga distancia. Vive en Misiones y el noreste de Corrientes, en terrenos aluminoferrosos que constituyen la tierra roja.

2. La isaú, construye grandes túmulos en terrenos arcillosos del noroeste de Corrientes, de Entre Ríos, Santa Fe, Santiago del Estero y este de Tucumán, Córdoba, Chaco y Formosa.

Los túmulos formados con greda, se elevan de la superficie del suelo en forma circular a bastante altura y sus numerosos caminos radiales sólo tienen entrada por la parte superior del mismo.

3. La hormiga colorada grande vive en zonas arenosas del este de Salta, Tucumán, Catamarca y La Rioja. El túmulo de su hormiguero es muy bajo y está formado por una cantidad de cráteres en forma de anchos discos de arena. Abastece a éste por medio de galerías subterráneas.

BIBLIOGRAFIA

1. *Azara, F. de.* — 1809, Viajes por la América Meridional, I; 182-183 Ed. Viajes clásicos, Calpe, 1923.
2. *Bruch, C.* — 1914, Catálogo sistemático de los formícidos argentinos. Rev. Mus. La Plata, XIX, 216.
3. *Bruch, C.* — 1917, Costumbres y nidos de hormigas, An. Soc. Cient. Arg. LXXXIV; 154-158.
4. *Daguerre, J. B.* — 1942, La Biología de las hormigas podadoras y los métodos modernos para combatirlas, Ingen. Agron. IV; 71-74.
5. *De Geer.* — 1773, Memoire pour servir a l'histoire des insectes.
6. *Div. Ley 4863.* — 1942, La hormiga minera de Misiones, Bol. Fomento Rural, Ministerio Agric. Nac. VII; N.° 77.
7. *Emery, L.* — 1913, Etudes sur les Myrmicine. VI. Les especes d'*Atta* Fabricius, Ann. Soc. Ent. Belg., LVII; 255-261.
8. *Forel, A.* — 1893, Ann. Soc. Ent. Belg. XXXIII; 588.
9. *Forel, A.* — 1908, Verh. K. K. Zool. Bot. Ges. Wien, t., 348.
10. *Forel, A.* — 1912, Mem. Soc. Ent. Belg. XIX; 179.
11. *Forel, A.* — 1913, Boll. Soc. Vaud. Sc. Nat. XLIX; 237.
12. *Gallardo, A.* — 1916, Notas sistemáticas y etológicas sobre las hormigas Attinas de la Rep. Argentina, An. Mus. Nac. Hist. Nat., XXVIII; 317-344.
13. *Gonçalves, C.* — 1942, Contribuiçao para o conhecimento do genero *Atta* Fabr., das formigas saúvas, Bol. Soc. Bras. de Agronomia. V; 333-338.
14. *Lineé, L.* — 1758, Syst. Nat. 10ª edit. I; 581.
15. *Lynch Arribalzaga, E.* — 1910, Informe sobre la destrucción de la hormiga minera de Misiones y demás "attas" o especies dañinas a la agricultura de la Rep. Argentina, Bol. Direc. Gral. Def. Agric.; 53-104.