

HABITOS ALIMENTICIOS Y RELACIONES SIMBIOTICAS DE LA "HORMIGA LOCA" *Nylanderia Fulva* CON OTROS ARTRÓPODOS*

Ingerborg Zenner de Polonia**
Nhora Ruiz Bolaños

RESUMEN

Con el fin de obtener una base sólida para estudios sobre el control de la hormiga loca se realizaron estos trabajos durante 1980 y 1981 en la Vereda Patio Bonito (municipio de Anapoima, Cund.). *Nylanderia fulva* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae) a pesar de no causar daño directo a la vegetación de las zonas invadidas, es la responsable de una serie de problemas debido a sus altas poblaciones.

Los hábitos alimenticios se determinaron observando el comportamiento de las obreras en relación con los homópteros, las presas llevadas a los nidos y el alimento encontrado en ellos. Se estudiaron las relaciones con otros artrópodos mediante reconocimiento en zonas libres y afectadas por la hormiga loca y observando algunas relaciones detalladamente.

Los resultados indican que la dieta de *N. fulva* está constituida por dos partes: una líquida, obtenida de sustancias azucaradas secretadas por los homópteros chupadores de savia que afectan todo tipo de vegetación, y otra parte sólida compuesta de proteína, la cual logra como predator de insectos, arácnidos y otros animales.

La hormiga se encontró asociada con 28 especies de homópteros, pertenecientes a 7 familias. De ellos la hormiga obtiene las sustancias azucaradas y a la vez los protege de enemigos naturales y de condiciones desfavorables del medio ambiente y los transporta e instala en los huéspedes. Para obtener la parte sólida de su dieta, la hormiga muestra una acción netamente predatora sobre insectos no homópteros y otros artrópodos. La influencia desplazadora más notoria de *N. fulva* fue sobre otras hormigas; parece que utiliza las formas inmaduras de aquellas que anidan en el suelo como alimento proteico para su cría. Entre las especies desplazadas sobresalen las hormigas arrieras, *Atta* sp., la pitucha, *Solenopsis geminata* (F.) y *Azteca* spp. Un índice seguro de que *N. fulva* no ha llegado a establecerse en un cafetal es la presencia de la hormiga *Camponotus senex* (F. Smith).

SUMMARY

FEEDING HABITS AND SYMBIOTIC RELATIONSHIPS OF THE CRAZY ANT *Nylanderia fulva* WITH OTHER ARTHROPODS.

In order to have a solid basis for control studies of the crazy ant this work was carried out during 1980 and 1981 at "Patio Bonito", Municipio Anapoima, Cund. In spite of not causing direct damage to the vegetation of the invaded areas, *Nylanderia fulva* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae, Formicinae) is responsible for a series of problems due to its high populations.

The feeding habits were determined by observing the behavior of the workers in relation to homopteran insects, the prey taken to the nests and the food found in them. The relationships with other arthropods were studied by surveying areas free and invaded by the insect and observing some relations in detail.

The results indicate that the diet of *N. fulva* is composed of two parts: a liquid one, the honeydew secreted by sap sucking homoptera, which attack every kind of vegetation, and a solid one made up of animal protein, procured by predation on insects, spiders and even higher animals.

The ant was found associated with 28 species of Homoptera, within 7 families. The ant obtains from them the honeydew and at the same time protects them against natural enemies and adverse environmental conditions, transports them and installs them on the hosts. To obtain the solid part of the diet, the ant shows a clear predatory action on insects, excepting Homoptera, and other arthropods.

The most notorious influence of *N. fulva* as a displacement force was upon other ants; it seems that *N. fulva* uses the immatures of soil inhabiting ants as proteic food for the brood. Among the displaced species, the leafcutting ants, *Atta* spp., a fire ant, *Solenopsis geminata* (F.) and *Azteca* spp. stand out. A reliable index of the absence of *N. fulva* in a coffee plantation is the presence of the ant *Camponotus senex* (F. Smith).

INTRODUCCION

La base lógica para un control eficiente y ecológicamente aceptable de un insecto plaga es el conocimiento más com-

* Trabajo realizado con financiación parcial de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.

** Entomólogas, Sección de Entomología, ICA, CNI "Tibaitatá" Apartado Aéreo 151123 Eldorado, Bogotá.

pleto posible de su biología, hábitos alimenticios y en el caso de algunas hormigas, de sus relaciones con otros artrópodos. Para *Nylanderia fulva* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae, Formicinae) vulgarmente denominada "hormiga loca" por la aparente desordenación en sus movimientos y hábitos, se cumple este requisito. A esta pequeña hormiga de color ámbar se le atribuía directamente la formación de fumagina en todo tipo de vegetación; además sus altas poblaciones causan serias molestias a animales domésticos, silvestres y al hombre mismo. Su presencia entorpece todas las labores requeridas para un buen manejo de los cultivos e inclusive ha sido la culpable del abandono de pequeños predios rurales.

La plaga parece ser nativa del Brasil, donde su presencia no reviste actualmente importancia económica. Todo indica que fue introducida a Colombia alrededor de 1969, sin estudios previos, como control biológico de la hormiga arriera, *Atta* sp. y de serpientes (Zenner de Polanía et al., 1977).

Al sitio de estudio, vereda "Patio Bonito", municipio de Anapoima (Cund.), llegó accidentalmente con un cargamento de tierra en 1976. Cuando se iniciaron, los trabajos del 80 ya habían colonizado más de 80 hectáreas y seguían avanzando a 100 metros por mes en los cafetales.

Los estudios realizados durante dos años tuvieron como objetivos conocer los hábitos alimenticios de la hormiga con el fin de buscar cebos para su control, comprender sus relaciones con otros artrópodos y su influencia en la formación de fumagina, y buscar la razón del desequilibrio en la fauna de las zonas afectadas.

REVISION DE LITERATURA

Aparentemente no existe ningún estudio biológico-ecológico sobre la hormiga loca en Colombia, ni en otros países de Suramérica, de donde el insecto parece ser originario.

Inicialmente la hormiga fue clasificada como *Paratrechina* sp. por el Dr. D.R. Smith, especialista del Laboratorio de Entomología Sistemática del Instituto de Identificación de Insectos Benéficos (SEL-IIBIII) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América; luego en 1977 el Dr. W. Kempf, de la Universidad de Brasilia, identificó la hormiga como *Nylanderia fulva* (Mayr) e informó que en el Sur del Brasil este es un insecto molesto por invadir casas y que había sido considerado como un posible control biológico de la hormiga arriera, *Atta* sp., pero sin resultados positivos (ICA, 1975). Muesebeck et al. (1951) consideran que *Nylanderia* es un subgénero de *Paratrechina*. Como sinónimia se encontró *Prenolepis fulva* (Goncalves, 1945).

En la literatura sobre hormigas del Brasil se encuentran algunas pocas observaciones y notas científicas sobre *Paratrechina fulva*. En este país es conocida desde hace muchos años como "formiga cuiabana" o "doseira" (Lima, 1936); (Mariconi, 1970). En 1912 se hizo un intento de utilizarla como control natural de la hormiga arriera y de culebras, pero con éxito dudoso, ya que se tornó plaga en árboles frutales asociadas con cochinillas (Bondar, citado por Soares Brandao, 1941).

Moreira (1929), mencionado también por Soares Brandao

(1941), observa que la hormiga, llevada a huertas con el pretexto de controlar a *Atta*, puede tornarse plaga, invadiendo cultivos abandonados en busca de homópteros que

secretan sustancias azucaradas, y que también pueden convertirse en plaga casera.

Sobre la eficiencia de *P. fulva* como controladora de *Atta*, Lima (1944) indica que las "cuiabanas" casi nunca se mostraron hostiles o capaces de destruir a las arrieras y que nidos de estas últimas hormigas se recuperaron rápidamente luego de haber sido rodeadas un tiempo antes con docenas de colonias de las primeras.

Gonçalves (1945) afirma también que la fauna benéfica de *P. fulva* se deriva en gran parte de la propaganda de personas interesadas en su explotación comercial; observa en general que ella protege a áfidos y cochinillas que atacan cultivos, volviéndose así más una plaga que un benéfico.

Existen datos sobre los hábitos de otras especies de *Paratrechina*. Wilson (1972), citando a diferentes autores, indica que *P. longicornis* es considerada como perteneciente a las especies fugitivas u "oportunistas" dentro de la clasificación ecológica de las hormigas. Ellas se especializaron en ocupar nidos poco elaborados e inestables y dependen grandemente de una emigración frecuente de los individuos de una colonia, para así mantener un ambiente favorable para los estadios inmaduros. Colonizan áreas rápidamente, las explotan por un tiempo muy breve y tan pronto los sitios ya no les son favorables continúan la migración. También se les ha encontrado en simbiosis con otros artrópodos; la presencia de hormigas del género *Paratrechina* retrasan la aparición de formas aladas en poblaciones del pulgón *Aphis* sp. y por lo tanto postergan su dispersión y favorece el aumento de la densidad de la población.

Uichanco y Villanueva (1932) encontraron diferentes especies de *Paratrechina* atendiendo al coccido *Trionymus sacchari* (Cockerell) y también ayudando a la distribución del insecto en las Filipinas.

MATERIALES Y METODOS

Los hábitos alimenticios del insecto se determinaron observando bajo condiciones de campo el comportamiento de las obreras en relación con los homópteros, las presas llevadas al nido y el alimento encontrado en ellos.

Para precisar este último punto, desde un sitio fijo en un cafetal se tendieron cinco cabuyas de 50 metros de largo en forma de estrella y se revisaron completamente los nidos que se encontraban a 0,75 metros de cada lado de la cabuya.

La relación con los homópteros y otros artrópodos se estudiaron haciendo observaciones continuas y reconocimientos detallados de la fauna insectil existentes en plantas cultivadas, malezas y en suelos en zonas libres y afectadas por la hormiga loca. Esta relación se estimó también mediante observaciones sobre poblaciones de insectos y arácnidos en el área infestada y áreas aleañas para establecer si hubo desplazamiento de algunas especies como consecuencia de la invasión de la hormiga loca.

RESULTADOS Y DISCUSION

HABITOS ALIMENTICIOS

Las observaciones de campo indicaron que la dieta de *N. fulva* está constituida por dos partes: una líquida, obtenida de la sustancia azucarada secretada por homópteros chupadores de savia que se encuentran afectando cafetos, frutales, árboles de sombrío, malezas y ornamentales, y otra parte sólida constituida por proteína animal, que comprende huevos de lepidópteros, larvas comedoras de follaje, chisas, comejenes, arañas, chicharras, adultos y formas inmaduras de otras hormigas y ocasionalmente pájaros recién nacidos, cuclebras y lagartijas. Un alto porcentaje de proteína animal recogida por las obreras estaba compuesto por cuerpos de hormigas muertas de la misma especie. Esto es de gran importancia al aplicar métodos de control, ya que teóricamente las recogedoras pueden llevar al nido hormigas muertas por algún insecticida no repelente y envenenar así a otras obreras y a la cría.

Acorde con la composición de la dieta, la casta obrera de *N. fulva* también se divide en colectoras de líquidos y colectoras de materiales sólidos. Con el fin de obtener el alimento líquido las hormigas incitan a los homópteros a expeler el exceso de savia ingerida, la cual es tomada por ellas y almacenada en el abdomen; luego se dirigen a los nidos y alimentan a las formas inmaduras. A todo tipo de árboles se vieron subir (Figura 1) hormigas "flacas", y bajar con el abdomen distendido por el líquido. Al examinar estos árboles, ante todo frutales como cítricos, mangos, guayabos y guanábanos, siempre se encontraron poblaciones altas de chupadores. Así, un manejo adecuado de estas plagas disminuiría la disponibilidad de alimento líquido para las hormigas y ayudaría a la disminución de la población de la plaga.

Las colectoras de materiales sólidos, predatoras por excelencia, eran capaces de llevar artrópodos o pedazos de ellos hasta seis veces su tamaño. Rara vez se encontraron varias hormigas arrastrando a una presa grande. Para inmovilizar su presa inyectan posiblemente ácido fórmico. De esta manera logran transportar fácilmente presas grandes a los nidos.

En los 640 nidos examinados se observaron con mayor frecuencia restos de chisas (Coleoptera: Scarabaeidae), élitros de otros coleópteros, cabezas de comejenes (Isoptera) y en gran proporción partes de otros insectos y arácnidos no identificables, o sea los restos no digeribles de sus presas. Entre las partes encontradas no se halló relación alguna que pudieran indicar preferencia por algún insecto como presa. El contenido de los nidos daba más bien la impresión de que allá fuera llevado cualquier artrópodo que las recolectoras encontraran en su camino y que pudiesen ser aprovechadas rápidamente por la cría. También se observó, al excavar los nidos, que las obreras llevaban inmediatamente a sitios inaccesibles tanto a las formas inmaduras como al alimento sólido, lo cual explica que nunca se encontrasen insectos-presas completos en los nidos.

El conocimiento de la composición de la dieta y del tamaño de la presa que las hormigas pueden llevar desde cierta distancia al nido, fue básico para la producción de los cebos tóxicos utilizados en el control de *N. fulva* (Zenner de Polonía y Ruiz, 1982).

RELACIONES SIMBIOTICAS HORMIGA-INSECTOS CHUPADORES

El reconocimiento de los homópteros asociados con la hormiga loca (Tabla 1) reveló la existencia de 28 especies diferentes, agrupadas en siete familias. Entre las especies encontradas se destacaron por su abundancia, número de huéspedes y daño que causan, la mosca blanca lanuda, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Figura 2) y la cochinilla verde de los cítricos, *Coccus viridis* (Green). Estos dos homópteros fueron también los preferidos por la hormiga para obtener su alimento líquido.

En cuanto a los huéspedes, los más atacados por los chupadores fueron el guayabo con 33,33% de las plagas encontradas en el reconocimiento y los cítricos en los que se observó un 26,62% del total de las especies.



FIGURA 1. Hormiga en tronco de guayabo en busca de su alimento líquido.

Las relaciones simbióticas que la hormiga tiene con los homópteros pueden agruparse dentro de "protección" y "transporte". La hormiga *N. fulva* protege a sus simbiotes de predatoras tales como larvas de coccinelidos (Coleoptera), Sírfidos (Diptera) y Crisópidos (Neuroptera), ejerciendo acción predatora sobre ellos. También protege algunos homópteros construyendo sobre las colonias una cobertura compacta de tierra. Entre los así resguardados se observó una especie de la familia Coccidae y cuatro de la familia Pseudococcidae. Estos, tienen la característica común de encontrarse en partes algo protegidas de la planta, como son raíces, grietas en la base de troncos, entre el tallo y la vaina de la hoja y el fruto. Nunca se encontró cobertura sobre plagas situadas en partes lisas de la planta, como son las hojas.

TABLA 1. HOMOPTEROS ASOCIADOS CON *N. fulva* EN LA VEREDA PATIO BONITO, MUNICIPIO DE ANAPOIMA (CUNDINAMARCA).

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	HUESPED Y PARTE ATACADA
FAMILIA COCCIDAE (Cochinillas)		
Cochinilla verde de los cítricos	<i>Coccus viridis</i> (Green)	Cafeto: frutos, cogollos, ramas y hojas Cítricos: cogollos, ramas y hojas Guayabo: follaje
Cochinilla circular	<i>Saissetia coffeae</i> (Walker)	Guayabo: ramas Mango: frutos y hojas
	<i>Saissetia</i> sp.	Guayabo: ramas
Cochinilla cerosa	<i>Ceroplastes</i> sp.	Guayabo: ramas Guamo: ramas
Cochinilla parda lisa	<i>Parasaissetia nigra</i> (Nietner)	Sombrilla japonesa: tallo y ramas
	<i>Cryptostigma</i> sp.*	Arbol de sombrío: tronco en grietas
FAMILIA DIASPIDIDAE (Escamas)		
Escama articulada	<i>Selenaspis articulatus</i> (Morgan)	Cítricos: follaje Cafeto: follaje Mango: follaje
Piojo blanco de los cítricos	<i>Unaspis citri</i> (Comstock)	Cítricos: ramas y tallo
Piojo blanco menor de los cítricos	<i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Signoret)	Cítricos: follaje
Piojo blanco	<i>Pinnaspis strachani</i> (Cooley)	Hibiscus: tallos y ramas
Escama de gato	<i>Diaspis boisduvallii</i> (Signoret)	Guayabo: follaje
Escama del mango	<i>Aulacaspis tubercularis</i> (Newstead)	Mango: frutos y follaje
FAMILIA PSEUDOCOCCIDAE (Cochinillas harinosas)		
	<i>Ferrisia virgata</i> (Cockerell)	Guayabo: follaje
	<i>Pseudococcus</i> sp. pos. <i>longispinus</i> (Targione-Tozzetti)	Guayabo: follaje
	<i>Nipaecoccus</i> sp.	Guayabo: follaje
Cochinilla rosada de la caña de azúcar	<i>Saccharicoccus sacchari</i> (Cockerell)*	Caña de azúcar: tallo
Cochinilla rosada	<i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell)*	Guanábano: fruto Café: frutos
Cochinilla de los pastos	<i>Antonina graminis</i> (Maskell)*	Pastos: raíz
	<i>Cataenococcus olivaceus</i> (Cockerell)*	Arbol de sombrío: base tronco en grietas
FAMILIA APHIDIDAE (Afidos, pulgones)		
Pulgón negro de los cítricos	<i>Toxoptera citricidus</i> (Kirkaldy)	Cítricos: cogollos
Afido	<i>Aphis</i> sp.	Cítricos: cogollos
Pulgón	<i>Aphis</i> sp.	Guanábano: cogollo y flores

FAMILIA ALEYRODIDAE (moscas blancas)		
Mosca blanca lanuda	<i>Aleurothrix floccosus</i> (Maskell)	Guayabo: follaje Cítricos: follaje Banano: follaje
Mosca blanca lanuda gigante	<i>Aleurodicus giganteus</i> Quaintance & Baker	Guamo: follaje Banano: follaje
Mosca negra de los cítricos	<i>Aleurocanthus woglumi</i> (Ashby)	Cítricos: follaje
FAMILIA PSYLLIDAE (Psíllidos)		
	<i>Psylla uncatoides</i> (Ferris & Klyver)	Acacia: cogollo
	<i>Psylla</i> sp.	Guamo: cogollo
FAMILIA FLATIDAE		
Seudopolilla algodonosa	<i>Poekilloptera phalaenoides</i> (L.)	Guamo: ramas Acacia: ramas

* Las hormigas construyen nidos de protección, cubriendo las colonias del insecto.

Para la supervivencia de algunos chupadores la presencia de la hormiga puede ser indispensable; este fue el caso de *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) (Figura 3) cuando ataca frutos de guanábana. Al excluir del árbol a las hormigas mediante bandas pegagosa, los individuos de la colonia se murieron poco a poco debido al exceso de secreción azucarada no aprovechada por la hormiga loca.

Además, la hormiga transporta e instala a los homópteros en las plantas hospedantes. Así, en un cafetal donde apenas se inicia la colonización, los homópteros que se observaron fueron *Psylla* sp., a cuyos adultos y ninfas transportó en sus mandíbulas desde guamos infestados a plantas libres del insecto, y la cochinilla rosada *D. brevipes*, a la cual instaló en frutos verdes de café y alrededor de cuyas colonias construyó inmediatamente nidos de protección. En el caso de estas dos plagas, la hormiga fue la directamente responsable de la infestación.

Las observaciones de campo de las relaciones entre *N. fulva* y los diferentes homópteros encontrados en el reconocimiento sugirieron que a todos ellos se les pueden considerar especies mirmecófilas. Estas son las que derivan beneficios de las hormigas y están más o menos adaptadas a convivir con ellas en una relación que, no necesariamente tienen que ser obligatoria o mutuamente benéfica (Way, 1963). En el caso de la hormiga loca, ella es la que obtiene mayor beneficio, ya que depende para su alimento líquido de las sustancias azucaradas secretadas por los homópteros. Esta melaza es un alimento completo, compuesto de una solución de azúcares y una mezcla completa de nutrientes que incluyen muchos aminoácidos libres y aminos (Schäller, 1961; Ewart & Metcalf, 1956), proteínas y vitamina B (Way, 1963). Además, se observó con frecuencia que las obreras llevan a los nidos homópteros muertos o sea que estos también constituyen una fuente de proteína sólida. Aunque nunca se vió que la hormiga mata a los chupadores, lo que está de acuerdo con Wheeler (1926), existe la posibilidad de que pueda matarlos al haber escasez de otras fuentes de proteína sólida o para regular un exceso de sus poblaciones, como lo sugiere Way (1963) para otras especies.

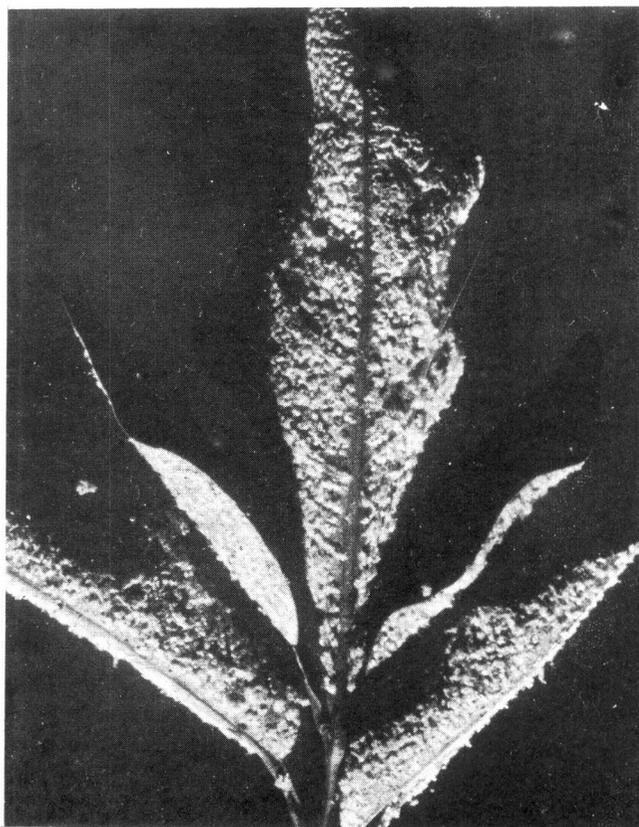


FIGURA 2. Aspectos del follaje de cítricos atacado por colonias de la mosca blanca lanuda. A. *floccosus*.

Uno de los chupadores que se observó con más detalle y que se encuentra con frecuencia sobre cogollos de cítricos, fue el pulgón negro de los cítricos, *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy). Entre esta plaga y la hormiga loca existe lo que Way (1963) define como mutualismo, esto es, una asociación de mutuo beneficio, que no necesariamente implica dependencia obligatoria o interdependencia. En ausencia

de la hormiga el pulgón produjo periódicamente una gota de melaza que era expelida por contracción del abdomen. Este comportamiento cambiaba cuando el áfido era "atendido" por la hormiga, la cual al palpar el abdomen del pulgón con la antena inducía la producción de una gota que quedaba suspendida del ano por un tiempo, inclusive si la hormiga se alejaba. Normalmente ésta tomaba la gota y pasaba a otro áfido para repetir el proceso. La misma hormiga regresó varias veces donde el mismo áfido y siempre obtuvo respuesta. Nunca se observó un movimiento de la especie mirmecófila que pudiera indicar el rechazo de esta atención.

Existen ejemplos de áfidos que en presencia de hormigas dejan de producir las formas aladas indispensables para la dispersión de la especie. Así, El-Ziady y Kennedy (1956) demostraron que el áfido *Aphis fabae* Scopoli al ser atendido por la hormiga *Lasius niger* L. demora considerablemente la producción de alados. Esto podría ser cierto también para *T. citricidus*, ya que durante los cinco meses de observación semanal de las colonias del áfido sobre cítricos nunca se encontró un áfido alado.

Las hormigas se encargaron de la distribución de los pulgones dentro y entre los cítricos llevando con frecuencia en las mandíbulas ninfas de I y II instar para instalarlas en cogollos libres. Otro beneficio, tal vez el mayor, que derivan los áfidos de la presencia de las hormigas es la protección contra enemigos naturales. Se encontró que sobre cítricos las obreras atacan y ahuyentan predadores tales como larvas de Syrphidae (Diptera) y de una especie de *Chrysopa* (Neuroptera: Chrysopidae). Sin embargo, no se observó que la

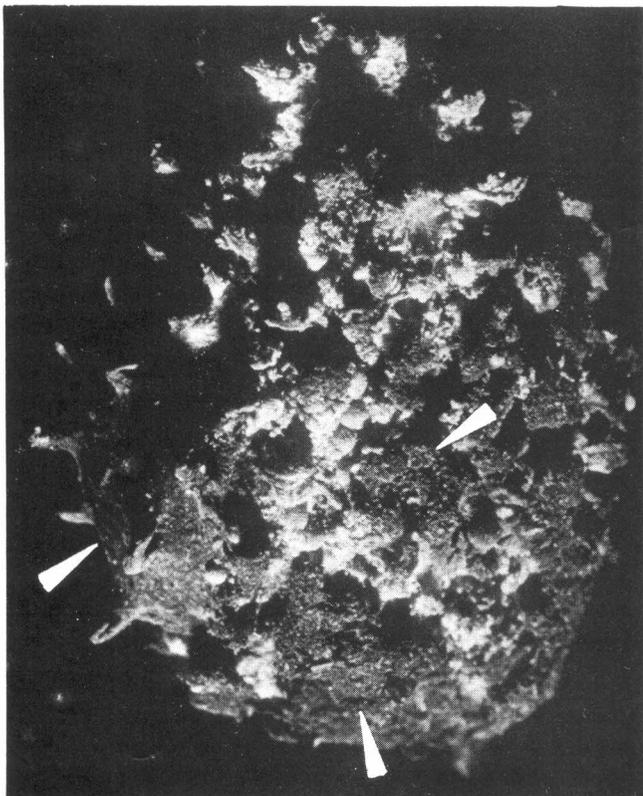


FIGURA 3. Fruto de guanábana atacado por cochinilla rosada *Dysmicoccus brevipes* atendida por las hormigas. Nótese la cobertura protectora.

hormiga tuviera influencia sobre el parásito *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae), el cual podía parasitar libremente a los áfidos.

La mayoría de los insectos enumerados en la Tabla 1 se han observado en otras partes del país (Posada et al., 1976) donde no existe la hormiga loca, lo que indica que son independientes y no requieren la presencia de ésta. No obstante, se observó que en presencia de *N. fulva* las poblaciones de los chupadores son considerablemente más altas, tanto que llegan a ser de importancia económica en el cultivo que atacan. Bajo estas condiciones son inducidas a producir un exceso de melaza, la cual cubre el follaje del huésped y presenta un medio ideal para el crecimiento del hongo *Capnodium* sp., por lo que todo el follaje se llena de fumagina dando un aspecto negro a la vegetación. La capa de fumagina impide el normal desarrollo del proceso fotosintético de la planta causando un notable atraso en el crecimiento y en la producción. La hormiga loca se considera por lo tanto indirectamente responsable de la formación de la fumagina.

En general se puede decir, que la presencia de altas poblaciones de *N. fulva* es benéfica para los homópteros en detrimento de la flora sobre la cual se encuentran estas plagas.

RELACION CON OTROS ARTROPODOS

Los resultados de esta parte del trabajo indican claramente que la hormiga loca por su abundancia y agresividad ha ocasionado un desequilibrio notorio en la fauna de la zona afectada. Al comparar el área del estudio con áreas aledañas libres de la hormiga, se notó como principal diferencia que en estas últimas los árboles y arbustos en general no mostraban signos de fumagina, los homópteros chupadores estaban prácticamente ausentes o en poblaciones muy bajas y poseían un buen control natural. En áreas con hormigas no se observaron larvas comedoras de follaje del orden Lepidoptera ni el daño que ellas causan, mientras que en sitios libres de ellas, por lo menos se encontró el daño.

Durante todo el tiempo de las observaciones en la zona infestada sólo se encontró una postura de *Spodoptera* sp. (Lepidoptera: Noctuidae) sobre una hoja de cítricos, la cual a la semana ya había sido llevada por la hormiga.

En el área se colectó con mucha frecuencia sobre una gran variedad de malezas una chinche del género *Dysdercus* (Hemiptera: Pyrrhocoridae), la cual estaba ausente donde existe la hormiga. También se encontraron con frecuencia en troncos de árboles nidos de una abeja, pos. *Tetragonisca* sp. (Hymenoptera: Apidae, Meloponinae), la cual desaparece al ser invadida la región por *N. fulva*.

Otro insecto que es controlado por la hormiga es la chisa (Coleoptera: Scarabaeidae). En los nidos se hallaron con frecuencia restos de estas larvas y se observó que las hormigas al encontrarlas las atacan; entre varias las paralizan y luego proceden a chupar la hemolinfa. Las chisas ya muertas son posteriormente llevadas al nido.

En todos los casos anteriores la hormiga loca muestra una acción netamente predatoria y si no fuera por su asociación con los homópteros, podría ser un excelente agente de control biológico.

Los únicos artrópodos en la zona que no fueron afectados por la presencia de *N. fulva*, fueron dos plagas de café, el gusano minador del café *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) y la araña del café *Oligonychus yothersi* (McGregor) (Acari: Tetranychidae). Ambas se encontraron tanto en plantaciones afectadas como libres de la hormiga, especialmente durante la época de verano. Parece que la *N. fulva* ejerce su mayor acción desplazadora sobre otras hormigas. En la Tabla 2 se analiza la relación de la hormiga loca con otras hormigas de la misma y de diferentes subfamilias. Solamente cuatro especies, dentro de dos subfamilias, se encontraron conviviendo con ella, todas ellas aparentemente ausentes en los cafetales todavía no invadidos. Con excepción de *Oligomyrmex*, una especie subterránea cuyos nidos se han observado dentro de los nidos de *N. fulva*, los especímenes de los otros géneros sólo se observaron ocasionalmente y por lo general sobre el follaje de los cafetos. Como "raras" también se consideró a *Crematogaster* sp. y a una especie de *Zacryptocerus*, tanto dentro como fuera del territorio de la hormiga loca, cuyos nidos no fueron observados. La primera fue colectada sobre el follaje de café y la segunda sobre ramas de café y guamos.

Entre los géneros desplazados por *N. fulva* se encuentran tres de importancia económica, dos plagas y un insecto benéfico. La "pitucha", como denominan en la región a *Solenopsis geminata* (F.), construye nidos en el suelo, los cuales se reconocen en los cafetales por un montículo pequeño de tierra suelta; la hormiga arriera, *Atta* sp. cuyas obreras cortan y llevan a los nidos hojas de varias plantas y las *Azteca* sp. consideradas como benéficas por proteger los árboles donde tienen sus nidos, precisamente de la arriera. Estas últimas, al tratar de subir son detenidas por una multitud de pequeñas *Azteca*, que les impiden avanzar (Eberhard y Kafury, 1974). Así, el propósito de las personas que trajeron a *N. fulva* para eliminar a *Atta* sp. fue logrado perfectamente pero a la vez eliminaron el único insecto benéfico conocido en nuestro medio que defiende exitosamente el árbol que habita, del ataque de aquellas.

Los resultados de este estudio en cuanto al control biológico de *Atta* sp. por parte de *N. fulva* están de acuerdo con lo observado por Lima (1944) y Gonçalves (1945), quienes indican que la introducción de la hormiga loca para desplazar a la arriera es de éxito dudoso, ya que aunque eficiente, se torna más problemática que la cortadora de hojas. Gonçalves (1945) concluye que se debe evitar desde todo punto de vista su propagación y dispersión, ya que se trata de una hormiga con más características dañinas que benéficas.

Un índice seguro de que *N. fulva* no ha llegado a establecerse en un cafetal es la presencia de *Camponotus senex*, una hormiga negra con la parte dorsal del abdomen gris a plateado, que se encuentra en gran número subiendo por cafetos y árboles de sombrío. Junto con ella se observa a una especie de *Solenopsis*, que no pica, sobre arbustos y cafetos. Ambos insectos desaparecen tan pronto se inicia la invasión. Parece que *N. fulva* utiliza las formas inmaduras de estas y otras hormigas que anidan en el suelo como alimento proveído para su cría. En general se considera que la actividad predatora y desplazadora de *N. fulva* es tanto cualitativa como cuantitativa respecto a otras hormigas.

TABLA 2. RELACION DE *N. fulva* (FORMICINAE) CON OTRAS HORMIGAS¹

CONVIVE CON <i>N. fulva</i>	DENTRO Y FUERA DEL TERRITORIO DE <i>N. fulva</i>	DESPLAZADO POR <i>N. fulva</i>
PSEUDOMYRMECINAE		
<i>Pseudomyrmex</i> (dos especies)		<i>Pseudomyrmex</i> sp.
MYRMICINAE		
<i>Oligomyrmex</i> sp.	<i>Crematogaster</i> sp.	
	<i>Zacryptocerus</i> sp.	<i>Zacryptocerus</i> spp.
<i>Leptothorax echinatinodis</i> Forel		<i>Solenopsis</i> sp. <i>S. geminata</i> (F.) <i>Atta</i> spp.
FORMICINAE		
		<i>Camponotus senex</i> (F. Smith) <i>Camponotus</i> sp.
DOLICHODERINAE		
		<i>Azteca</i> (dos especies)

1 Todos los especímenes fueron colectados en la vereda Patio Bonito municipio Anapoima e identificados por D.R. Smith del SEL-IIBBIII.

CONCLUSIONES

- La hormiga loca es la directa responsable de las altas poblaciones de los homópteros observadas en áreas colonizadas por ella, por protegerlos de sus enemigos naturales, transportarlos e intalarlos en zonas libres.
- La hormiga loca depende para su alimentación de las sustancias azucaradas secretadas por los homópteros y de la proteína animal que obtiene predatando artrópodos.
- La hormiga loca actúa como predator general causando un desequilibrio en la fauna de artrópodos de las zonas invadidas.
- La hormiga loca invade territorios nuevos en busca de presas llevando consigo los homópteros.
- El control de la hormiga loca debería hacerse indirectamente, ya sea disminuyendo las fuentes de alimento líquido o evitando que ellas tengan acceso a este alimento.
- Si no fuera por su estrecha asociación con los homópteros la hormiga loca sería un excelente agente de control biológico.

BIBLIOGRAFIA

EBERHARD, G.; KAFURY, O. La ecología de la hormiga *Azteca trigona*, una posible defensa contra las arrieras. En: Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, 2o., 2-4 Julio, 1974. Memorias. Cali, Socolen, 1974. p. 33-37.

- EL-ZIADY, S.; KENNEDY, J. S. Beneficial effects of the common garden ant, *Lasius niger* L., on the black bean aphid, *Aphis fabae* Scopoli. Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series A: General Entomology (Inglaterra) v. 31, p. 61-65. 1956.
- EWART, W. H.; METCALF, R. L. Preliminary studies of sugars and aminoacids in the honey dews of five species of coccids feeding on citrus in California. Annals of the Entomological Society of America (Estados Unidos) v. 49, p. 441-447. 1956.
- GONÇALVES, C. R. Formigas cuiabanas e correições e o comnate as saúvas. Boletim Fitosanitário (Brasil) v. 2 no. 1, p. 3-8. 1945.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PROGRAMA DE ENTOMOLOGIA. BOGOTA (COLOMBIA). Se comprueba identificación. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia) Noviembre-Diciembre, p. 1. 1975.
- LIMA, A. DA COSTA. Terceiro catalogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ministerio de Agricultura, Departamento Nacional de Produçao Vegetal, Escola Nacional de Agronomia, 1976. 381 p.
- LIMA, H. DA ROCHA. O Instituto Biologico e o combate á saúva. O Biologico (Brasil) v. 10 no. 12, p. 385-392. 1944.
- MARICONI, A. M. As saúvas. Sao Paulo, Agronomica Ceres, 1970 o. 18.
- MUESEBECK, G. F. W.; KROMBEIN, K. V.; TOWNES, H. K. Hymenoptera of America North of Mexico. Synoptic Catalog. United States Department of Agriculture. Agricultural Monograph no. 2. 1951. p. 848.
- POSADA O., L.; POLANIA, I. Z. DE; AREVALO, I. S. DE; SALLDARRIAGA V., A.; GARCIA R., F.; CARDENAS M., R. Lista de Insectos dañinos y otras plagas en Colombia. 3a. ed. Bogotá, ICA, 1976. 484 p. (Boletín Técnico no. 43).
- SCHALLER, G. Aminosäuren im Speichel und Honigtau der grünen Apfelblattlaus *Aphis pomi* De G. Entomología Experimentalis et Applicata (Francia) v. 4, p. 73-85. 1961.
- SOARES BRANDAO, J. S. A formiga cuiabana "versus" saúva. Sitios e Fazendas (Brasil) v. 6 no. 6, p. 36-38. 1941.
- UICHANCO, L. B.; VILLANUEVA, F. E. Biology of the pink mealybug of sugarcane, *Trionymus sacchari* (Cockerell) in the Philippines. Philippine Agriculturist v. 21 no. 4, p. 205-276. 1932. (Tomado de: Review of Applied Entomology. Serie A: Agricultural (Inglaterra) v. 20, p. 720-721. 1932).
- WAY, M. J. Mutualism between ants and honeydew-producing Homoptera. Annual Review of Entomology (Estados Unidos) v. 8, p. 307-344. 1963.
- WHEELER, W. M. Ants and their structure, development and behavior. Columbia University Press, 1926. 663 p.
- WILSON, E. O. The insect societies. Cambridge, Mass. The Belknap Press of Harvard University Press, 1972. 548 p.
- ZENNER DE POLANIA, I.; LOPEZ, A.; CURE, J. Informe de la visita a algunas fincas afectadas por un problema de hormigas. Bogotá, ICA, 1974. 4 p. (Sin publicar).