

IMPACTO ECOLOGICO DE LA HORMIGA LOCA, *Paratrechina fulva* (Mayr), EN EL MUNICIPIO DE CIMITARRA (SANTANDER)

Ingeborg Zenner de Polanía¹
Orlando Martínez Wilches²

RESUMEN

La importancia económica de la hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae), como plaga casera y de animales domésticos, e indirectamente como plaga agrícola y causante de problemas sociales, es bien conocida. Sin embargo, se desconoce su impacto sobre la fauna nativa de las áreas invadidas por ella, especialmente sobre otras hormigas. Con el propósito de proveer información básica sobre estos aspectos se realizaron colecciones y observaciones de insectos y de algunos vertebrados durante cuatro épocas, en el lapso de un año, en el municipio de Cimitarra (Sant.). Para efectos de muestreo se dividió el área en dos estratos ecológicos, dentro de cada estrato se escogieron cuatro localidades y dentro de cada localidad tres sitios, correspondientes a área libre, borde de la invasión y completamente colonizado por *P. fulva*. Los datos así obtenidos se sometieron a un análisis de varianza de dos vías, pruebas de Duncan y el cálculo del índice de Shannon para la diversidad y riqueza de especies. Se encontró que la invasión de la hormiga loca afecta en forma notoria la fauna local, disminuyendo la riqueza original de especies en un 94,74%. Del total de 38 especies de hormigas encontradas, sólo *Monomorium floricola* (Jerdon) y *Dolichoderus diversus* Emery, sobreviven en las zonas colonizadas. Siete especies de otros insectos del suelo, la culebra rabo de aji, *Micrurus* sp., y tres especies de lagartijas, presentes en áreas libres, fueron desplazadas totalmente por *P. fulva*. El

índice de diversidad de hormigas calculado en 0,763318 para áreas libres disminuyó a 0,008795 para áreas invadidas. En general, los resultados señalan la amenaza seria que constituye la hormiga loca para la biodiversidad de artrópodos y vertebrados que habitan dentro o sobre el suelo en un área dada y permiten deducir que la invasión ocasiona cambios ecológicos reversibles a muy largo plazo.

SUMMARY

The economic importance of the "hormiga loca", as a pest of household, domestic animals and indirectly of agriculture, and as the cause of social problems, is well documented. Its impact on the native fauna of the invaded areas, specially on other ants, is however unknown. To determine this aspect, collections and observations of insects and some vertebrates were carried out during four periods in one year, at the municipality of Cimitarra (Santander, Colombia). For sampling purposes the area was divided into two ecological strata; within each, four localities were chosen and within each locality three collection sites were selected, corresponding to area free of *P. fulva*, border of invasion and completely colonized. The data obtained were submitted to a two-way ANOVA, Duncan's multiple range test, furthermore the Shannon's index of species diversity and richness was calculated. The results showed that the local fauna is evidently affected by the invasion of the "hormiga loca", decreasing the original species richness in 94.74%. Of a total of 38 ant species found, only *Monomorium floricola* (Jerdon) and *Dolichoderus diversus* Emery, survive in colonized areas. Seven soil inhabiting insect species, the poisonous snake *Micrurus* sp. and three species of lizards present in *P. fulva* free areas, were totally displaced. The diversity index of ant species calculated of 1.763318 for the *P. fulva* free areas, decrease to 0.008795 for invaded areas. As a whole, these data indicate the serious threat the "hormiga loca" constitutes to the biodiversity of arthropods and vertebrates living within and on the soil surface in a given area, and inclusive allow the inference that the invasion causes ecological changes, only revertible on a very long term base.

INTRODUCCION

Una de las más recientes introducciones deliberadas de la hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae), del norte del Brasil a Colombia, fue la efectuada en 1985 a explotaciones madereras de la región del Carare-Opón en Santander, con el fin de destruir culebras venenosas que afectaban al personal de campo. Se desconoce su eficiencia, ya que no fue factible establecer el sitio exacto del campamento, pero se asume que la hormiga cumplió su cometido como ocurrió en otras partes del país.

En 1988, la hormiga había colonizado varias fincas del municipio de Cimitarra (Sant.), a donde fue llevada accidentalmente en cargamentos de madera, tierra y material vegetal. De un área inicial invadida de sólo 5 ha en ese entonces, en febrero de 1990, con y sin la "ayuda" del hombre, el área afectada ya ascendía a 5.000 ha.

La importancia económica de *P. fulva* como plaga casera y de animales domésticos, e indirectamente como plaga agrícola y causante de problemas sociales es bien conocida (Zenner-Polanía 1990a; 1990b; Zenner de Polanía y Ruíz Bolaños 1982, 1983); igualmente se tienen observaciones acerca de su relación simbiótica con otros artrópodos (Zenner de Polanía y Ruíz Bolaños 1985), pero se desconoce el impacto sobre la fauna nativa local en el área colonizada por ella y la posible influencia de este impacto sobre la flora.

La gran mayoría de las especies animales y vegetales introducidas a áreas nuevas tienen efectos menores sobre las comunidades ya existentes o no se establecen; sin embargo, algunas especies

* I.A., M.Sc. Ph.D. Investigación Básica Agrícola Entomología, ICA. Apartado Aéreo 151123 Eldorado. Bogotá, D.E. Colombia.

2. I.A., M.Sc. Ph.D. Profesor asociado Facultad de Agronomía Universidad Nacional de Colombia. D. E.

exóticas alteran considerablemente la estructura de la comunidad (Elton 1958). Entre los insectos, las hormigas son consideradas las especies invasoras más ubicuas y destructivas. Zimmerman (1970), citado por Lubin (1984), documenta los cambios drásticos que sufrió la fauna invertebrada de los bosques bajos de las islas de Hawai a causa de la introducción de la hormiga de origen africano, **Pheidole megacephala** (Fabricius) (Myrmicinae): una drástica reducción en la diversidad de especies, acompañada de la extinción de especies endémicas. La hormiga argentina, **Iridomyrmex humilis** Mayr (Dolichoderinae), puede tomarse como otro ejemplo. Llevada accidentalmente, entre otros Estados de los Estados Unidos, a California hace más de 80 años, ahora se encuentra no sólo en habitats perturbados, sino también en bosques ribereños naturales, donde ha reducido considerablemente la riqueza de especies. Entre las hormigas nativas de estas zonas ecológicas, las que buscan el alimento sobre la superficie del suelo son más susceptibles a ser desplazadas que las especies arbóreas (Ward 1987).

Otra hormiga, introducida accidentalmente a los Estados Unidos, la hormiga del fuego, **Solenopsis invicta** Buren (Myrmicinae), fuera de tener consecuencias funestas, tanto agrícolas como urbanas, ha originado desbalances ecológicos, alterando la abundancia y diversidad de artrópodos nativos. En zonas infestadas por ella, la riqueza de especies de hormigas disminuyó en un 70%; el efecto más dramático de esta invasión fue sin embargo un aumento de 10 a 30 veces del número total de hormigas, de las cuales más del 99% correspondió a **S. invicta** (Porter y Savignano 1990).

La introducción accidental de plagas de plantas y animales a las islas Galápagos ha causado cambios dramáticos en la composición y diversidad de especies en las islas. Entre estas plagas resaltan la hormiga pequeña del fuego, **Wasmannia auropunctata** (Roger) (Myrmicinae) y la hormiga del fuego tropical, **Solenopsis geminata** (Fabricius) (Myrmicinae). A

causa de la presencia de la primera, 17 de los 28 géneros de hormigas nativas fueron afectadas de una u otra manera; **Wasmannia** redujo además la densidad de la población y eliminó a tres especies de arácnidos (Lubin 1984). **S. geminata** no sólo afecta los habitantes de la isla, sino que también causa serios problemas en la Estación Experimental "Charles Darwin", donde ataca huevos de tortugas y tortugas débiles (Williams, D.F., información personal¹).

En el presente trabajo se analizan cuantitativa y cualitativamente el efecto de la invasión de la hormiga loca, **Paratrechina fulva**, sobre algunos componentes de la fauna nativa del área de Cimitarra (Sant.). El estudio se hizo con énfasis en otras hormigas, pero también se tuvieron en cuenta algunos insectos del suelo y

vertebrados como culebras y lagartijas. Igualmente, se estima el impacto que sobre la ecología de la región podría tener en el futuro la eliminación de un sinnúmero de especie males.

MATERIALES Y METODOS

Los datos de este estudio se obtuvieron en el lapso de un año (Marzo 1989-Febrero 1990), durante el cual se realizaron cuatro visitas al municipio de Cimitarra (Sant.), con una duración total de mes y medio de trabajo de campo. Cimitarra, situado en el Magdalena Medio, tiene una altura sobre el nivel del mar de 200 m, una temperatura media de 30°C y una precipitación anual de 3.833 mm.

Para fines de muestreo, el área se dividió en dos estratos ecológicos: el E-I corres-

Escala: 1:600.000

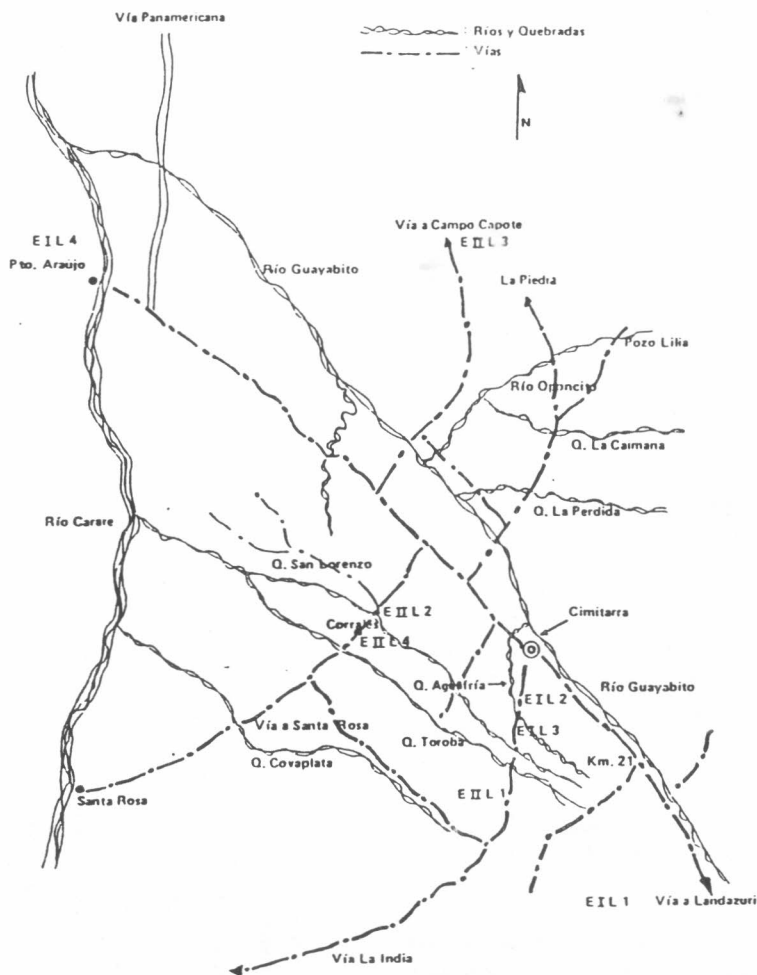


Figura 1. Detalles de la localización del municipio de Cimitarra y de los sitios de muestreo (E: estrato; L: localidad) (Fuente: IGAC).

* Medical and Veterinary Entomological Research Laboratory, Gaines, Florida.

ponde a terreno ondulado con bosque primario que rodea cultivos perennes como cacao con sombrío natural y plátano, y el E-II a terreno plano convertido en potreros que contiene islas de bosques primarios y secundarios. Dentro de cada estrato se escogieron cuatro localidades (L) y dentro de cada localidad, tres sitios correspondientes a los niveles de infestación de la hormiga loca: libre, borde de la invasión y completamente colonizado (Fig. 1).

La toma de muestras de hormigas y otros insectos se realizó en forma directa sobre el suelo, la vegetación baja, árboles caídos y sobre troncos hasta una altura de metro y medio. Simultáneamente, se tomaron notas acerca de sus hábitos y comportamiento. Todos los especímenes recogidos en tres horas, durante cada una de las cuatro visitas a cada localidad y nivel de infestación, se guardaron en frascos con alcohol del 70%. Igualmente se contabilizó el número total de culebras y lagartijas que se logró observar. Bajo condiciones de laboratorio se separaron las especies encontradas, contando el número total de especímenes de cada especie. Un número adecuado de especímenes de cada especie se montó y tiqueteó debidamente, y una vez identificado se depositó en la CTN "Luis María Murillo" del ICA en el Centro de Investigación "Tibaitatá", en Mosquera (Cund.).

Para la identificación de las hormigas se utilizó la "Clave para la determinación de los géneros de hormigas neotropicales" (Baroni-Urbani 1983), y la comparación con especies ya determinadas de la CTN "Luis Ma. Murillo". Igualmente se contó con la colaboración de taxónomos, así: Dr. D.R. Smith, SEL, PSI, USDA de las especies de *Cyphomyrmex*, *Solenopsis* (*Diplorhoptum*), *Dolichoderus*, *Monomorium*, *Pachycondyla* y *Conomyrma*; Dr. Ph. S. Ward, Universidad de California, Davis, de las especies de *Pseudomyrmex* y Dr. E. O. Wilson, Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts, de las especies del género *Pheidole*. A ellos se expresa aquí la gratitud por su decidida colaboración.

Los datos así obtenidos se sometieron a un análisis de varianza de dos vías (estrato, nivel) con la transformación de los datos a \sqrt{x} ; también se realizó la

prueba de Duncan para determinar la posible diferencia existente entre las especies encontradas en los dos estratos y los tres niveles de infestación.

Finalmente, y para obtener el índice de diversidad de las especies, se utilizó el índice de Shannon para la diversidad general: $H = -\sum (ni/N) \log(ni/N) - \sum Pi \log Pi$, donde Pi corresponde a la probabilidad de importancia para cada especie = ni/N ; ni = valor de importancia para cada especie; N = total de los valores de importancia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Hormigas:

La fauna nativa de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de la zona de Cimitarra (Sant.) puede considerarse extremadamente rica. Se encontraron en total 21 de los 98 géneros registrados por Brown (1973) para el Neotrópico norte o sea Colombia y países vecinos. El total de especies colectadas fue de 38, sin incluir las hormigas con hábitos netamente arbóreos y las especies nocturnas, las

cuales no fueron muestreadas. De estas 38 especies, sólo la diminuta hormiga *Monomorium floricola* (Jerdon) (Myrmicinae) resistió la fuerza desplazadora de *P. fulva* y convive con ella aparentemente en forma normal; tiene hábitos semiarbóreos y se colectó sobre el tronco de un guayabo; su supervivencia puede deberse tanto a su tamaño como a su forma de vida; siempre se encontró en terreno completamente invadido por la hormiga loca. Otra hormiga, *Dolichoderus diversus* Emery (Dolichoderinae) también convive con la hormiga loca; construye sus nidos en hojas de cacao enrolladas y selladas con hilo de seda, lo cual proporciona a la cría una protección perfecta; estos nidos son además defendidos por las obreras, las cuales causan mordeduras dolorosas con sus mandíbulas.

Ninguna otra especie de hormiga fue encontrada en territorio completamente colonizado por *P. fulva*, lo cual se refleja en las Figuras 2,3 y 5, donde se representa gráficamente la diversidad de especies y la población de hormigas de las subfamilias Myrmicinae, Ponerinae, Pseudomyrmecinae, Dorylinae, Formicinae y

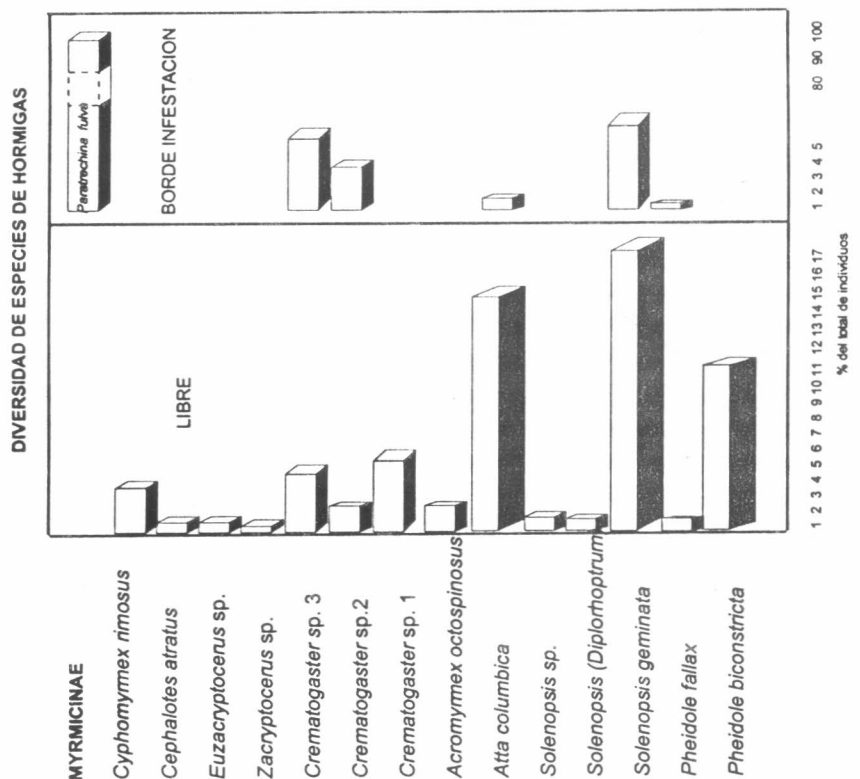


Figura 2. Composición de especies de hormigas de la subfamilia Myrmicinae colectadas en áreas libres y en el borde de infestación de *Peratrechina fulva*. Cimitarra (Sant.) 1989-1990.

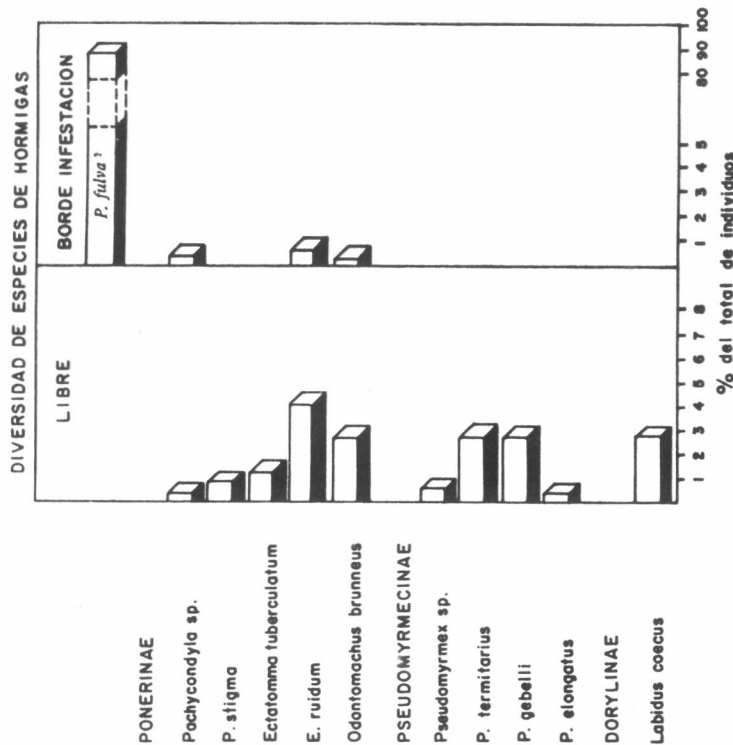


Figura 3. Composición de especies de hormigas de las subfamilias Ponerinae, Pseudomyrmecinae y Dorylinae colectadas en áreas libres y en el borde de infestación de *P. fulva*. Cimitarra (Sant.) 1989 - 1990.

Dolichoderinae, encontradas en territorio libre y en el borde de la infestación por la hormiga invasora. Lo encontrado en el tercer nivel de infestación, o sea "completamente colonizado" por *P. fulva*, no se incluye en las gráficas, ya que fuera de la especie invasora y de las dos especies mencionadas no se encontró ninguna de las otras hormigas. En vista de que en el análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas entre las poblaciones de las especies de hormigas encontradas en los estratos ecológicos muestreados, en las gráficas se unieron los datos obtenidos en estos dos estratos. Los análisis mostraron claramente que hubo diferencia altamente significativa entre los niveles de infestación por hormiga loca en cuanto a diversidad de especies y a la población de especies dentro de cada nivel. Las barras en las figuras indican el porcentaje del total de individuos encontrados de cada especie.

Al analizar la Figura 2 se ve que sólo cinco de las 14 especies nativas de la subfamilia Myrmicinae encontradas en el área libre comparten el territorio con la hormiga loca en el borde del área invadida, y en número reducido en comparación con el área

libre. La última en desaparecer es la pitucha u hormiga ladrona, *Solenopsis geminata* (Fabricius), que posee hábitos alimenticios similares a los de *P. fulva* y construye nidos subterráneos; a su vez es la hormiga predominante en el área libre y es considerada entre las más agresivas y abundantes, ante todo en ecosistemas perturbados.

El comportamiento de los tres géneros de Attini, *Cyphomyrmex*, *Acromyrmex* y *Atta* es variable; en las zonas libres predomina la hormiga arriera *A. columbica* Guérin, la cual todavía existe en población muy escasa en el borde de la invasión, pero ya no ocupa los nidos. *Acromyrmex octospinosus* (Reich), la otra arriera, es rara en la zona y desaparece tan pronto se inicia la invasión de *P. fulva*. *C. rimosus* (Spinola) es una de las especies poco conocidas de Attini; cultiva hongos imperfectos utilizando excrementos de insectos como sustrato (Wilson 1971). Las tres especies anidan en el suelo y se ha observado que la hormiga loca utiliza sus crías como alimento proteico.

Las hormigas *Crematogaster* spp., aun-

que compiten con *P. fulva* por las secreciones azucaradas producidas por los homópteros que atienden, se defienden hasta cierto punto, ya que anidan en árboles, contrario a la hormiga loca que lo hace dentro o sobre el suelo. Otra especie abundante en terreno libre de *P. fulva* es *Pheidole biconstricta* Mayr, la cual anida en el suelo y compite con la hormiga loca por sustancias azucaradas.

Desde el punto de vista agrícola, el desplazamiento por *P. fulva* de las especies de la subfamilia Myrmicinae podría considerarse benéfico. Muchas de ellas atienden y defienden insectos homópteros plagas, y además, dentro de esta subfamilia se encuentran las hormigas arrieras y la pitucha u hormiga ladrona que son consideradas plagas de importancia económica. Sin embargo, el desplazamiento de *S. geminata* no es tan benéfico como aparece a primera vista. Estudios a largo plazo, realizados en agroecosistemas anuales de México, donde predomina esta especie, indican claramente que a pesar de su impacto potencial negativo, su impacto total es benéfico (Risch y Carroll 1982; Carroll y Risch 1983), y esto se fundamenta en el hecho de que fuera de ser depredadora, cosecha semillas y entre éstas predominan las de muchas maizas gramíneas.

Tanto en el área libre, como en los otros dos niveles de infestación por *P. fulva*, llamó la atención las bajas poblaciones de homópteros en potreros y bosques primarios y secundarios. Parece que la mayoría de las hormigas que normalmente requieren sustancias dulces secretadas por homópteros, son capaces de utilizar en su defecto, las sustancias producidas por diversos órganos de plantas y árboles como son los cuerpos Beltianos, los nectararios extraflorales y los cuerpos Müllerianos. La flora del municipio de Cimitarra es muy rica, por ejemplo, en Leguminosas y Euforbiáceas que poseen algún tipo de "órganos" o estructuras ricos en aceites y proteínas que le sirven de alimento a la hormiga.

Prácticamente todos los géneros dentro de las subfamilias Ponerinae, Pseudomyrmecinae y Dorylinae son considerados insectos benéficos, ya que los artrópodos, en un alto porcentaje, constituyen su die-

ta. Como puede observarse en la Figura 3, de las diez especies halladas en territorio libre sólo tres se encuentran en el borde de la invasión. En las zonas completamente colonizadas, todas desaparecen.

En ecosistemas perennes, incluyendo áreas cultivadas, las hormigas de los géneros **Pachycondyla**, **Ectatomma** y **Odontomachus** juegan un papel muy importante en la regulación de las poblaciones de plagas. A menudo su acción benéfica pasa desapercibida, ya que algunas de ellas cazan sus presas en las horas de la noche (Brown 1976), y además, el observador sólo tiene en cuenta las hormigas que ve en un momento dado en el campo, pero olvida la existencia del nido y del alto número de obreras en él. En el país su eficiencia no ha sido evaluada, pero durante este estudio se observaron obreras de los tres géneros cazando y transportando presas de una gran variedad de insectos a sus nidos, destacándose **E. ruidum** (Roger). Lachaud et al. (1984) realizaron un estudio detallado sobre las estrategias de aprovisionamiento de tres especies de la subfamilia Ponerinae, y encontraron que en plantaciones mixtas de café-cacao, las colonias están compuestas de 50 a 200 individuos y que un alto porcentaje del material colectado por las obreras de **E. ruidum** corresponde a insectos (Fig. 4). Perfecto (1990) indica que en cultivos tradicionales de maíz en Nicaragua, **E. ruidum** es un excelente depredador de pupas de **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith); el efecto del uso de insecticidas contra el gusano cogollero del maíz es más deletéreo contra las hormigas que contra la plaga.

El género **Pseudomyrmex** es muy peculiar, en el sentido de que muchos de sus miembros tienen una relación constante y mutuamente benéfica con el árbol o arbusto hospedante. Las hormigas protegen su huésped en primera instancia contra herbívoros, especialmente insectos fitófagos, y además son capaces de destruir, mediante la acción física, plantas que compiten por espacio y luz con el árbol en el cual tienen sus nidos; a su vez,

la planta les proporciona el alimento a las hormigas (Wilson 1971). Entre los huéspedes figuran muchas Mimosáceas como acacias, carboneros y guamos que poseen nectarios extraflorales o cuerpos beltianos y estructuras especiales donde las hormigas tienen sus nidos. Entre las especies encontradas, la más abundante fue **P. gebelli** (Forel). Se colectó sólo sobre cítricos que crecen en forma prácticamente silvestre en los bordes de las carreteras y en los potreros. La especie es arbórea y se asume que protege a su huésped. **P. elongatus** (Mayr) fue hallada sobre el tronco de guamos, mientras que **P. termitarius** (F. Smith) sólo se colectó sobre el suelo. De acuerdo con el Dr. Ph.S. Ward, las tres especies recolectan el alimento sobre el follaje, y **P. termitarius** también lo hace sobre el suelo y tienen hábitos alimenticios más bien generalizados: depredadores de insectos pequeños, recolectores de insectos muertos o moribundos y visitantes de nectarios extraflorales (Información personal¹⁾). Después de conocer los hábitos generales de **Pseudomyrmex** spp. se podría deducir que su desplazamiento total por **P. fulva** podría tener influencia en la composición de la flora de la región.

El único representante de la subfamilia Dorylinae encontrado en territorio libre de la hormiga loca fue **Labidus coecus** (Latreille), el cual pertenece al grupo de las hormigas ejército menores y es netamente depredador.

La invasión y colonización de áreas nuevas por **P. fulva** y el desplazamiento de las hormigas benéficas, con toda seguridad acarrearán un aumento en las poblaciones de las plagas de importancia agrícola y un cambio en la composición de las poblaciones de artrópodos.

En relación con el desplazamiento de especies dentro de las dos restantes subfamilias, Formicinae y Dolichoderinae, se observa en la Figura 5 que de las diez especies recolectadas en área libre, sólo tres se mantienen en poblaciones bajas en el borde de la infestación, todas ellas pertenecientes al género **Camponatus**, cuyos hábitos se desconocen, pudiéndose sólo asumir que se alimentan de carroña y consumen material vegetal en descomposición, especialmente troncos de árboles.

En cuanto a **Paratrechina longicornis** (Latreille), es una especie oportunista que por lo general es la primera que llega en masa a una fuente de alimento, pero desaparece tan pronto llegan otras hormigas más agresivas (Wilson 1971). Sus nidos se encontraron cerca a casas, entre hojarasca sobre el suelo. Tan pronto son molestadas, trasladan a la cría a otro sitio. Son nocivas en cocinas, en donde buscan grasa y sustancias dulces.

Entre los miembros de la subfamilia Dolichoderinae desplazados, llamó mucha atención las dos especies de **Azteca**.

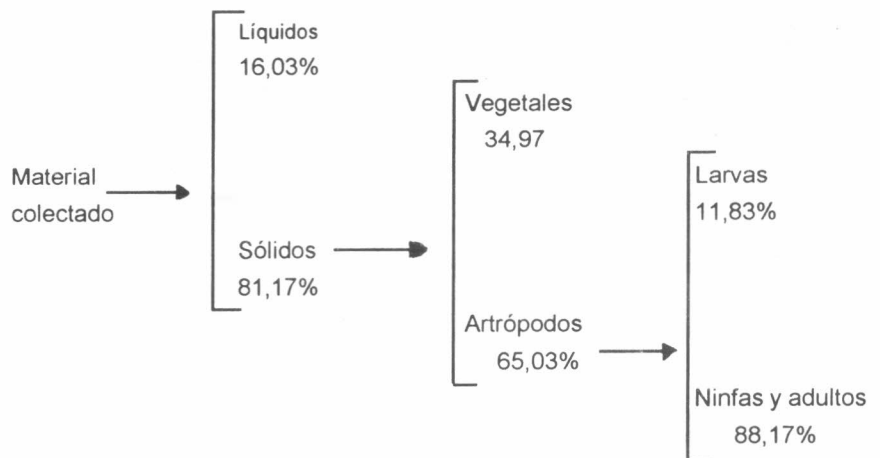


Figura 4. Material colectado por obreras de **Ectatomma ruidum** (tomado de Lachaud et al. 1984).

1/ Universidad de California, Davis CA. USA

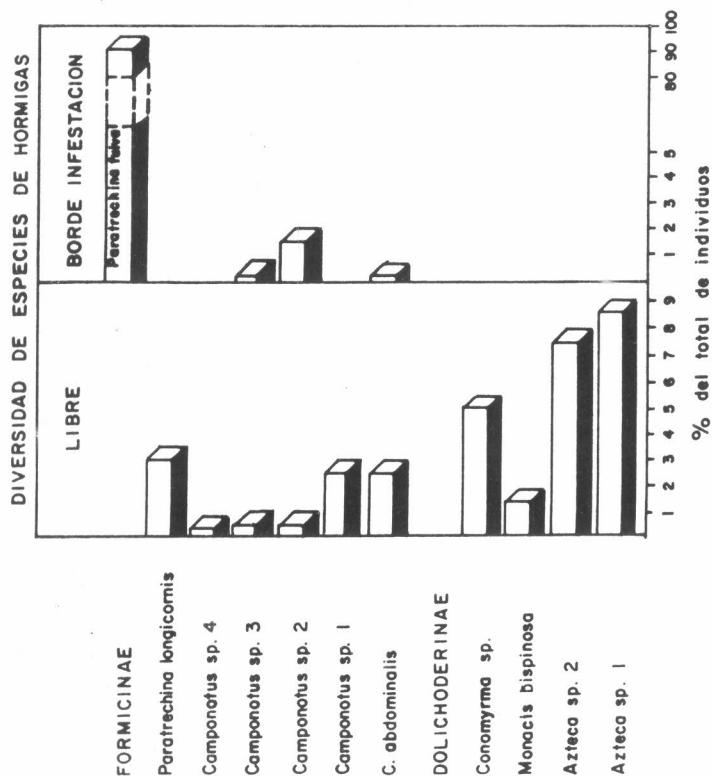


Figura 5. Composición de especies de las subfamilias Formicinae y Dolichoderinae en áreas libres y en el borde de infestación de *P. fulva*. Cimitarra (Sant.) 1989 - 1990

Ambas construyen nidos de papel supremamente elaborados; los de la primera "cuelgan" de las ramas de los cítricos y los de la segunda de guayabos; estos nidos pueden confundirse fácilmente con termiteros arbóreos. El género *Azteca* es denominado comúnmente hormiga "Cecropia", ya que las especies más conocidas anidan y defienden varias especies del género *Cecropia* (Moraceae) (yarumos) en el trópico (Harada y Benson 1988).

Las *Azteca* spp. tienen una relación mutuamente benéfica con el huésped similar a *Pseudomyrmex*; el árbol les proporciona alimento en forma de aceites y proteínas, procedentes de los cuerpos Müllerianos u otras estructuras. A pesar de que protegen insectos homópteros, no los utilizan como productores de néctar sino que los cosechan directamente (Carroll y Janzen 1973). En el territorio colonizado por *P. fulva*, los nidos vacíos

de otras hormigas son ocupados por la hormiga loca, así que ni siquiera una especie tan agresiva y especializada, con colonias grandes, es capaz de resistir el ataque de las multitudes de obreras de la hormiga loca.

En todos los casos de hormigas desplazadas por *P. fulva* se trata claramente de un desplazamiento por competencia. Las excesivamente altas poblaciones de la hormiga loca son las que logran limpiar las áreas colonizadas de cualquier otra hormiga que pueda competir por alimento o sitios de anidación. El ataque al nido subterráneo de cualquier otra hormiga siempre ocurre en masa, y el resultado es, por lo general, la destrucción completa del nido y el consumo de la cría.

Otros insectos y vertebrados

En la Tabla 1 se presentan los resultados de las observaciones sobre insectos del suelo y vertebrados obtenidos en los dos estratos ecológicos en la región de Cimitarra (Sant.). Los datos representan sólo una pequeña muestra de la rica fauna

existente en la región. No fue posible analizar el desplazamiento de aves debido a la invasión de la hormiga loca, pero el silencio existente en las áreas colonizadas por ella en comparación con áreas libres, es muy dicente. Inclusive se encontraron huevos de pájaro atacados y desocupados por una alta población de *P. fulva*; además, los campesinos de la región informaron sobre armadillos, guaguas, venados, chuchas y otros animales silvestres que huyen de la hormiga o son atacados y muertos por ella.

Las termitas del suelo (*Amitermes* sp. y *Orthognathotermus* sp. prob. *wheeleri* Snyder (Isoptera: Termitidae*) sirven de alimento a la hormiga loca y sus nidos son ocupados por ella. Las cucarachas *Pan-chloro* sp. y *Pseudomops* sp. y los grillos *Gryllus* sp. y *Scapteriscus* sp., si no alcanzan a huir, son atacados, paralizados y descuartizados por las obreras. Se asume que lo mismo ocurre con los estados inmaduros de estos insectos, ya que en el área invadida nunca fueron observados.

Los adultos del cucarrón *Phyllophaga* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae), al emerger en territorio de la hormiga, también son víctima de ella, y tan pronto salen a la superficie del suelo y son detectados, 30 a 50 hormigas los paralizan, y con la ayuda de otras que llegan, los despedazan y llevan las partes al nido. Con frecuencia se encuentran los élitros y las patas de estos cucarrones sobre el suelo.

La culebra aparentemente predominante en la región es la "rabo de ají" (*Mycrurus* sp.), y como era lógico de esperar, se observó un mayor número de ella en el extracto ecológico II que en el I. El comportamiento general de esta culebra es huir y buscar áreas aledañas libre de *P. fulva*. Estos sitios a menudo se encuentran alrededor de las casas, donde se aplican insecticidas contra la hormiga, y allí se concentran y causan problemas a los moradores. Ocasionalmente, son cazadas por un número indefinido de obreras; las cuales las paralizan y desmenuzan dejando sólo el esqueleto limpio sobre el suelo y hojarasca (Fig. 6). Prácticamente lo mismo ocurre con las lagartijas. Por lo tanto, en las áreas completamente colonizadas por la hormiga loca, las culebras y lagartijas han desaparecido totalmente.

* Determinados por Dr. D.A. Nickle, SEL, PSI, USDA.

Tabla 1. Insectos del suelo y vertebrados afectados por la hormiga loca en Cimitarra (Sant.) 1989 - 1990.

GRUPO	GENERO	ESTRATO ECOLOGICO					
		I			II		
		L	B	C	L	B	C
Insectos	<i>Amitermes</i>	104 **	0	0	538	0	0
	<i>Orthognathotermes</i>	47	0	0	78	0	0
	<i>Panclora</i>	14	0	0	17	0	0
	<i>Pseudomops</i>	4	0	0	8	0	0
	<i>Gryllus</i>	17	0	0	7	0	0
	<i>Scapteriscus</i>	3	0	0	5	0	0
	<i>Phyllophaga</i>	7	1	0	5	0	0
Reptiles	<i>Micrurus</i>	3	1	0	6	0	0
	Lagartija sp. 1	2	0	0	3	0	0
	sp. 2	5	0	0	3	0	0
	sp. 3	2	0	0	4	0	0

* Nivel de infestación por hormiga loca (L= libre; B = borde; C= colonizado)

** Promedio de individuos en las cuatro localidades.

Las áreas invadidas carecen de fauna, con la excepción de algunos homópteros en las plataneras, principalmente una mosca blanca; la presencia de Cócidos, Pseudocócidos y Diaspídidos en los cacaotales, y las colonias de Cicadélidos, presentes en los pastos.

En relación con los homópteros, llamó la atención que en la zona de estudio nunca se observó ni la diversidad de especies, ni las altas poblaciones que caracterizaron otras áreas del país invadidas por *P. fulva* (Zenner de Polanía y Ruíz Bolaños 1985). Este hecho se atribuye a la presencia de una maleza muy común en el área, el frijolato, posiblemente *Cassia* sp. (Leguminosae) que posee nectarios extraflorales, los cuales son visitados por la hormiga y suplen sus necesidades ali-

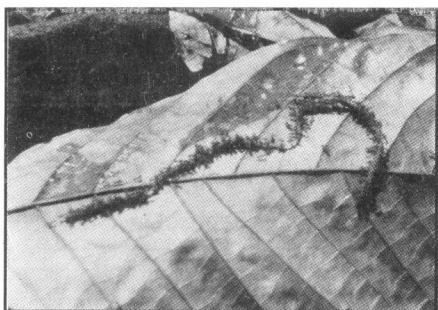


Figura 6. Restos de una culebra "rabo de ají" sobre una hoja de cacao. Nótese el número de hormigas a lo largo del esqueleto ya casi limpio.

menticias en reemplazo de las sustancias azucaradas secretadas por los homópteros.

Parámetros ecológicos

Los análisis estadísticos muestran que el índice de diversidad de las especies observadas, diferentes a hormigas, fue de 0,453073 en el área libre de *P. fulva* y este se redujo a cero en las zonas completamente colonizadas. Estos datos indican que la hormiga loca constituye una amenaza muy seria para la biodiversidad de artrópodos y vertebrados que habitan el suelo o la superficie de éste. Inclusive se puede deducir que el impacto de la invasión de esta hormiga es más serio que el causado sobre la fauna artrópoda por la hormiga del fuego, *S. invicta* en el centro de Texas (EE.UU.). Allí, Porter y Savignano (1990) encontraron que la riqueza de especies fue un 30% más bajo en las áreas infestadas que en las libres. En relación con la abundancia y diversidad de vertebrados terrestres, Lofren (1986), citado por Porter y Savignano (1990), deduce de evidencias circunstanciales que infestaciones de la hormiga del fuego también pueden reducir estas comunidades.

Como puede observarse en la Figura 7A, la disminución de la riqueza total de especies encontradas dentro de los tres nive-

les de infestación es supremamente drástica. Ya en el borde de la infestación (Nivel 2) esta riqueza disminuye en un 81,20% y en el área completamente colonizada (Nivel 3) la reducción está en 94,74%. En la literatura no se encontraron cifras comparables, y la influencia más negativa registrada para la hormiga introducida *S. invicta* es la disminución en un 40% de la riqueza de especies (Porter y Savignano 1990).

Aún más diciente es la comparación de la diversidad de especies de hormigas dentro de los tres niveles de infestación (Figura 7B). El índice de diversidad de 0,763318 en el área libre de la invasora se reduce a 0,091931 para el borde de la invasión y es prácticamente nulo (0,008795) en el área completamente colonizada. Algo similar ha ocurrido en las islas Galápagos, donde la hormiga pequeña del fuego, *W. auropunctata*, desplazó casi todas las otras especies de hormigas del área colonizada por ella (Lubin 1984).

El cambio más notorio entre las áreas libres y las completamente colonizadas por *P. fulva* es el aumento del número total de hormigas en la zona invadida (Figura 7C). Este número casi que se duplica y más del 95% de él corresponde a individuos de la hormiga loca.

Se puede asumir que la hormiga loca alcanzó esta densidad de población tan elevada debido a las condiciones ecológicas favorables que encontró en el área de Cimitarra, como son: Abundancia de alimento, tanto líquido como sólido; elevada precipitación que favorece la tasa de reproducción; disponibilidad ilimitada de sitios de anidamiento, tanto permanentes como transitorios, y ausencia aparente de enemigos naturales. Además, el menor tamaño de las obreras en comparación con el de la mayoría de las hormigas nativas, su agresividad y la agilidad que demuestran en detectar fuentes de alimento y reclutar a las compañeras, le proporcionan a *P. fulva* ventajas incomparables.

Definitivamente, se encontró que *P. fulva* disminuyó a prácticamente cero la rica fauna de hormigas nativas y simplificó en forma notoria la comunidad de otros artrópodos y vertebrados en el área colonizada. Ahora cabe la pregunta, qué pasará tan pronto la elevada población

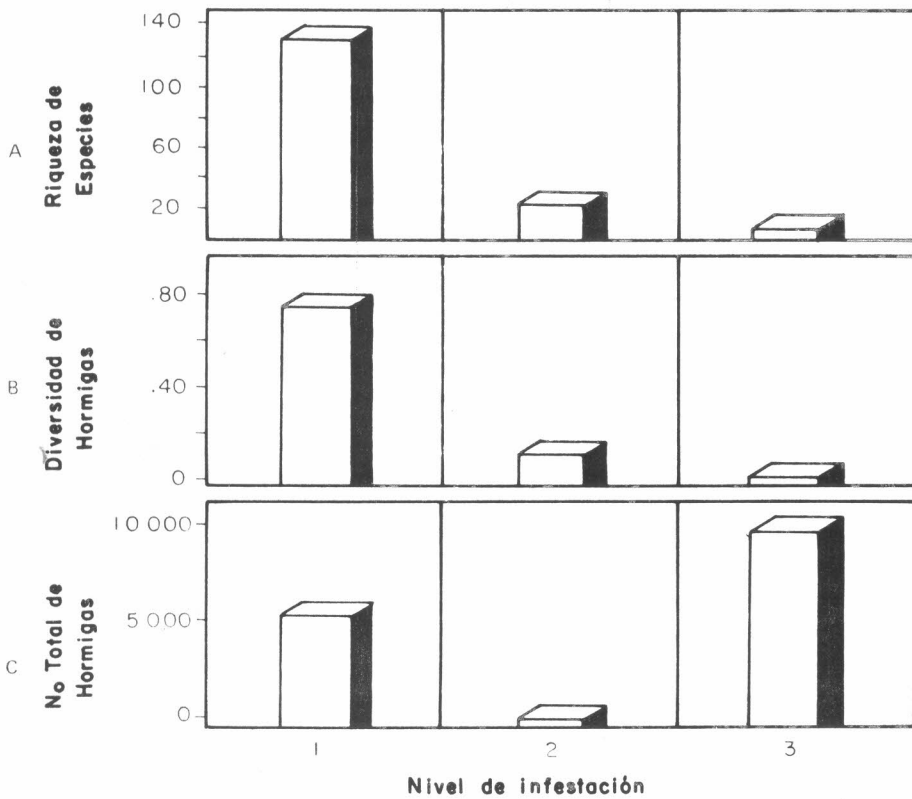


Figura 7. Riqueza de especies, Índice de diversidad de hormigas y número de hormigas colectadas en los tres niveles de infestación por la hormiga loca, en Cimitarra (Sant.). 1989 - 1990

haya agotado las fuentes de alimento provenientes de artrópodos y vertebrados? Se asume que la hormiga loca migrará y colonizará nuevas áreas; pero, si se recolonizará la zona abandonada y en cuánto tiempo se restablecerá nuevamente el equilibrio ecológico completamente disturbado en la actualidad por la introducción de un insecto que se creía benéfico?.

CONCLUSIONES

- La colonización del área estudiada por **Paratrechina fulva** produjo cambios en la abundancia y diversidad de especies de insectos y vertebrados, en detrimento notorio de la fauna nativa, especialmente la benéfica.

- El impacto de la invasión fue especialmente severo sobre las comunidades de hormigas nativas, lo cual no es sorprendente, ya que **P. fulva** ocupa nichos similares a los de otras hormigas.

- La ausencia de la fauna benéfica en las zonas colonizadas por la hormiga loca,

podrá tener como consecuencia, a largo plazo, un cambio en la flora nativa.

-La habilidad de **P. fulva** para desplazar especies de hormigas nativas se debe a: su alta fecundidad, mayor número; extrema agresividad y eficiencia en aprovisionarse de alimento variado.

-Los resultados de éste y otros estudios realizados sobre la hormiga loca deben tomarse como una advertencia para la introducción de insectos sin estudios previos.

RECONOCIMIENTO

Con este trabajo se quiere honrar la memoria de los dirigentes de la Asociación de Trabajadores Campesinos del Carare, acribillados en febrero de 1990, en Cimitarra. Siempre supieron dar ánimo y brindar amistad a los visitantes de la zona. También se agradece la colaboración del personal del ICA de la Regional No.7, en las sedes de Cimitarra y Barrancabermeja.

BIBLIOGRAFIA

BARONI-URBANI, C. 1983. Clave para la determinación de los géneros de hormigas neotropicales. Graellsia. Revista de Entomólogos Ibéricos (España) v. 39, p. 73-82.

BROWN, W. L., 1973. A comparison of the Hylean and Congo-West African rain forest ant faunas. En: MEGGERS, E. J.; AYENSU, A. S.; DUCKWORTH, W. D. (Eds.). Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America. A Comparative Review. Washington D. C., Smithsonian Institution Press. p. 161-185

-----, 1976. Contribution toward a reclassification of the Formicidae. Part VI. Ponerinae, Tribe Ponerini, Subtribe Odontomachiti. Section A. Introduction, subtribal characters. Genus *Odontomachus*. Studia Entomologica (Brasil) v. 19 fasc. 1-4, p. 67-171.

CARROL, C.R.; JANZEN, D.H. 1973. Ecology of foraging by ants. Annual Review of Ecology and Systematics (Estados Unidos) v.4, 231-257.

-----; RISCH, S.J. 1983. Tropical annual cropping systems: Ant ecology. Environmental Management (Estados Unidos) v.7 no.1, p. 51-57.

ELTON, C.S. 1958. The ecology of invasion by animals and plants. London, Methuen. 181p.

HARADA, A. Y.; BENSON, W.W. 1988. Especies de *Azteca* (Hymenoptera: Formicidae) especializadas en *Cecropia* spp. (Moraceae): distribuição geográfica e considerações ecológicas. Revista Brasileira de Entomologia v.32 nos.3,4 p.423-435.1984.

LACHAUD, J.P.; FRESNAU, D.; GARCIA-PEREZ, J. 1984. Etude des strategies d'approvisionnement chez 3 especies de fourmis ponerines (Hymenoptera, Formicidae). Folia Entomológica Mexicana no. 61, p. 159-177.

LUBIN, Y.D.1984. Changes in the native fauna of the Galapagos Islands following invasion by the little red fire ant, *Wasmannia auropunctata*. Biological Journal of the Linnean Society (Inglaterra) v. 21, pp. 229-242.

- ODUM, E.P. 1972. Ecología. México, Nueva Editorial Interamericana. p. 159.
- PERFECTO, I. 1990. Indirect and direct effects in a tropical agroecosystem: The maize-pest-ant system in Nicaragua. *Ecology (Estados Unidos)* v.71 no. 6, p. 2125-2134.
- PORTE, S.D.; SAVIGNANO, D.A. 1990. Invasion of polygyne fire ants decimates native ants and disrupts arthropod community. *Ecology (Estados Unidos)*. v. 71 no. 6, p. 2095-2106.
- RISCH, S.J.; CARROLL, C.R. 1982. The ecological role of ants in two Mexican agroecosystems. *Oecología (Alemania)* v.55, p. 114-119
- WARD, Ph.S. 1987. Distribution of the introduced Argentine ant (*Iridomyrmex humilis*) in natural habitats of the Lower Sacramento Valley and its effects on the indigenous ant fauna. *Hilgardia (Estados Unidos)* v.55 no.2. p. 1-16.
- WILSON, E.O. 1971. *The insect societies*. Cambridge, Massachusetts, The Belknap Press of Harvard University Press. 548p.
- ZENNER DE POLANIA, I.; RUIZ BOLANOS, N. 1982. Uso de cebos contra la hormiga loca, *Nylanderia fulva* (Mayr) (Hymenoptera-Formicidae). *Revista Colombiana de Entomología* v.8, no. 3-4, p. 24-31.
- ;----- 1983. Control químico de la hormiga loca, *Nylanderia fulva* (Mayr). *Revista ICA (Colombia)* v. 18, p. 241-250.
- ZENNER DE POLANIA, I.; RUIZ BOLAÑOS, N. 1985. Hábitos alimenticios y relaciones simbióticas de la "hormiga loca" *Nylanderia fulva* con otros artrópodos. *Revista Colombiana de Entomología* v.11 no.1, p.3-10.
- 1990a. Biological aspects of the "hormiga loca", *Paratrechina (Nylanderia) fulva* (Mayr), in Colombia. En: VANDER MEER, R.K.; JAFFE, K.; CEDEÑO, A. (Eds.). *Applied Myrmecology: A world perspective*. Boulder (USA), Westview Press. p. 290-297.
- 1990b. Management of the "hormiga loca", *Pratrechina (Nylanderia) fulva* (Mayr) in Colombia. En: VANDER MEER, Applied Myrmecology. A world perspective. Boulder (USA), Westview Press. p. 701-707