

## LAS HORMIGAS ECITONINAS (FORMICIDAE: ECITONINAE) DE LA ESTACIÓN DE BIOLOGÍA TROPICAL “LOS TUXTLAS”, VERACRUZ, MÉXICO.

LUIS N. QUIROZ-ROBLEDO, JORGE VALENZUELA-GONZÁLEZ Y TERESA SUÁREZ-LANDA.

Instituto de Ecología, A. C. Departamento de Entomología. Km 2.5 carretera antigua a Coatepec N° 351, Congregación El Haya. Apartado Postal 63, 91000 Xalapa, Veracruz, MÉXICO.  
<quirozl@ecologia.edu.mx> y <valenjr@ecologia.edu.mx>

Quiroz-Robledo, L. N., J. Valenzuela-González y T. Suárez-Landa. 2002. Las hormigas ecitoninas (Formicidae: Ecitoninae) de la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, Veracruz, México. *Fol. Entomol. Mex.*, 41(3):261-281.

**RESUMEN.** Se realizó un inventario de las hormigas ecitoninas de la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas” (EBTT), ubicada en la Sierra de Los Tuxtlas al sur del estado de Veracruz (selva alta perennifolia). Los muestreos fueron realizados por medio de colectas directas y del uso de trampas subterráneas y en la vegetación (1.5-2 m de altura); ocasionalmente se capturaron también machos a la luz. Se encontraron 18 especies de hormigas ecitoninas: *Cheliomyrmex morosus* (F. Smith, 1859); *Labidus coecus* (Latreille, 1802); *L. praedator s. str.* (Fr. Smith, 1858); *Eciton burchelli parvispinum* Forel, 1899; *E. hamatum* (Fabricius, 1781); *E. mexicanum s. str.* Roger, 1863; *E. vagans angustatum* Roger, 1863; *Neivamyrmex agilis* Borgmeier, 1953; *N. halidayi* (Shuckard, 1840); *N. longiscapus* Borgmeier, 1953; *N. melsheimeri* (Haldeman, 1852); *N. opacithorax* (Emery, 1894); *N. pauxilus* (Wheeler, 1903); *N. pilosus mexicanus* (Fr. Smith, 1859); *N. spinolai* (Westwood, 1852); *N. sumichrasti* (Norton, 1868); *N. swainsoni* (Shuckard, 1840) y *Nomamyrmex esenbecki wilsoni* (Santschi, 1920). Diez de estos registros son nuevos para la EBTT y tres de ellos también para el estado de Veracruz. Las especies más abundantes fueron *L. coecus*, *L. praedator* y *E. burchelli*. Se proporciona también alguna información sobre los estratos de forrajeo de las especies capturadas y las fechas de vuelo de los machos que fueron colectados. Por último, se anexa una clave para la identificación de obreras y machos en la cual se incluyen cuatro especies adicionales que han sido reportadas por otros autores para la región de Los Tuxtlas.

**PALABRAS CLAVE:** Formicidae, hormigas, Ecitoninae, Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, Veracruz, México.

Quiroz-Robledo, L. N., J. Valenzuela-González and T. Suárez-Landa. 2002. The ecitonin ants (Formicidae: Ecitoninae) of the Tropical Biology Station “Los Tuxtlas”, Veracruz, Mexico. *Fol. Entomol. Mex.*, 41(3):261-281.

**ABSTRACT.** An inventory was made of the ecitoninae ants of “Los Tuxtlas” Tropical Biology Station (EBTT), which is located in Los Tuxtlas region in the southern part of the state of Veracruz (tropical rainforest). Sampling was conducted through direct capture and with the use of traps, both underground and in vegetation (1.5-2 m in height). Occasionally, males were also collected near artificial light sources. Eighteen species of ecitoninae ants were found: *Cheliomyrmex morosus* (F. Smith, 1859); *Labidus coecus* (Latreille, 1802); *L. praedator s. str.* (Fr. Smith, 1858); *Eciton burchelli parvispinum* Forel, 1899; *E. hamatum* (Fabricius, 1781); *E. mexicanum s. str.* Roger, 1863; *E. vagans angustatum* Roger, 1863; *Neivamyrmex agilis* Borgmeier, 1953; *N. halidayi* (Shuckard, 1840); *N. longiscapus* Borgmeier, 1953; *N. melsheimeri* (Haldeman, 1852); *N. opacithorax* (Emery, 1894); *N. pauxilus* (Wheeler, 1903); *N. pilosus mexicanus* (Fr. Smith, 1859); *N. spinolai* (Westwood, 1852); *N. sumichrasti* (Norton, 1868); *N. swainsoni* (Shuckard, 1840), and *Nomamyrmex esenbecki wilsoni* (Santschi, 1920). Ten of these species are new records for the EBTT and three of them for the state of Veracruz. The most abundant species were *L. coecus*, *L. praedator*, and *E. burchelli*. Information is provided regarding the foraging strata of the species captured as well as flight dates of males for some of the species collected. A key for the identification of workers and males is also included; four additional species collected by other authors at Los Tuxtlas region are also included.

**KEY WORDS:** Formicidae, army ants, Ecitoninae, “Los Tuxtlas” Tropical Biology Station, Veracruz, Mexico.

Las hormigas conocidas como legionarias se agrupan actualmente en tres subfamilias: 1) Aenictinae, que se distribuyen principalmente en la región indo-australiana con algunas especies en África y Europa; 2) Dorylinae, distribuidas mayoritariamente en África con algunos representantes en Asia y Europa y 3) Ecitoninae, que agrupa a las hormigas legionarias de América (Watkins, 1976; Gotwald, 1995; Palacio, 1999). Las tres subfamilias forman parte de la sección Dorylinae dentro del complejo poneroides (Bolton, 1990).

Estas hormigas se caracterizan por formar colonias muy grandes, ser altamente móviles pues no poseen sitios fijos de nidificación y por presentar un comportamiento de depredación en grupo. Para mayor información sobre la biología y el comportamiento de estos insectos se puede consultar a Schneirla (1971), Hölldobler y Wilson (1990) y Gotwald (1995).

En la actualidad se conocen aproximadamente 150 especies (Watkins, 1976 y Bolton, 1995), de las cuales 47 han sido reportadas para México y 22 para el estado de Veracruz (Coates-Estrada y Estrada, 1989; Watkins, 1982, 1986 y 1990; Watkins y Coody, 1986; MacKay *et al.*, 1985; Quiroz y Valenzuela, 1995; Rojas y Cartas, 1997). Además de los autores antes mencionados, Borgmeier (1955), Kempf (1972) y Brandão (1991) dan también alguna información sobre la distribución de las ecitoninas de México. En los trabajos de Watkins (1982, 1988-89) y MacKay *et al.* (1985) se pueden consultar algunas claves para su identificación. Específicamente para la región de Los Tuxtlas, la información más actualizada es la proporcionada por Rojas y Cartas (1997).

La sierra de Los Tuxtlas es una formación montañosa sobre la llanura costera del golfo de México, en el estado de Veracruz. Esta sierra constituye la extensión más oriental de la cadena montañosa que forma el Eje Volcánico Transversal y se encuentra relativamente aislada de otras

zonas montañosas (Dirzo *et al.*, 1997). En esta región se encuentra ubicada la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas" (EBTT), fundada en 1968. A la fecha, se han realizado en ella numerosas investigaciones sobre diversos tópicos de biología tropical, sin embargo existen relativamente pocos estudios referentes a su mirmecofauna (Coates-Estrada y Estrada, 1989; Ibarra-Manrique y Dirzo, 1990; Quiroz y Valenzuela, 1995). Con respecto a las ecitoninas la única información disponible es la proporcionada por Coates-Estrada y Estrada (1989) y por Quiroz y Valenzuela (1995).

En este trabajo se proporciona un listado de las especies de ecitoninas presentes en la EBTT y se incluyen claves para la identificación de las obreras y machos de estas hormigas.

**Descripción del área de estudio.** La estación se localiza en la vertiente oriental de la sierra de Los Tuxtlas a 33 kilómetros de Catemaco, aproximadamente entre los 95° 04' y 95° 09' de longitud oeste y los 18° 34' y 18° 36' de latitud norte. Ocupa un terreno inclinado cuya altitud varía entre los 150 y 650 m sobre el nivel del mar. El clima de la región es cálido húmedo, con un promedio de precipitación anual de 4,560 mm, 23.7°C de temperatura media y promedio máxima y mínima de 29°C y 17°C respectivamente. La época de lluvias se extiende de junio a noviembre (Carabias-Lillo y Guevara-Sada, 1985). La estación tiene un área de aproximadamente 700 hectáreas de selva alta perennifolia con un dosel superior de más de 30 m de altura. Los alrededores están convertidos, en su mayor parte en potreros o en acahuales excepto el flanco oeste, el cual está cubierto por selva que se extiende hacia el volcán San Martín.

## MÉTODO

Los muestreos fueron realizados en el trascurso de diez viajes efectuados a la estación entre sep-

tiembre de 1998 y mayo del 2001, cinco en época de lluvias y cinco en la de secas. Las hormigas fueron colectadas directamente con ayuda de pinzas entomológicas y aspiradores bucales y por medio del uso de trampas. Las colectas directas se efectuaron capturando algunos ejemplares en todas las columnas depredadoras y migratorias de estas hormigas que se podían detectar en el transcurso de caminatas efectuadas en la selva. Este es uno de los métodos más frecuentemente utilizados para localizar las columnas y obtener muestras de estos insectos (Rettenmeyer, 1963; Watkins, 1988-89).

Algunas especies de ecitoninas son de hábitos subterráneos (Schneirla, 1971; Perfecto, 1992; Gotwald, 1995). Por este motivo se realizaron también algunas colectas por medio de trampas subterráneas. Estas trampas fueron hechas con frascos de plástico de 250 ml de capacidad, en el interior de los cuales se colocaba, pegado en el centro de su base, un frasco más pequeño (60 ml); en éste último se ponía un poco de carne de calamar o atún como cebo. El primero de estos recipientes se llenaba hasta la mitad de su capacidad con anticongelante diluido en agua al 30% como líquido conservador y se le hacían orificios de 3 mm a todo su alrededor, unos 2 cm por arriba del nivel del anticongelante. Una vez preparados, estos dispositivos se enterraban a una profundidad de 10 cm y eran colectados a las 72 hrs. Algunas especies de ecitoninas forrajeaban también sobre la vegetación. Con el fin de obtener algunas muestras en este estrato de forrajeo, se colocaron trampas cebadas con miel en la vegetación. Para ello se utilizaron frascos de plástico de 100 ml de capacidad, en cuyo interior se colocaban 30 ml de miel de abeja como cebo. A estos frascos se les hicieron también orificios a todo su alrededor unos 2 cm por arriba del nivel de la miel. Una vez preparadas eran colocadas en la vegetación herbácea-arbustiva o en árboles a una altura de entre 1.5 y 2 metros. Estas trampas fue-

ron colectadas también a las 72 hrs.

Los trampeos, tanto subterráneos como de miel, fueron realizados por medio de transectos de 100 m de largo, en los cuales se colocaba una trampa cada 20 m. En total se hicieron 15 transectos, en los que fueron colocados un total de 75 trampas de cada tipo.

Ocasionalmente se efectuaron también algunas colectas a la luz, para captura de machos. Estas capturas fueron realizadas en las propias instalaciones de la EBTT, revisando los focos que permanecen iluminados durante la noche.

Todos los ejemplares colectados fueron conservados en alcohol al 70% y posteriormente montados para su identificación utilizando las claves de Watkins (1982). En el caso de los machos se procedió a la extracción y montaje del edeago. Algunos ejemplares de todas las especies encontradas están depositados en la Colección Entomológica del Instituto de Ecología en Xalapa, Veracruz (Colección IEXA, registro SEMARNAP: VER.IN.048.0198).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron 126 muestras de hormigas ecitoninas, 64.3% de las colectas directas, 30.9% de las trampas subterráneas y 4.8% de las trampas en vegetación. De estas muestras se obtuvieron 5,559 ejemplares, 630 por colecta directa y el resto de las trampas. Se colectaron además 50 machos a la luz.

En total se colectaron 18 especies. Trece de ellas fueron detectadas en colectas directas, seis en trampas subterráneas, tres en trampas de miel y 12 por medio de la captura de machos a la luz. Por otra parte, ocho especies fueron colectadas exclusivamente a través de colectas directas y una de trampas subterráneas; otras cuatro especies se detectaron exclusivamente por la presencia de machos a la luz. A partir de los datos anteriores podrá apreciarse que para obtener un inventario lo más completo posible de las especies

existentes es recomendable utilizar varios métodos de colecta, siendo los más eficientes la colecta directa y la captura de machos a la luz. Con relación a las trampas subterráneas y en la vegetación, aunque resultaron menos "eficientes" en lo que concierne a detectar especies adicionales, fueron útiles para la obtención de información sobre los hábitos de forrajeo de las especies encontradas.

En el caso de las trampas, las subterráneas fueron más eficientes ya que del 30.6% de ellas se obtuvieron muestras de ecitoninas. Los resultados obtenidos muestran también que estos insectos son relativamente abundantes y que se encuentran ampliamente distribuidos en el subsuelo de la selva. De hecho son uno de los grupos de hormigas dominantes en este estrato, junto con varias especies de *Pheidole*, *Solenopsis* y *Wasmannia*. La eficiencia de las trampas de miel en la vegetación fue más baja (solo 8% de capturas), a pesar de que se pudo observar que algunas especies sí forrajeaban sobre la vegetación; al parecer la miel no es un buen atrayente para estas hormigas. Sería interesante probar estas trampas utilizando otro tipo de cebos para tratar de mejorar su eficiencia para la captura de ecitoninas.

El 67.5% de las muestras fueron obtenidas durante la época de lluvias y el 32.5% restante, en la de secas. Además, el 69.3% de los especímenes fueron colectados en época de lluvias. Estos resultados indican que las hormigas ecitoninas son más abundantes y activas en la región durante la época de lluvias, como fue observado también por Watkins (1988-89) en zonas de selva baja caducifolia en el estado de Jalisco, al occidente de México.

Las especies encontradas fueron las siguientes: *Cheliomyrmex morosus*, *Eciton burchelli*, *E. mexicanum*, *E. hamatum*, *E. vagans angustatum*, *Labidus coecus*, *L. praedator*, *Neivamyrmex agilis*, *N. halidayi*, *N. longiscapus*, *N. melsheimeri*, *N. pauxilus*, *N. pilosus mexicanus*, *N. spinolai*, *N.*

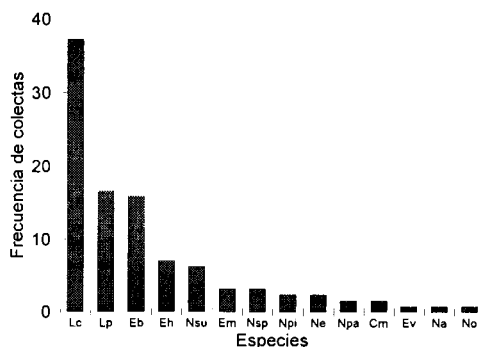
*sumichrasti*, *N. swainsoni*, *N. opacithorax* y *Neivamyrmex esenbecki wilsoni*.

Como ya antes se mencionó, varias especies de ecitoninas poseen hábitos de forrajeo subterráneo aunque la mayoría pueden presentar también actividad a nivel de la superficie del suelo en zonas sombreadas, durante días lluviosos y por la noche (Schneirla, 1971). En el presente caso, 13 de las especies encontradas fueron colectadas a nivel epigeo. Ocho de ellas se colectaron únicamente a nivel epigeo (*E. burchelli*, *E. mexicanum*, *E. hamatum*, *E. vagans*, *N. agilis*, *N. pauxilus*, *N. pilosus* y *N. esenbecki*). Otras cinco se capturaron tanto a nivel epigeo como hipogeo (*C. morosus*, *L. praedator*, *L. coecus*, *N. spinolai* y *N. sumichrasti*). Una sola especie (*N. opacithorax*), fue colectada exclusivamente a nivel subterráneo. Las cuatro especies restantes (*N. halidayi*, *N. longiscapus*, *N. melsheimeri* y *N. swainsoni*) solo pudieron ser detectadas por la captura de machos a la luz; estas cuatro especies se conocen únicamente por los machos y su biología es prácticamente desconocida (Watkins, 1982; Rojas y Cartas, 1997).

De las trampas de miel se obtuvieron tres especies: *E. burchelli*, *E. hamatum* y *L. praedator*. Dichas colectas muestran que estas especies pueden forrajear también sobre la vegetación, por lo menos en el estrato bajo de ésta. Nosotros no realizamos muestreos sobre vegetación a mayor altura que la indicada en la metodología (1.5-2 m), pero otros autores han reportado que algunas especies de ecitoninas pueden llegar a forrajear incluso en el dosel de la vegetación arbórea (Rettenmeyer *et al.*, 1983).

En la gráfica 1 se muestra la frecuencia de captura de las especies encontradas. Para su elaboración se tomaron en cuenta únicamente las colectas de obreras, considerando todos los métodos de muestreo utilizados. Por este motivo las especies que solo fueron detectadas por la captura de machos a la luz, no se encuentran repre-

sentadas en la gráfica. Las especies más abundantes fueron *L. coecus* (37.3% de las muestras obtenidas), *L. praedator* (16.6%) y *E. burchelli* (15.9%); estas tres especies son las únicas que tienen una frecuencia de captura superior al 10%. A continuación se encuentran *E. hamatum* (7.1%), *N. sumichrasti* (6.3%), *E. mexicanum* y *N. spinolai* (3.2%), *N. pilosus* y *N. esenbecki* (2.4%), *N. pauxilus* y *C. morosus* (1.6%) y las tres especies restantes, *E. vagans*, *N. agilis* y *N. opacithorax*, fueron capturadas en una sola ocasión (0.8%).



**Gráfica 1.** Frecuencia de colecta (en %) de las especies de ecitoninas de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas". En la gráfica se incluyen únicamente las capturas de obreras (n= 120 muestras). Lc, es *Labidus coecus*; Lp, *L. praedator*; Eb, *Eciton burchelli parvispinum*; Eh, *E. hamatum*; Nsu, *N. sumichrasti*; Cm, *Cheliomyrmex morosus*; Npi, *N. pilosus mexicanus*; Em, *E. mexicanum*; Npa, *N. pauxilus*; Nsp, *N. spinolai*; Ne, *Nomamyrmex esenbecki wilsoni*; Ev, *E. vagans angustatum*; Na, *N. agilis* y No, *N. opacithorax*.

A nivel epigeo las especies más abundantes fueron: *L. coecus* (33.3% de las muestras obtenidas en este estrato), *E. burchelli* (18.5%), *L. praedator* (13.4%), *E. hamatum* (9.9%) y *N. sumichrasti* (7.5%). Estas cinco especies constituyen el 82.6% de todas las muestras obtenidas en este estrato (n=81). A nivel hipogeo las más abundantes fueron *L. coecus* (51.2%) y *L. praeda-*

*tor* (20.5%); entre ambas representan más del 70% de las muestras subterráneas obtenidas (n= 39). Estos resultados indican que aunque existe una diversidad importante de ecitoninas en la EBTT, las especies dominantes en lo que concierne a su abundancia, son unas pocas.

Por lo que respecta a los machos, se colectaron 50 ejemplares pertenecientes a 11 especies. Las fechas de vuelo observadas coinciden con los periodos reportados por Watkins (1982) a partir de registros obtenidos en diversas zonas de México. Las especies encontradas y sus fechas de vuelo fueron las siguientes: *E. burchelli* (mayo, junio y septiembre); *E. hamatum* (julio); *C. morosus* (mayo y junio); *L. coecus* (marzo y abril); *L. praedator* (mayo y junio); *N. halidayi*, *N. longiscapus*, *N. melsheimeri*, y *N. pilosus* (mayo); *N. swainsoni* y *N. esenbecki* (junio). No se pudieron coleccionar machos de las otras seis especies que están presentes en la estación. En el caso de tres de ellas (*N. agilis*, *N. pauxilus* y *N. sumichrasti*) no se conocen los machos (Watkins, 1982), lo que sugiere que no son atraídos a la luz. Como ya se señaló, cuatro especies solo pudieron ser detectadas por la captura de machos.

De varias especies de ecitoninas no se conocen todas las castas (Watkins, 1982) y algunas de ellas se encuentran presentes en la EBTT. En el caso de *N. halidayi*, *N. longiscapus*, *N. melsheimeri*, y *N. swainsoni* no se conocen las obreras. De *C. morosus*, *N. agilis*, *N. longiscapus*, *N. melsheimeri* y *N. swainsoni* no se conocen las reinas. Finalmente, de *N. agilis*, y *N. pauxilus* no se conocen los machos. La realización de colectas dirigidas específicamente para la búsqueda de estas especies en la estación, podría ayudar a obtener muestras de las castas desconocidas de algunas de ellas.

A la fecha, hay poca información publicada sobre las hormigas ecitoninas de la EBTT. Coates-Estrada y Estrada (1989) realizaron observaciones en la reserva sobre las aves asociadas con co-

lumnas depredadoras de *E. burchelli* y *L. praedator*. Además, en este mismo trabajo proporcionan una lista de las especies colectadas en la estación por Dr. P. S. Ward de la Universidad de California, algunos ejemplares de las cuales se encuentran depositadas en la colección entomológica del Instituto de Biología de la UNAM. Estas especies son las siguientes: *E. burchelli*, *E. hamatum*, *E. mexicanum*, *L. praedator* y *N. sumichrasti*. Quiroz y Valenzuela (1995) por su parte reportaron la presencia de *L. coecus*, *L. praedator*, *N. spinolai*, *N. sumichrasti* y *N. esenbecki*. Las 10 especies restantes que se reportan en el presente trabajo son registros nuevos para la Estación (*C. morosus*, *E. vagans angustatum*, *N. agilis*, *N. halidayi*, *N. longiscapus*, *N. melsheimeri*, *N. opacithorax*, *N. pauxilus*, *N. pilosus mexicanus* y *N. swainsoni*); además, tres de estas especies (*N. agilis*, *N. opacithorax* y *N. pauxilus*) son registros nuevos para el estado de Veracruz.

La sierra de Los Tuxtlas posee una diversidad importante de hormigas ecitoninas ya que de las 26 especies que se han reportado para todo el estado de Veracruz (Watkins, 1982; Ward citado por Coates-Estrada y Estrada, 1989; Rojas y Cartas, 1997 y los nuevos registros proporcionados aquí), 22 de ellas (84.6%) se encuentran presentes en la región a pesar de su extensión relativamente pequeña (3,300 km<sup>2</sup>), en comparación a la superficie total del estado (72,815 km<sup>2</sup>). Además, el 55.3 % del total de las especies registradas para México se encuentran representadas en este sitio. Por último es importante mencionar que, con base en la distribución conocida actualmente para *E. vagans*, la zona de los Tuxtlas pudiera representar el límite norte de su distribución.

Las selvas tropicales húmedas de México poseen en general una alta diversidad específica pero bajas tasas de endemismos ya que la mayor parte de la biota que existe en ellas, se encuentra presente también en otras selvas tropicales mesoamericanas (Williams-Linera et al., 1992). Sin

embargo, la preservación de este tipo de ecosistemas en la zona de Los Tuxtlas reviste una importancia particular, pues representa actualmente el límite septentrional de distribución de selvas tropicales en México (Dirzo, 1991).

### Claves para la identificación de las hormigas ecitoninas de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas"

Las siguientes claves están basadas en las publicadas por Watkins (1982), de las cuales se han redibujado algunas figuras. Se presentan dos claves, una para la identificación de obreras y otra para la de machos. Además de las 18 especies colectadas en la estación, se incluyen cuatro más que han sido registradas por otros autores para la región de Los Tuxtlas (Watkins, 1982 y 1990; Rojas y Cartas, 1997). Estas especies son las siguientes: *N. crassiscapus* Watkins, 1990 (reportada originalmente como *N. guerini* por Watkins, 1982); *N. rugulosus* Borgmeier, 1953; *N. tristis* (Forel, 1901) y *Nomamyrmex hartigi* (Westwood, 1842).

#### OBRRERAS

1. Postpeciolo ausente (Fig. 50) ..... *Cheliomyrmex morosus*
- 1' Postpeciolo presente ..... 2
2. Superficie cóncava de la garra tarsal con un pequeño diente (Figs. 28 y 29) ..... 3
- 2' Superficie cóncava de la garra tarsal sin un diente. .... (*Neivamyrmex*)... 10
3. Escapo antenal delgado, ancho apical de menos de un tercio de su longitud (Figs. 1-7 y 10-14) ..... 4
- 3' Escapo antenal grueso, ancho del ápice mayor que un tercio de su longitud. Flagelo robusto y relativamente corto (Figs. 8 y 9). .... (*Nomamyrmex*) ... 6

4. Esquinas posterodorsales del propodeo redondeados y sin dientes o láminas (Figs. 23 y 24).  
..... (Labidus) ... 5
- 4' Esquinas posterodorsales del propodeo con dientes o láminas (Figs. 15, 17, 19 y 22).  
..... (Eciton) ... 7
5. Peciolo con un proceso anteroventral; color castaño rojizo (Fig. 24) ..... *L. coecus*
- 5' Peciolo sin un proceso anteroventral; de color negro a castaño oscuro (Fig. 23) *L. praedator*
6. Cabeza con un surco postoccipital profundo presente (Fig. 36); dorso del peciolo con arrugas longitudinales ..... *N. esenbecki wilsoni*
- 6' Cabeza con surco postoccipital ausente; dorso del peciolo sin arrugas longitudinales (Fig. 37)  
..... *N. hartigi*
7. Cabeza del soldado amarillenta; procesos del propodeo triangulares y separados apicalmente (Figs. 17, 22, 32 y 34) ..... 8
- 7' Cabeza del soldado castaño rojiza; procesos del propodeo espinosos o fusionados apicalmente (Figs. 15, 19, 33 y 35) ..... 9
8. Cabeza del soldado brillante; peciolo rectangular alargado en vista dorsal (Fig. 34) .....  
..... *E. hamatum*
- 8' Cabeza del soldado opaca; peciolo subcuadrado trapezoidal en vista dorsal (Fig. 32) ...  
..... *E. burchelli parvispinum*
9. Procesos propodeales del soldado parcial o completamente fusionados (Fig. 19 y 33) ...  
..... *E. mexicanum*
- 9' Procesos propodeales del soldado separados y distintivamente espinosos (Fig. 15 y 35) ...  
..... *E. vagans angustatum*
10. Cabeza lisa y brillante con puntuaciones esparcidas ..... 11
- 10' Cabeza con granulaciones finas o toscas ...  
..... 15
11. Ojos con una córnea convexa notoria; el ápice del escapo antenal alcanza claramente o excede el nivel de los ojos (Figs. 13, 14, 16 y 21)  
..... 12
- 11' Ojos sin una córnea convexa notoria; ésta reducida a una mancha amarilla o ausente; el ápice del escapo antenal no excede el nivel del ojo o la parte media de la cabeza si el ojo está ausente (Figs. 10, 12, 20, 27, 44 y 48) ... 13
12. En vista dorsal, la porción cóncava del margen posterior de la cabeza es ligeramente más angosta que el ancho máximo del mesosoma (Fig. 41); proceso anteroventral del peciolo prominente y agudo dirigido posteroventralmente (21); cabeza y mesosoma negros o castaño negruzcos ..... *N. pilosus mexicanus*
- 12' En vista dorsal, la porción cóncava del margen posterior de la cabeza es tan ancha o más ancha que el ancho máximo del mesosoma (Fig. 40); proceso anteroventral del peciolo ausente; cabeza y mesosoma de color castaño rojizo; gáster ligeramente más claro (Fig. 16) .....  
..... *N. opacithorax*
13. Sutura entre el promesonoto y mesopleura, vista de perfil, completa y distintiva (Fig. 48); ápice del escapo antenal casi alcanza el nivel del ojo (Fig. 44 y 48); peciolo alargado alrededor de uno a uno y medio más largo que el ancho en vista dorsal (Fig. 45) ..... *N. agilis*
- 13' Sutura entre el promesonoto y mesopleura, vista de perfil, incompleta; ápice del escapo antenal no alcanza el nivel del ojo (Figs. 20 y 27); peciolo subcuadrado ..... 14
14. Superficie dorsal del propodeo distintivamente mayor que la superficie descendiente en perfil (Fig. 20); obreras mayores miden menos de

- 3.5 mm de longitud . . . . . *N. pauxilus*.
- 14' Superficie dorsal del propodeo no distintivamente mayor que la superficie descendiente vista de perfil (Fig. 27); las obreras mayores miden más de 5 mm de longitud . *N. spinolai* (Fig.115); ápice de la volsela con una proyección angular posteroventral (Fig. 88) . . . . . *N. hartigi*
15. Superficie basal interna de la mandíbula recta y formando un ángulo agudo o proceso en su unión con la superficie masticadora (Fig. 43); esquinas posterolaterales de la cabeza, sin procesos o proyecciones distintivas; coloración castaño rojizo muy oscuro casi negro . . . . . *N. rugulosus*
- 15' Superficie basal interna de la mandíbula gradualmente curvada hasta la superficie masticadora sin un ángulo distintivo y las esquinas posterolaterales de la cabeza proyectándose o con un proceso distintivo (Figs. 11 y 18); cabeza y mesosoma con numerosas depresiones grandes en forma de hoyo redondeadas; la coloración varía de negro a castaño oscuro rojizo . . . . . *N. sumichrasti*
- MACHOS**
1. Terguitos gastrales con mechones de sedas largas (Figs. 94 y 95). . . . . (*Nomamyrmex*) . . . . . 2
- 1' Terguitos gastrales sin tales mechones de sedas . . . . . 3
2. Arruga longitudinal normalmente presente sobre el primer terguito gastral; sedas distintivamente separadas a lo largo de la línea media del quinto terguito gastral (Fig. 95); el ancho de las hojas de los estípites de aproximadamente la mitad de su longitud (Fig. 114); ápice de la volsela desafilado o aplanado (Fig. 84) . . . . . *N. esenbecki wilsoni*
- 2' Arruga longitudinal ausente sobre el primer terguito gastral; sedas no distintivamente separadas a lo largo de la línea media del quinto terguito gastral (Fig. 94); ancho de la hoja de los estípites es al menos dos tercios de su longitud (Fig. 115); ápice de la volsela con una proyección angular posteroventral (Fig. 88) . . . . . *N. hartigi*
3. Placa subgenital con tres o cuatro dientes apicales, dos apicales externos y uno o dos subapicales internos (Figs. 135-144) . . . . . 4
- 3' Placa subgenital con dos dientes apicales (Figs. 131-134 y 145-148) . . . . . 5
4. Longitud de 6-16 mm; flagelo antenal distintivamente más largo que el ancho de la cabeza. . . . . (*Neivamyrmex*) . . . . . 10
- 4' Longitud de 19-22 mm; flagelo antenal casi igual al ancho de la cabeza . . . . . *Cheliomyrmex morosus*
5. Mandíbulas en forma de hoz (Figs. 66 y 67); placa subgenital con forma de cuchara (Figs. 145 y 146). . . . . (*Labidus*) . . . . . 6
- 5' Mandíbulas de otra forma; placa subgenital alargada (Figs. 131-134). . . . . (*Eciton*) . . . . . 7
6. Borde anterior del clipeo cóncavo en su parte media (Fig. 66), bordes posteriores del peciolo proyectándose fuertemente; volsela en forma de gancho con una proyección posterior (Fig. 78) . . . . . *L. coecus*
- 6' Borde anterior del clipeo casi recto en su parte media (Fig. 67); bordes posteriores del peciolo no se proyectan fuertemente; volsela con forma de zapapico con proyecciones agudas ventrales y dorsales (Fig. 73) . . . . . *L. praedator*
7. Mandíbula delgada y sin un borde o proyección interno subapical (Fig. 53) . . . . . *E. burchelli*
- 7' Mandíbula ancha y con un borde o proyección interno subapical (Figs. 51, 52, 54, 55 y 56). . . . . 8
8. Mandíbula distintivamente triangular y con un



- diente delgado apical fuertemente curvado (Fig. 54 y 55) . . . . . *E. mexicanum*
- 8' Mandíbula no distintivamente triangular, pero ancha con un diente subapical interno o borde y con un diente pequeño gradualmente adelgazado apicalmente (Figs. 51, 52 y 56) . . . . . 9
9. Gáster con largas sedas esparcidas; garras con pequeños dientes en la superficie interna; longitud de la mandíbula aproximadamente igual a la altura de la cabeza (Figs. 51) . . . *E. hamatum*
- 9' Gáster sin sedas largas; garras sin dientes en su superficie interna; longitud de la mandíbula aproximadamente una o una y media veces la altura de la cabeza (Fig. 56) . . . . . *E. vagans*
10. El borde inferior del clipeo con dos dientes distintivos; escapo antenal extraordinariamente grueso (Fig. 60); estípites con una muesca subapical dorsal y el ápice despuntado (Fig. 128); ápice de la placa subgenital con tres dientes, dos apicales externos y un pequeño diente subapical medio (Fig 136) . . . . . *N. crassiscapus*
- 10' Borde inferior del clipeo sin tales dientes. . . . . 11
11. Ápice de la placa subgenital con cuatro dientes, dos grandes dientes apicales externos y dos dientes pequeños subapicales internos (Figs. 137 y 138) . . . . . 12
- 11' Ápice de la placa subgenital con tres dientes, dos dientes grandes apicales externos y un pequeño diente intermedio subapical (Figs. 135, 136, 139-143) . . . . . 13
12. Distancia de los ocelos laterales al ojo compuesto menos de la mitad del diámetro del ocelo medio; ocelo medio grande (diámetro aproximado 0.44 mm) (Fig. 68); alas gris amarillentas . . . . . *N. halidayi*
- 12' Distancia de los ocelos laterales al ojo compuesto casi igual al diámetro del ocelo medio (diámetro aproximado del ocelo 0.28 mm) (Fig. 72); alas negruzcas . . . . . *N. spinolai*
13. Mandíbula con una notable forma de hoz, curvada hacia adentro y gradualmente estrechándose y terminando en un ápice agudo (Figs. 61-63 y 69) . . . . . 14
- 13' Mandíbula sin forma de hoz, puede ser espatulada o presentar una convexidad ligera a fuer-te a lo largo de la línea media de la superficie interna (Figs. 58, 59, 70 y 71) . . . . . 16
14. Ápice de la ságita alargada hasta una amplia proyección dorsal en forma de pico, que se extiende mas allá de las proyecciones ventrales apicales en vista lateral (Fig. 111 y 112); volsela no bifurcada (Fig. 82 y 86); longitud de 8 mm o menos . . . . . 15
- 14' Ápice de la ságita no formando una proyección dorsal en forma de pico y no extendiéndose más allá las proyecciones ventrales (Fig. 102); volsela bifurcada (Fig. 83); longitud mayor de 10 mm; longitud de la mandíbula, mayor que la longitud del ojo compuesto (Fig. 69). . . . . *N. swainsoni*
15. Estípites, en perfil, angostos y redondeados apicalmente (Fig. 121), proyecciones ventrales de la ságita bien desarrolladas . . . . . *N. tristis*
- 15' Estípites, en perfil, truncados y no angostados apicalmente (Fig. 118); proyecciones ventrales de la ságita ausentes (Fig. 111) . . . . . *N. melsheimeri*
16. Mandíbula con el borde interno medio, de ligero a fuertemente convexo y con el ápice curvado hacia adentro (Figs. 58 y 70); occipucio distintivamente cóncavo en perfil, con el margen posterior vuelto hacia arriba (Fig. 59); distancia del ocelo lateral al ojo compuesto, menos de dos veces el diámetro del ocelo medio; cabeza, mesosoma y gáster castaño rojizo claro

- ..... 17
- 16' Mandíbula curvada hacia adentro basalmente y espatulada distalmente, pero sin el ápice curvado hacia adentro; occipucio no cóncavo; distancia del ocelo lateral al ojo compuesto, al menos de dos veces el diámetro del ocelo medio (Fig. 71), cabeza y mesosoma negro, gáster castaño rojizo, ápice de los estipes sin proyección dorsal (Fig. 122); longitud de 10-11 mm . . . .  
..... *N. opacithorax*
17. Longitud del escapo antenal de 1 mm o ligeramente mayor (Fig. 70); mesopleurón con setas largas; estípites con una muesca dorsal ancha (Fig. 125) ..... *N. longiscapus*
- 17' Longitud del escapo antenal ligeramente menor de 1 mm (Fig. 58 y 59); mesopleurón normalmente con pubescencia de sedas cortas; estípites sin una muesca dorsal notable (Fig. 130) ..... *N. pilosus mexicanus*

#### AGREDECIMIENTOS

Al Dr. Julian Watkins de la Universidad de Baylor, EUA por autorizarnos a utilizar algunos de sus dibujos en la ilustración de este trabajo y por la literatura proporcionada. A la Dra. R. Coates-Estrada por facilitarnos la lista de las especies de hormigas colectadas por P. S. Ward. Al M.C. Gonzalo Pérez Higuera jefe de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtles" de la UNAM y a todo el personal de la EBTT por las facilidades que nos fueron brindadas para trabajar en este sitio. Al Dr. Harry Brailovsky y a la M.C. Cristina Mayorga por las facilidades brindadas para la revisión de las ecitoninas depositadas en la colección entomológica del IBUNAM. Al biólogo César V. Rojas Gómez por su ayuda en el escaneo de las figuras. A Gordon C. Snelling del Departamento de Entomología del Museo de Historia Natural de los Angeles, por la información que nos proporcionó.

A dos revisores anónimos cuyos comentarios, correcciones y sugerencias sirvieron para mejorar considerablemente este manuscrito.

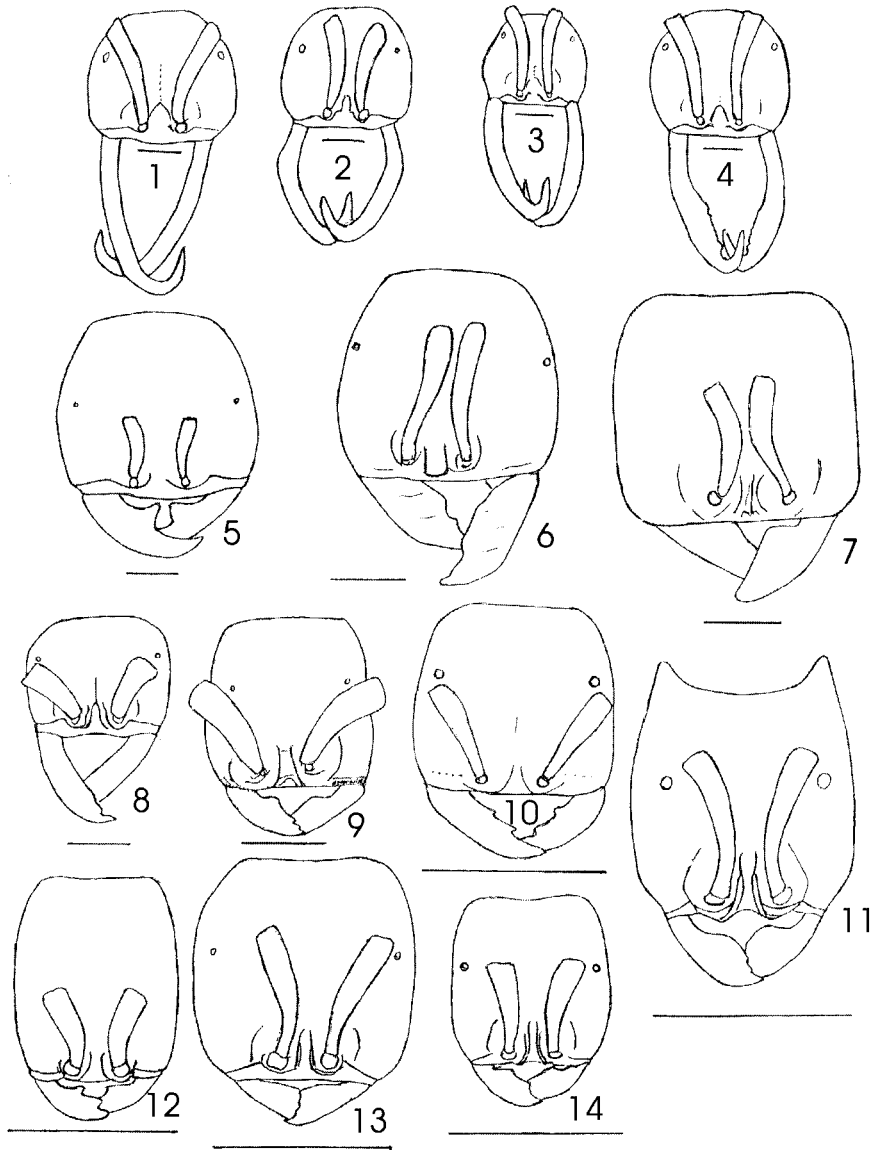
#### LITERATURA CITADA

- BOLTON, B. 1990. *Identification Guide to the Ant Genera of the World*. Harvard University Press. Cambridge Mass. 222 pp.
- BOLTON, B. 1995. *A New General Catalogue of the Ants of the World*. Harvard University Press. Cambridge Mass. 504 pp.
- BORGMEIER, T. 1955. Die Wanderreisen der neotropischen Region (Hym. Formicidae). *Studia Entomologica* Nr. 3, 716 pp.
- BRANDÃO, C. R. F. 1991. Adendos ao catálogo abreviado das formigas da região Neotropical. *Revista Brasileira de Entomologia*, 35:319-412.
- CARABIAS-LILLO, J. Y S. GUEVARA. 1985. Fenología de una selva tropical húmeda y en una comunidad derivada; Los Tuxtles, Veracruz, pp. 27-66 In: Gómez-Pompa, A. Y. S. Del Amo (eds.) *Investigaciones sobre la Regeneración de Selvas Altas en Veracruz*, México. Alhambra, México.
- COATES-ESTRADA, R. AND A. ESTRADA. 1989. Avian attendance and foraging at army-ant swarms in the tropical rain forest of Los Tuxtles, Veracruz, México. *Journal of Tropical Ecology*, 5:281-292.
- DIRZO, R. 1991. Rescate y restauración ecológica de la selva de Los Tuxtles. *Ciencia y desarrollo*, 98: 33-45
- DIRZO, R., E. GONZÁLEZ Y R. VOGT. 1997. Introducción General, pp. 3-6. In: González-Soriano, E., R. Dirzo, y R. Vogt (eds.). *Historia Natural de Los Tuxtles*. UNAM. México, D.F.
- GOTWALD, W. H. 1995. *Army Ants; the biology of social predation*. Cornell University Press. Ithaca, N. Y. 302 pp
- HÖLDOBLER, B. AND E. WILSON. 1990. *The Ants*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass. 732 pp.
- IBARRA-MANRÍQUEZ G. Y R. DIRZO. 1990. Plantas mirmecofitas arbóreas de la Estación de Biología "Los Tuxtles", Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical*, 38:79-82.
- KEMPE, W. W. 1972. Catálogo abreviado das formigas da Região Neotropical. *Studia Entomologica*, 15:3-344.
- MACKAY, W. J. PEREZ-DOMINGUEZ AND L. VALDEZ-SANCHEZ. 1985. The army ants of the State of Chihuahua, México (Hymenoptera: Formicidae: Ecitoninae). *The Southwestern Naturalist*, 30:611-612.
- PALACIO, E. 1999. Hormigas Legionarias (Hymenoptera: Formicidae: Ecitoninae) de Colombia. pp 117-189. In: G. Amat, G. Andrade y F. Fernández. *Insectos de Colombia*. Academia Colombiana de Ciencias, Bogotá, Colombia.
- PERFECTO, I. 1992. Observations of a *Labidus coecus* (Latreille) underground raid in the central highland of Costa Rica. *Psyche*, 99:214-220.

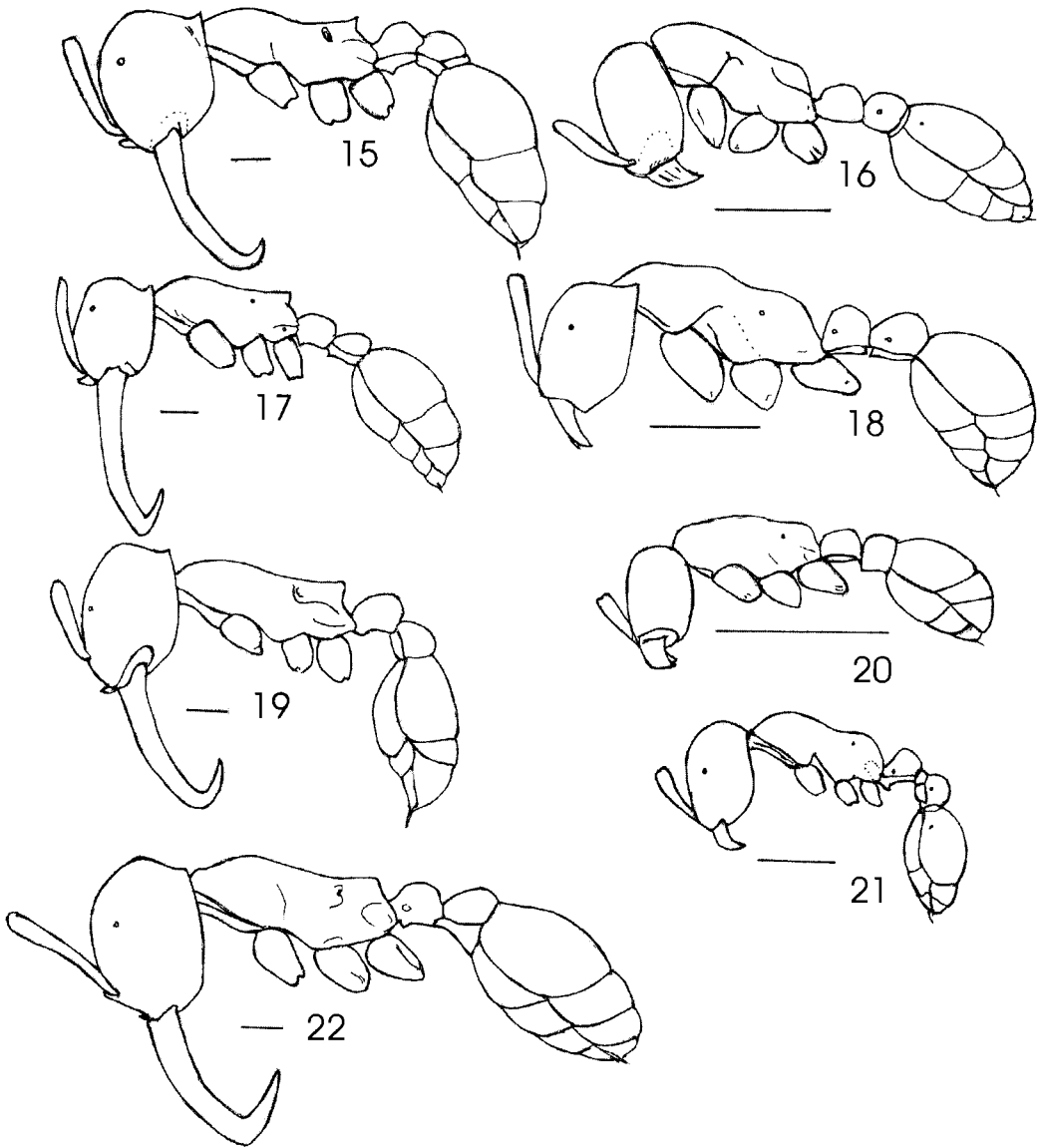
- QUIROZ-ROBLEDO L. AND J. VALENZUELA-GONZÁLEZ. 1995. A comparison of ground ants communities in a tropical rain-forest and adjacents grasslands in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Southwestern Entomologist*, 20:203-213.
- RETTENMEYER C.W. 1963. Behavioral studies of army ants. *University of Kansas Science Bulletin*, 44:282-465.
- RETTENMEYER C.W., R. CHADAB-CREPET, M.G. NAUMANNY L. MORALES. 1983. Comparative foraging by neotropical army ants, pp. 59-73. In: P. Jaisson (ed). *Social Insects in the Tropics*, Vol. II. Universidad de París Norte, Francia.
- ROJAS, P. Y A. CARTAS. 1997. Ectoninae, pp. 349-353. In: González-Soriano, E., R. Dirzo, y R. Vogt (eds.). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. UNAM. México, D.F.
- SCHNEIRLA, T. C. 1971. *Army ants: a study in social organization*. W.H. Freeman & Co., San Francisco, 349 pp.
- WATKINS, J. F. II. 1976. *The identification and distribution of New World army ants (Dorylinae: Formicidae)*. Baylor Univ. Press. Waco, Texas. 102 pp.
- WATKINS, J. F., II. 1982. The army ants of Mexico (Hymenoptera: Formicidae: Ectoninae). *Journal of The Kansas Entomological Society*, 55:197-247.
- WATKINS, J. F., II. 1988-1989. The army ants (Formicidae: Ectoninae) of the Chamela Biological Station in Jalisco, Mexico. *Folia Entomológica Mexicana*, 77:379-393.
- WATKINS, J.F. 1986. *Neivamyrmex chamelensis*, n. sp. (Hymenoptera: Formicidae: Ectoninae) from Jalisco, Mexico. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 59:361-366.
- WATKINS, J.F. AND C.J. COODY. 1986. Taxonomy of *Neivamyrmex graciellae* (Mann) (Hymenoptera: Formicidae: Ectoninae) including an original description of the queen and field observations. *The Southwestern Naturalist*, 31: 256-259.
- WATKINS, J.F. 1990. *Neivamyrmex crassiscapus* n.sp. from Mexico. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 64:348-350.
- WILLIAMS-LINERA G., G. HALFFTER Y E. EZCURRA. 1992. El estado de la biodiversidad en México, pp. 285-312. In: G. Halffter (Ed.). *La diversidad biológica de Iberoamérica*. Instituto de Ecología, A. C., México.

Recibido: 24 de octubre 2001

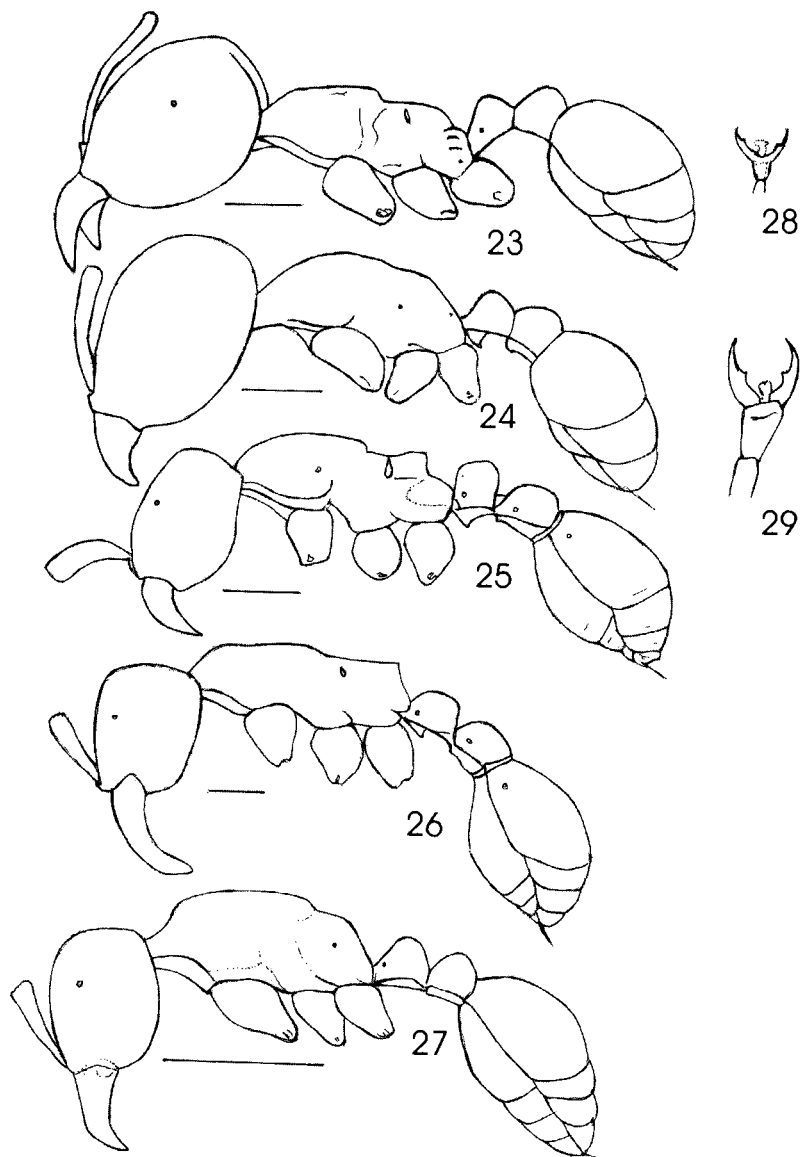
Aceptado: 20 de agosto 2002.



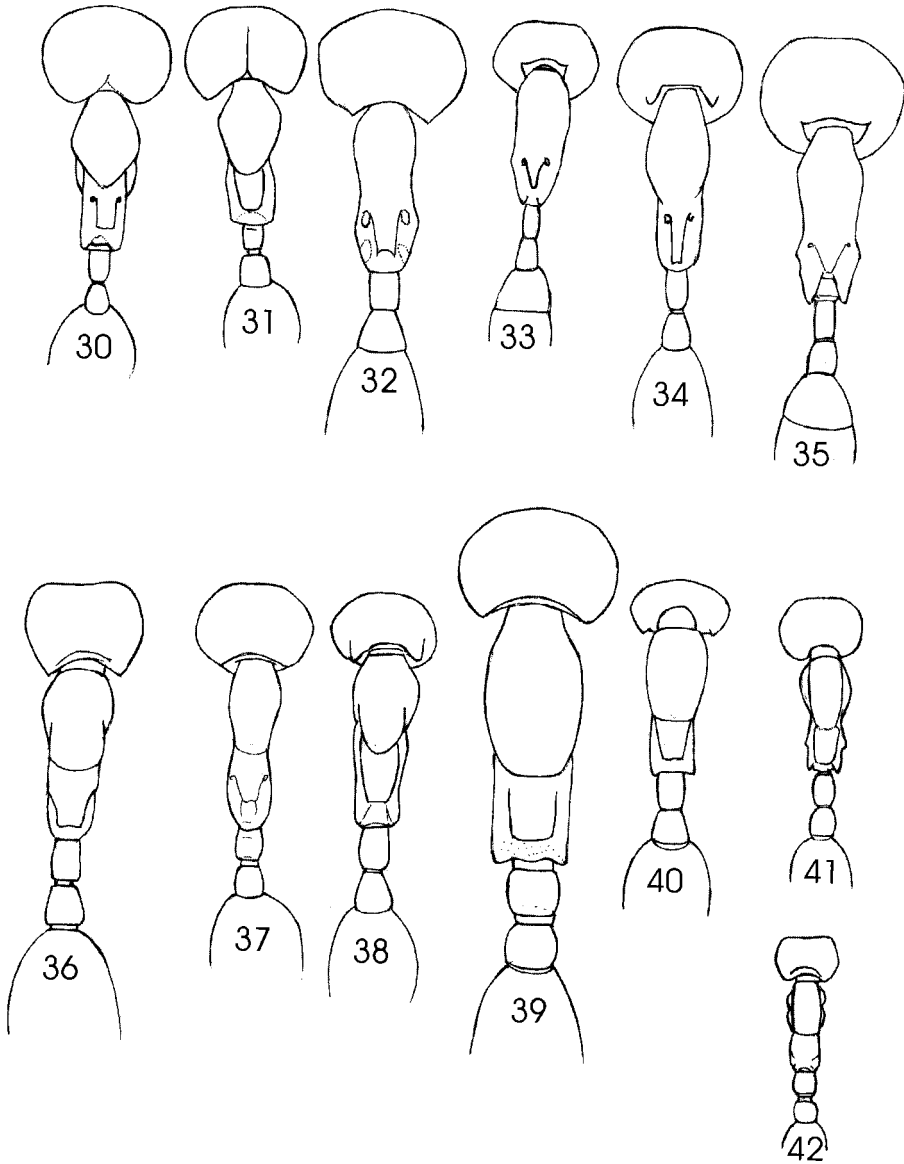
Figuras 1-14. Cabezas de obreras mayores de (1) *Eciton burchelli parvispinum*, (2) *E. hamatum*, (3) *E. mexicanum*, (4) *E. vagans angustatum*, (5) *Chelyomyrmex morosus*, (6) *L. praedator*, (7) *Labidus coecus*, (8) *Nomamyrmex hartigi*, (9) *N. esenbecki wilsoni*, (10) *Neivamyrmex spinolai*, (11) *N. sumichrasti*, (12) *N. pauxilus*, (13) *N. pilosus mexicanus*, (14) *N. opacithorax*. Las líneas representan 1 mm con excepción de la figura 12 que representa 0.5 mm. Las figuras 1-5, 8, y 11-14 son redibujadas de Watkins (1982).



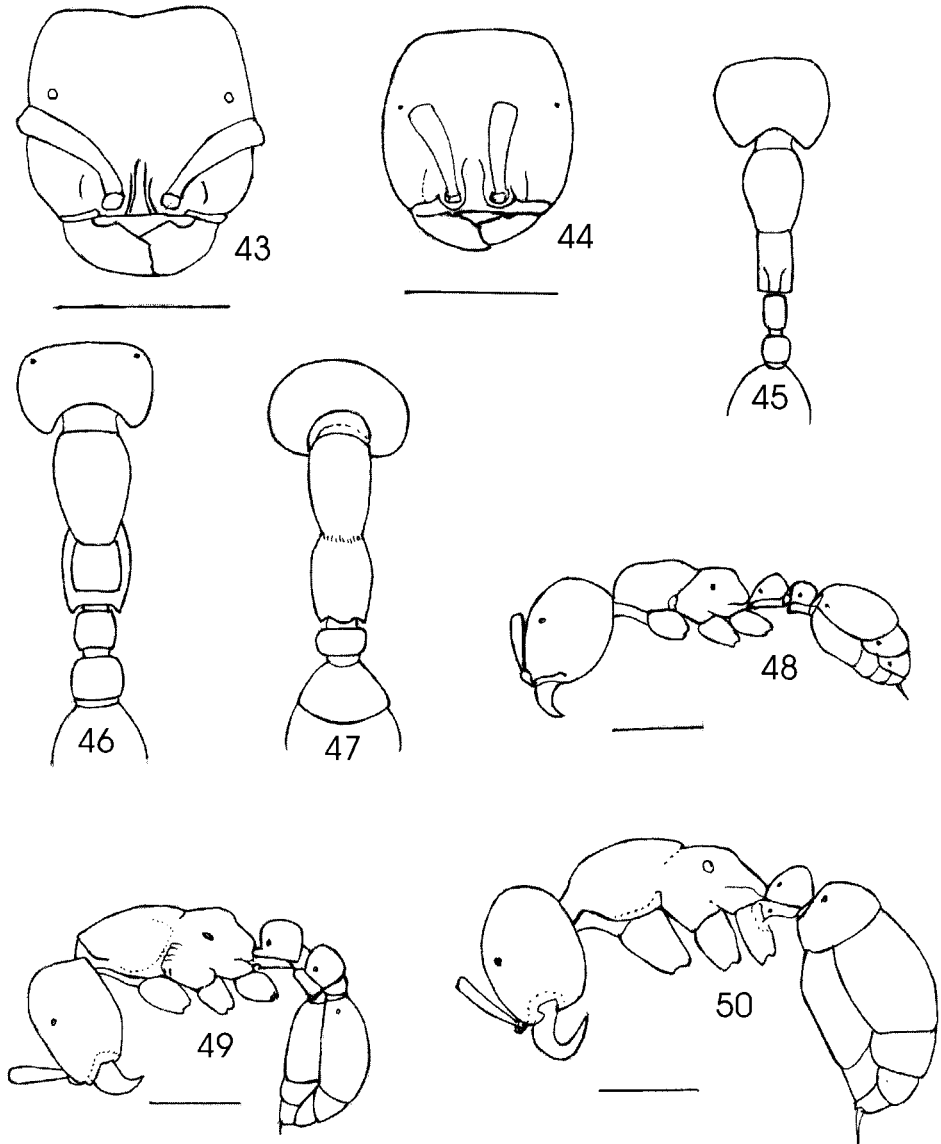
FIGURAS 15- 22. Vista lateral de los soldados de (15) *E. vagans angustatum*, (16) *N. opacithorax*, (17) *E. hamatum*, (18) *N. sumichrasti*, (19) *E. mexicanum*, (20) *N. pauxilus*, (21) *N. pilosus mexicanus*, (22) *E. burchelli parvispinum*. Las líneas representan 1 mm. Las figuras 15, 17, 19, y 21-22 son redibujadas de Watkins (1982).



FIGURAS 23- 27: Soldados en vista lateral de (23) *L. praedator*, (24) *L. coecus*, (25) *N. esenbecki wilsoni*, (26) *N. hartigi*, (27) *N. spinolai*. Figuras 28-29: Garras tarsales de (28) *L. praedator*, (29) *L. coecus*. Las líneas representan 1 mm. La figura 26 es redibujada de Watkins (1982).

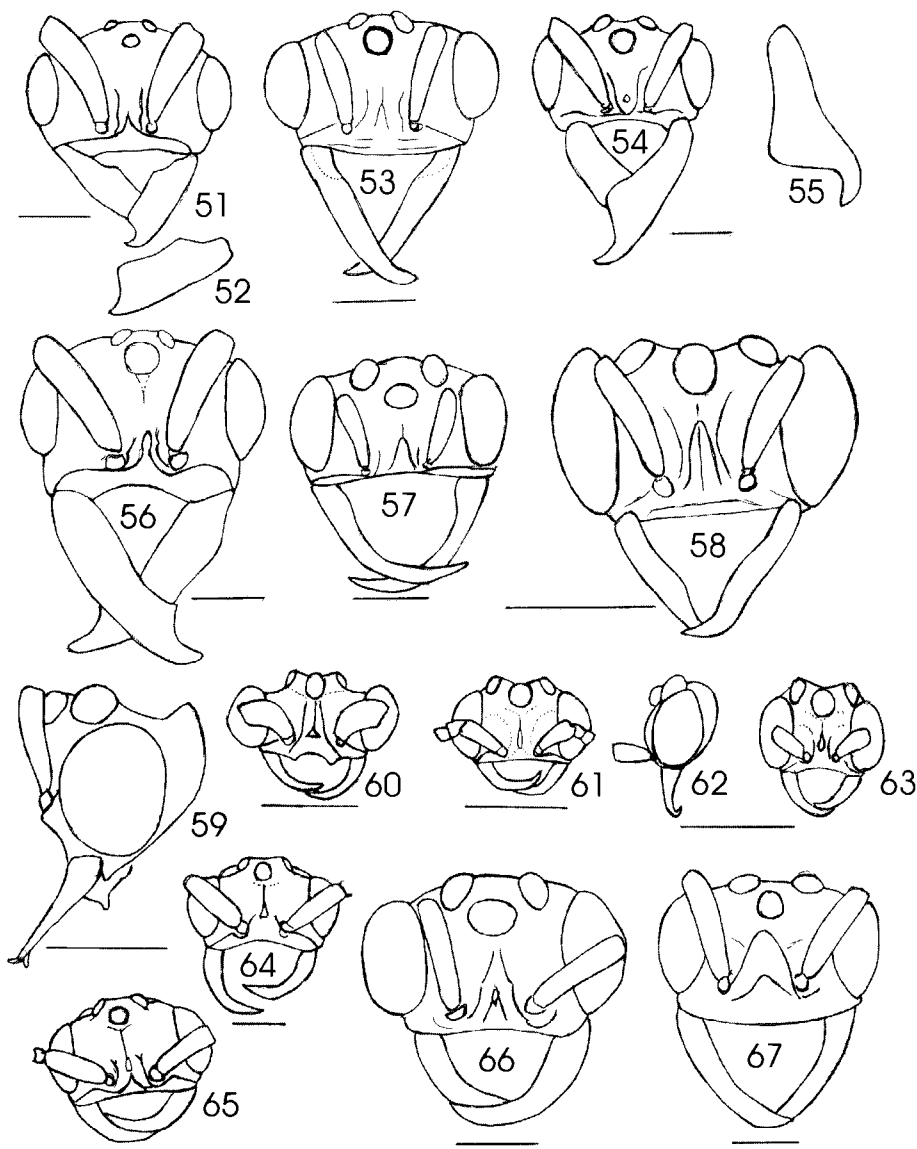


FIGURAS 30-42: Vista dorsal de las obreras de (30) *L. praedator*, (31) *L. coecus*, (32) *E. burchelli parvispinum*, (33) *E. mexicanum*, (34) *E. hamatum*, (35) *E. vagans angustatum*, (36) *N. esenbecki wilsoni*, (37) *N. hartigi*, (38) *N. sumichrasti*, (39) *N. spinolai*, (40) *N. opacithorax*, (41) *N. pilosus mexicanus*, (42) *N. pauxilus*. Las figuras 32-35, 38, y 41-42 son redibujadas de Watkins (1982).

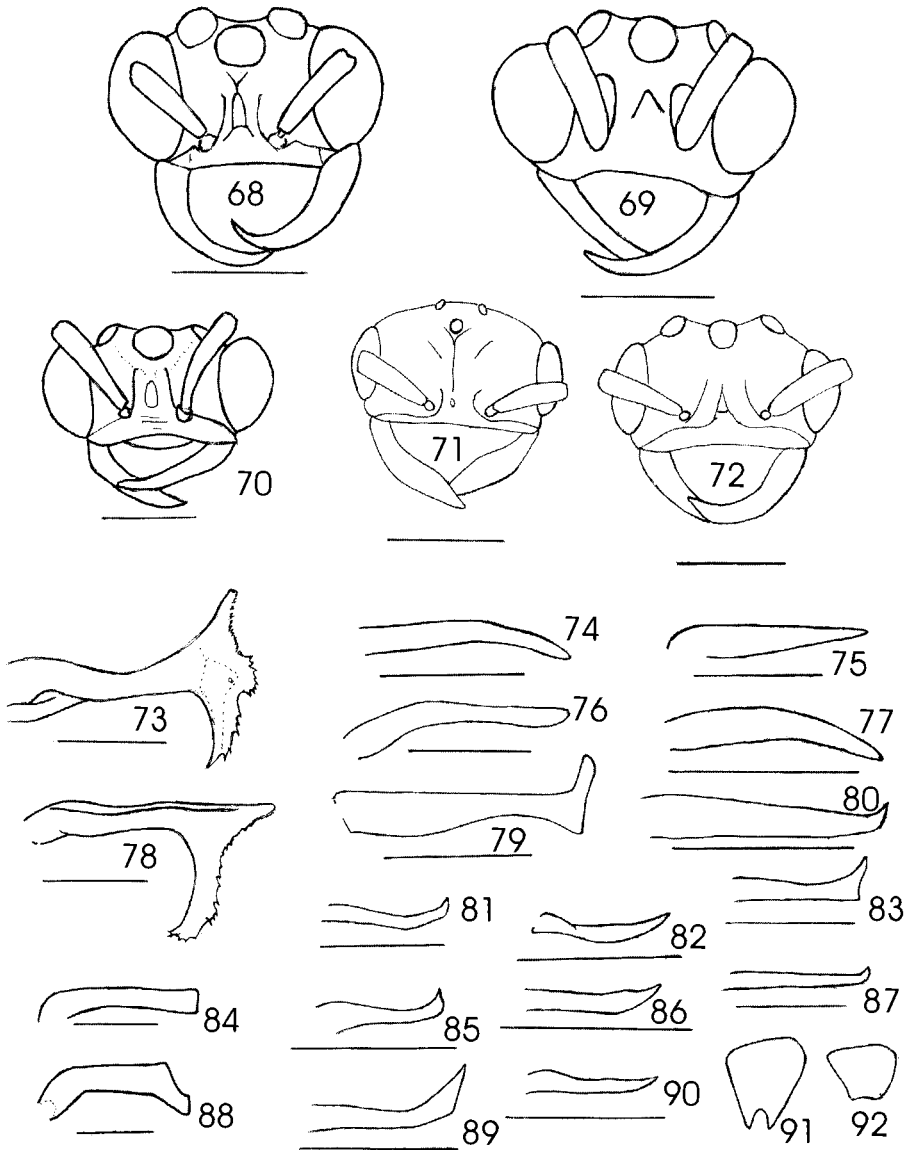


FIGURAS 43-44: Cabezas en vista frontal de obreras de (43) *N. rugulosus*, (44) *N. agilis*; Figuras 45-47: Vista dorsal de obreras de (45) *N. agilis*, (46) *N. rugulosus*, (47) *C. morosus*; Figuras: 48-50: Obreras en vista lateral de (48) *N. agilis*, (49) *N. rugulosus*, (50) *C. morosus*. Las líneas representan 1 mm. Figuras redibujadas de Watkins (1982).

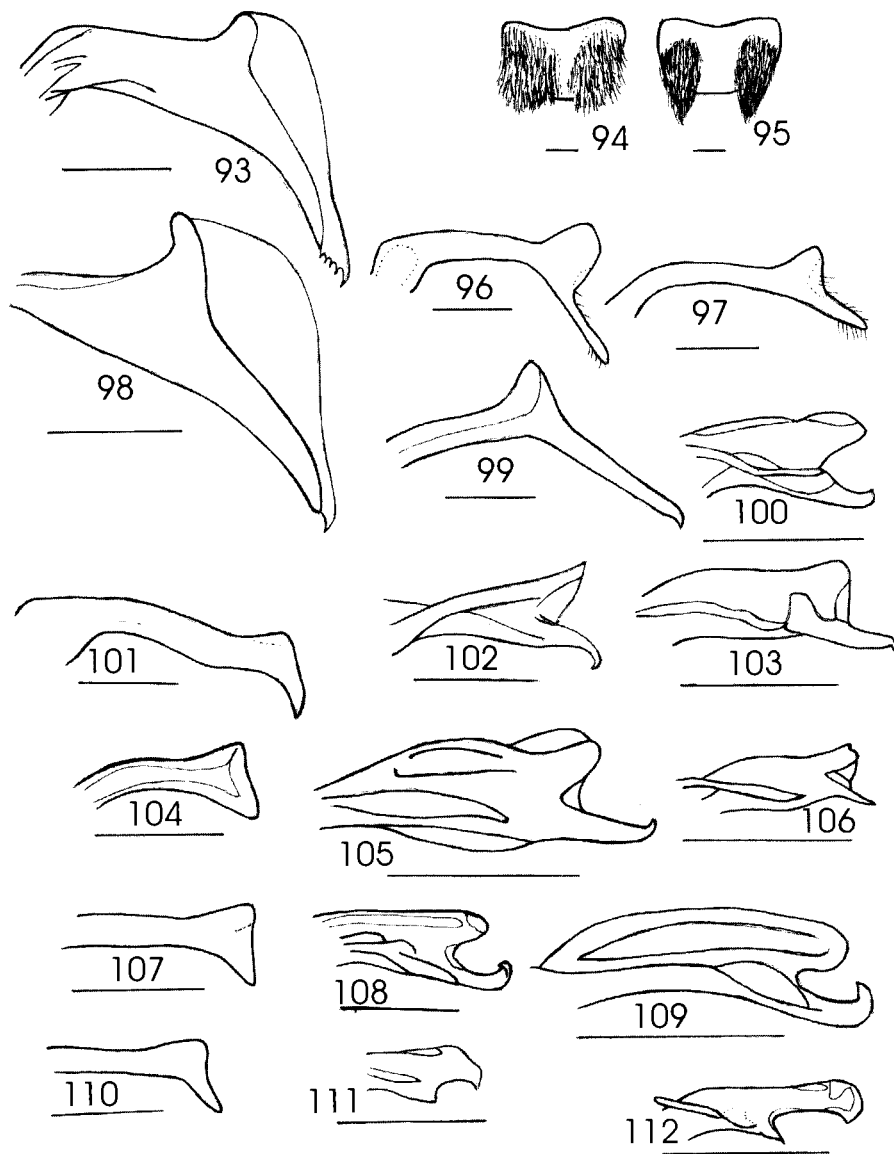




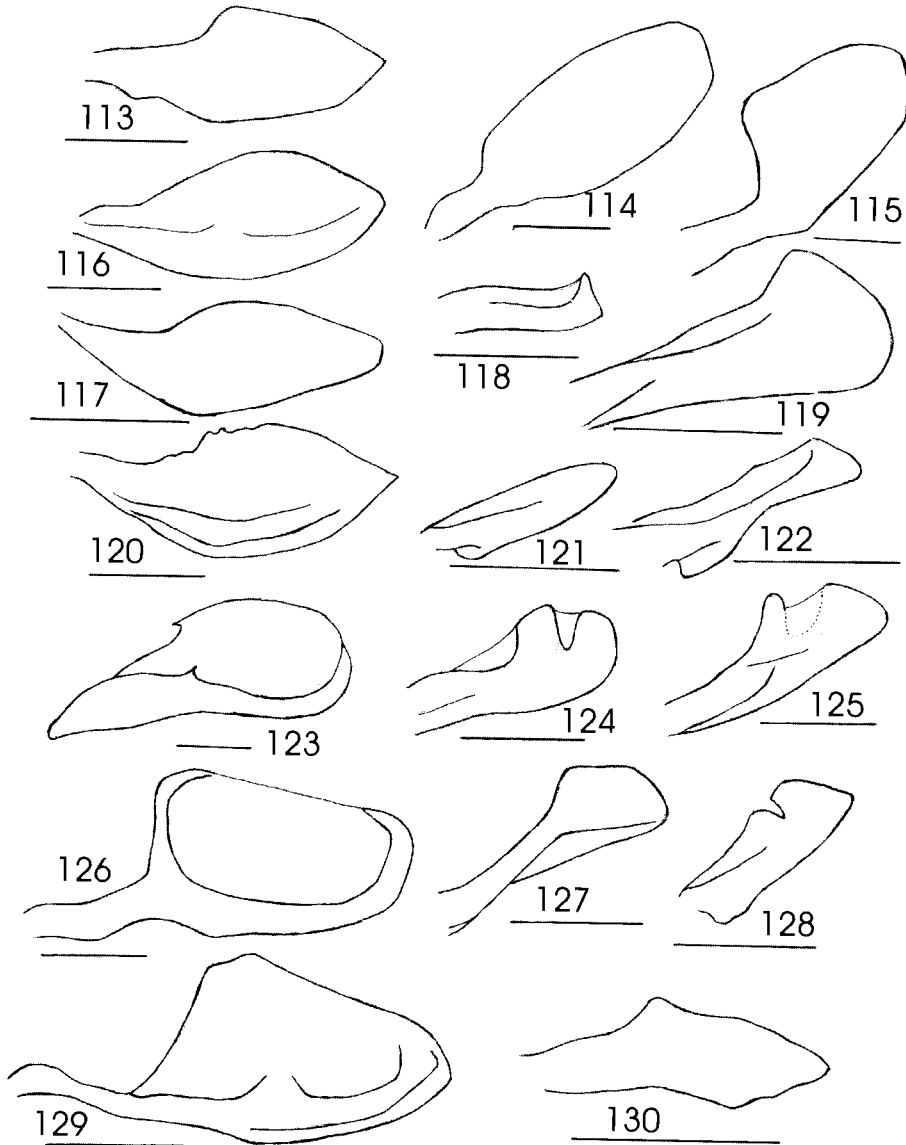
FIGURAS 51, 53-54, 56-67: Cabezas de machos de (51) *E. hamatum*, (53) *E. burchelli parvispinum*, (54) *E. mexicanum*, (56) *E. vagans angustatum*, (57) *C. morosus*, (58) *N. pilosus mexicanus*, (59) *N. pilosus mexicanus* en vista lateral, (60) *N. crassiscapus*, (61) *N. iristis*, (62) *N. melsheimeri* en vista lateral, (63) *N. melsheimeri*, (64) *N. esenbecki wilsoni*, (65) *N. hartigi*, (66) *L. coecus*, (67) *L. praedator*. Figuras 52, 55: Mandíbulas de machos de (52) *E. hamatum*, (55) *E. mexicanum*. Las líneas representan 1 mm. Las figuras 51-56 y 60-65 son redibujadas de Watkins (1982).



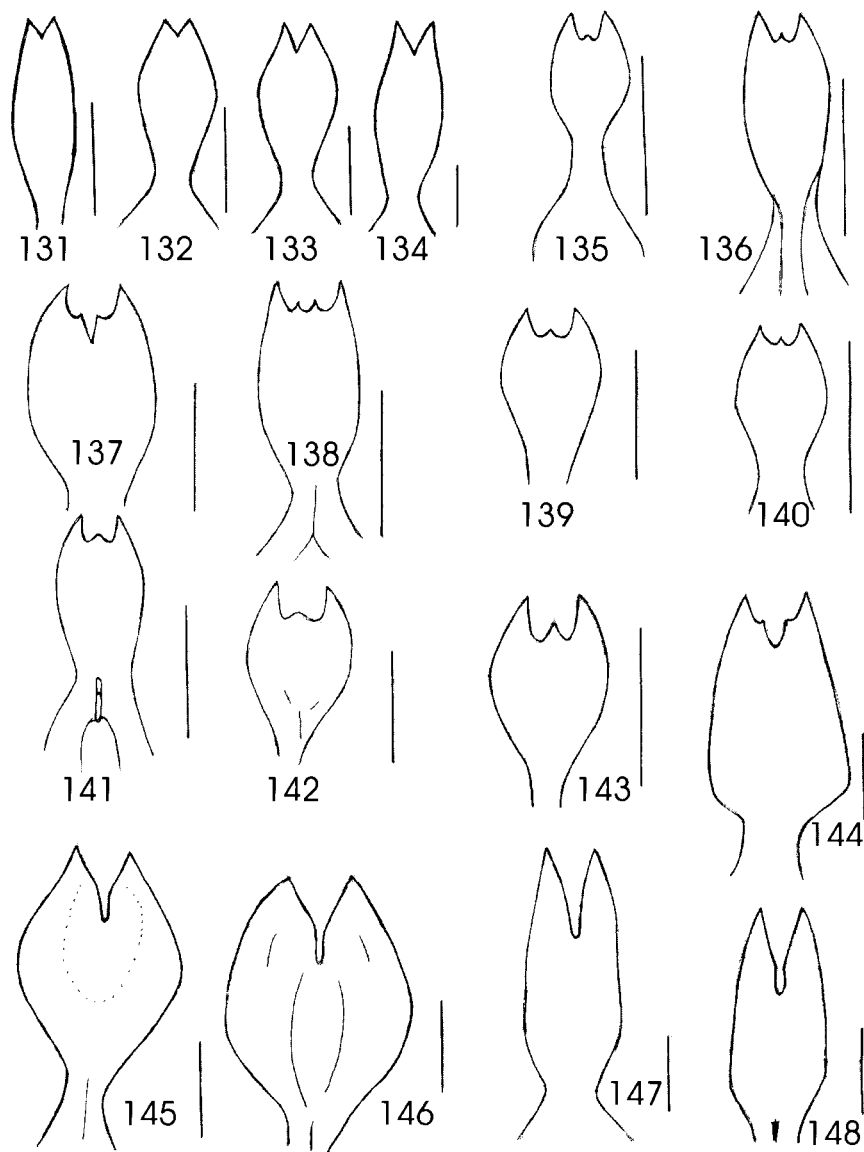
FIGURAS 68-72: Cabezas de machos de (68) *N. halidayi*, (69) *N. swainsoni*, (70) *N. longiscapus*, (71) *N. opacithorax*, (72) *N. spinolai*; Figuras 73-90: Volselas de (73) *L. praedator*, (74) *E. hamatum*, (75) *E. vagans angustatum*, (76) *E. burchelli parvispinum*, (77) *E. mexicanum*, (78) *L. coecus*, (79) *C. morosus*, (80) *N. spinolai*, (81) *N. longiscapus*, (82) *N. tristis*, (83) *N. swainsoni*, (84) *N. esenbecki wilsoni*, (85) *N. pilosus mexicanus*, (86) *N. melsheimeri*, (87) *N. halidayi*, (88) *N. hartigi*, (89) *N. opacithorax*, (90) *N. crassiscapus*; Figuras 91,92: Coxas de machos de (91) *N. swainsoni*, (92) *N. andrei*. Las líneas representan 1 mm. Las figuras 71, 72, 74-77, 82, 84, 85 y 89-92 son redibujadas de Watkins (1982).



FIGURAS 93, 96-112: Ságitas de machos de (93) *L. praedator*, (96) *N. hartigi*, (97) *N. esenbecki wilsoni*, (98) *L. coecus*, (99) *C. morosus*, (100) *N. opacithorax*, (101) *E. mexicanum*, (102) *N. swainsoni*, (103) *N. halidayi*, (104) *E. burchelli parvispinum*, (105) *N. spinolai*, (106) *N. crassiscapus*, (107) *E. hamatum*, (108) *N. longiscapus*, (109) *N. pilosus mexicanus*, (110) *E. vagan angustatum*, (111) *N. melsheimeri*, (112) *N. tristis*; Figuras 94-95: Vista dorsal de los terguitos de los machos de (94) *N. hartigi* (95) *N. esenbecki wilsoni*. Las líneas representan 1 mm. Las figuras 94-97, 100, 101, 103, 104, 106-108 y 110-112 so redibujadas de Watkins (1982).



FIGURAS 113-130: Estípites de los machos de (113) *E. hamatum*, (114) *N. esenbecki wilsoni*, (115) *N. hartigi*, (116) *E. burchelli parvispinum*, (117) *E. vagans angustatum*, (118) *N. melsheimeri*, (119) *N. spinolai*, (120) *E. mexicanum*, (121) *N. tristis*, (122) *N. opacithorax*, (123) *C. morosus*, (124) *N. swainsoni*, (125) *N. longiscapus*, (126) *L. praedator*, (127) *N. halidayi*, (128) *N. crassiscapus*, (129) *L. coecus*, (130) *N. pilosus mexicanus*. Las líneas representan 1 mm. Las figuras 113-118 y 120-122 son redibujadas de Watkins (1982).



FIGURAS 131-148: Placas subgenitales de machos de (131) *E. burchelli parvispinum*, (132) *E. vagans*, (133) *E. mexicanum angustatum*, (134) *E. hamatum*, (135) *N. melsheimeri*, (136) *N. crassiscapus*, (137) *N. spinolai*, (138) *N. halidayi*, (139) *N. swainsoni*, (140) *N. tristis*, (141) *N. opacithorax*, (142) *N. longiscapus*, (143) *N. pilosus mexicanus*, (144) *C. morosus*, (145) *L. coecus*, (146) *L. praedator*, (147) *N. hartigi*, (148) *N. esenbecki wilsoni*. Las líneas representan 1 mm. Las figuras 131-134, 147 y 148 son redibujadas de Watkins (1982).