



**VARIACIONES MORFOMETRICAS EN SOLDADOS DE  
*Nasutitermes corniger* (ISOPTERA: TERMITIDAE  
NASUTITERMITINAE)(\*)**

Fernando D. Ferrigno; Gladys J. Torales; María C. Godoy y Eduardo Porcel

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad  
Nacional del Nordeste. 9 de Julio 1449. 3400. Corrientes. Argentina.

**RESUMEN.** Se estudiaron las variantes morfométricas en 100 soldados de *Nasutitermes corniger* (Motschulsky) procedentes de nidificaciones arbóreas y no arbóreas, localizadas en la Provincia de Corrientes (Argentina). Se calcularon los valores promedio, desviación estándar, amplitud total e intercuartil, coeficiente de asimetría y distribución de frecuencias para todos los caracteres medidos en 100 soldados. También se calculó la matriz de correlación entre caracteres y comparó la variabilidad conjunta de todos estos entre soldados de nidificaciones arbóreas y no arbóreas. La longitud total del cuerpo, longitud de la cabeza (con y sin rostro), ancho máximo y profundidad de la cápsula cefálica, longitud y ancho del rostro son los caracteres que presentan mayor variabilidad. La distribución de frecuencias muestra una mayor variación y nivel de asimetría para la longitud total del cuerpo. Los valores obtenidos permiten advertir un intervalo de variaciones más amplio que el conocido hasta el momento para *N. corniger*. La variabilidad ocurre tanto en soldados de una misma colonia como en diferentes y, en general, varían más los que proceden de colonias arbóreas ( $t = 3,35$ ;  $p = 0,0012$ ). Los valores promedio permiten separar a *N. corniger* de otras especies cercanas del género. En *N. corniger* la longitud del rostro es menor que en *N. tatarendae*, *N. ephratae* y *N. nigriceps*. Los restantes caracteres presentan valores más altos que en *N. ephratae*. La longitud de la cabeza con rostro, ancho máximo cefálico, longitud de la antena y de la metatibia son mayores que los de *N. tatarendae*. A excepción del ancho cefálico y la longitud de la antena, en *N. corniger* se registran valores menores que en *N. nigriceps*.

**ABSTRACT.** Morphometric variations in soldiers of *Nasutitermes corniger* (Isoptera: Termitidae, Nasutitermitinae).

Morphometric variations in soldiers of *N. corniger* (Motschulsky) were studied. Samples from 10 colonies (arboreal and non-arboreal nests) located in Corrientes Province (Argentina) were taken. Mean, standard deviation, total and interquartile range, asymmetry coefficient and frequency distributions were estimated for all the measured characters of 100 soldiers. The correlation matrix was also calculated. Total body-length, length of the head, length and width of nasus are the more variable characters. Frequency distribution shows major variation and asymmetry level for total body-length. The values obtained bring new data on measurable characters and show a variation rank wider than known at the present for *N. corniger*. Variability occurs between soldiers from the same and also from different colonies. Wider variation is shown by soldiers from arboreal nests ( $t = 3.35$ ;  $p = 0.0012$ ). Mean values separate *N. corniger* from other related *Nasutitermes* species. The nasus is shorter in *N. corniger* than in *N. tatarendae*, *N. ephratae* and *N. nigriceps*. The remaining characters show higher values than in *N. ephratae*. Length of head with rostrum, maximum width of head, length of the antennae and length of the hind-tibia are lower in *N. tatarendae*. With the exceptions of maximum width of head and length of the antennae, *N. corniger* shows lower values than *N. nigriceps*.

(\*) Subsidiado por SGCYT (UNNE) y CONICET.

## INTRODUCCION

Entre los isópteros, el género *Nasutitermes* Dudley es sin duda el más exitoso debido a que está representado en todas las regiones tropicales del mundo e incluye especies de tamaño medio que nidifican en árboles, troncos caídos, montículos y subterráneas. Algunas se consideran nocivas por invadir las construcciones del hombre y ocasionar daños en madera estructural, papeles y mobiliario, o por atacar cultivos; pero otras (la mayoría) contribuyen a la conservación de los ecosistemas, principalmente de sabana y bosque, al participar en el reciclado de nutrientes contenidos en la materia vegetal muerta (Nickle & Collins, 1992). *Nasutitermes corniger* (Motschulsky), considerada como plaga de construcciones en la Zona del Canal de Panamá y adyacencias por Dietz & Snyder (1923), es detectada por estos autores en el mismo lugar en plantaciones de *Theobroma cacao*; Bandeira & Souza (1982) la mencionan en plantaciones de *Eucalyptus* sp. y *Pinus caribaea* de Brasil (Amazonia) y Constantino & Canello (1992) la citan entre las 34 especies del género que son tratadas en su revisión de la distribución geográfica de termitas de la Amazonia Brasileña. Entre las especies que Maes (1990) reporta para Nicaragua, señala la presencia de *N. corniger* en diversas especies vegetales y Nickle & Collins (*op.cit.*) la incluyen entre los isópteros que atacan cultivos en Panamá. Torales *et al.* (1988, 1990) informan acerca de la infestación ocasionada por esta termita en árboles autóctonos y exóticos y viviendas de la provincia de Corrientes; Arbino & Torales (1990), tratan el comportamiento intraespecífico y Thorne (1980, 1982 a y b, 1983, 1984) y Thorne y Noirot (1982) publican varios trabajos sobre esta especie. Ahmad (1969) compara las mandíbulas de las obreras de *N. corniger* con las de *Fletcheritermes salemensis* (las cuales muestran un cercano parecido) y sobre esta base reafirma la validez del género *Fletcheritermes*. De acuerdo a Thorne (1982 b) las colonias de esta especie son excepcionales debido a que

pueden combinar diversos patrones reproductivos, siendo además monogénicas o poligénicas. Los nidos (Thorne, 1980) generalmente son de forma elipsoidal, construídos con cartón e incluyen una red de galerías y celdas que rodean a una cámara real densa, situada aproximadamente en la parte central. Las colonias se componen de hembras y machos fértiles, alados; obreras grandes y pequeñas y soldados "nasuti", que integran las castas neutras, es decir no reproductivas. La población de neutros que alberga un nido grande puede ser de 500.000 a 800.000 individuos (Thorne, 1982 b).

En las sociedades de isópteros, entre las castas estériles, el número de soldados normalmente es inferior al de obreras. Un exceso de ellos alteraría la estructura social, sobrecargando las colonias, ya que son alimentados por las obreras. El trabajo de Haverty (1977), presenta datos sobre la proporción de soldados para 112 especies. La información, basada sobre distintos autores, está referida a la totalidad de la colonia, de laboratorio, grupos forrajeros, galerías periféricas del nido y muestras procedentes de estos. En este último caso, el porcentaje promedio de soldados para *Nasutitermes exitiosus* es de 6,4 (6,1 - 6,6) (McMahan, 1974 citado por Haverty, 1977) mientras para *Nasutitermes rippertii* alcanza 19,2 (2,8- 35,0) (Krecek, 1970). En la literatura disponible no hallamos datos para *N. corniger*. Caracteres morfométricos son de uso frecuente en taxonomía de isópteros; en la descripción que hace Holmgren (1910) de *N. corniger* (como *Eutermes costaricensis*) utiliza únicamente tres medidas: longitud del cuerpo, longitud y ancho de la cabeza.

El propósito de este trabajo es incorporar y aportar nuevos datos de caracteres medibles y su variación, que puedan ser utilizados en la diagnosis de soldados de *N. corniger*, cuyas diferencias con *N. ephratae* son muy sutiles. Los soldados han sido distinguidos sobre la base de la forma de la cabeza y pubescencia tergal, aunque tales caracteres en opinión de Thorne (1980) no son prominentes.

El análisis morfométrico que presentamos, basado sobre un número representativo de soldados, permite advertir un intervalo de variaciones más amplio que el registrado por Holmgren (*op. cit.*) para tres caracteres de *N. corniger*.

## MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron ejemplares procedentes de 10 colonias localizadas en nidos arbóreos y viviendas, cuyas muestras se hallan depositadas en la colección de isópteros de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (Universidad Nacional del Nordeste).

De cada muestra se extrajeron al azar 10 soldados, los que fueron depositados individualmente en cápsulas de Petri cuyo fondo contenía arena blanca cubierta con alcohol 80 %.

Las mediciones, expresadas en mm, se llevaron a cabo utilizando un ocular micrométrico adosado a un estereomicroscopio Olympus de 40 y 20 x. Se analizaron los dieciocho caracteres morfométricos definidos por Roonwal (1969) para especies con soldados "nasuti", que se identifican en este trabajo como :

LTC= longitud total del cuerpo; LCCR= longitud de la cabeza con rostro; LCSR= longitud de la cabeza sin rostro; LR= longitud del rostro; AR= ancho del rostro; AMC= ancho máximo de la cabeza; PRC= profundidad de la cabeza; CPC= curvatura posterior de la cabeza; LML= longitud máxima del labro; AML= ancho máximo del labro; LMP= longitud mínima del postmentón; AMAPM= ancho máximo del postmentón; AMIPM= ancho mínimo del postmentón; LMI= longitud de la mandíbula izquierda; LAI= longitud de la antena izquierda; LMP= longitud máxima del pronoto; AMP= ancho máximo del pronoto; LTP= longitud de la tibia posterior.

Para cada carácter se calcularon valores promedio, amplitud, desviación estándar y distribución de frecuencias. Utilizando el coeficiente de correlación de Pearson también se calculó la matriz de correlación entre caracteres. Para comparar la variabilidad conjunta de todos los

caracteres entre los soldados procedentes de colonias con nidos arbóreos y no arbóreos, se aplicó la prueba de Van Valen, que implica el cálculo de :

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^P (x_{ijk} - \text{Med}_{jk})^2}$$

donde  $x_{ijk}$  es el valor de la variable; k para el i-ésimo soldado en la j-ésima muestra y  $\text{Med}_{jk}$  el valor de la mediana para la variable k en la muestra j. La comparación de la diferencia media entre soldados de colonias de nidos no arbóreos ( $d_1$ ) y arbóreos ( $d_2$ ) se realizó a través de la prueba t de diferencia de media.

Material examinado : FACENAC 0039 - 21-IV-81, Torales col.; 0059 - 7-XI-82, Torales col.; 0067 - 3-VII-84, Torales col.; 0068 - 5-VI-85, Laffont, Torales, Arbino col.; 0074 - 11-IV-86, Torales col.; 0089 - 7-VII-86, Laffont, Torales col.; 0188 - 4-III-88, Armúa col.; 0342 - 28-VIII-90, Torales col.; 0379 - 27-II-91, Laffont col.; 0391 - 12-VI-91 Oscherov col. Corrientes (Capital).

## RESULTADOS Y DISCUSION

De los 18 caracteres medidos, 7 presentan mayor variabilidad: longitud total del cuerpo (LTC), longitud de la cabeza con y sin rostro (LCCR; LCSR), longitud y ancho del rostro (LR; AR), ancho máximo y profundidad de la cabeza (AMC; PRC). En el Cuadro 1 se registran los valores promedio, desviación estándar, amplitud total e intercuartil y coeficiente de asimetría, para todos los caracteres medidos en 100 soldados.

La distribución de frecuencias de estos 7 caracteres (Fig. 1) muestra que LTC es el de mayor variabilidad y mayor nivel de asimetría.

La única distribución bimodal corresponde a LCCR y la única uniforme a AMC.

En 71 % de los individuos, la longitud total del cuerpo está comprendida entre 4 y 5 mm; el largo de la cabeza se ubica, en 54 % de los ejemplares, entre 1,70 y 1,95 mm (LCCR) y entre 1,05 y 1,40

Cuadro 1. Estadística descriptiva de caracteres morfométricos en 100 soldados de *N. corniger*: promedio (X), desviación estándar (S), coeficiente de variación (CV), amplitud intercuartil (Q1 - Q3), coeficiente de asimetría (ASIM).

Caracteres	X	Amplitud	S	CV	Q1 - Q3	ASIM
LTC	4,23	2,24 - 5,20	0,52	12,26	4,04 - 4,53	-0,84
LCCR	1,72	1,35 - 1,94	0,14	7,96	1,62 - 1,83	-0,36
LCSR	1,12	0,84 - 1,54	0,14	11,26	1,11 - 1,32	-0,05
LR	0,19	0,35 - 0,65	0,05	10,37	0,49 - 0,57	-0,29
AR	0,32	0,22 - 0,43	0,04	13,69	0,29 - 0,34	0,55
AMC	1,16	0,92 - 1,43	0,15	12,56	1,03 - 1,29	-0,08
PRC	0,78	0,21 - 1,49	0,14	18,55	0,67 - 0,84	0,35
CPC	0,39	0,24 - 0,78	0,07	18,83	0,35 - 0,42	1,80
LML	0,15	0,11 - 0,27	0,04	26,59	0,13 - 0,16	1,36
AML	0,22	0,08 - 0,37	0,04	16,00	0,22 - 0,24	0,06
LMIPM	0,32	0,22 - 0,43	0,04	13,11	0,30 - 0,35	-0,07
AMAPM	0,39	0,10 - 0,51	0,05	12,46	0,38 - 0,43	-1,44
AMIPM	0,21	0,16 - 0,27	0,02	10,49	0,19 - 0,22	-0,27
LMI	0,23	0,19 - 0,27	0,02	8,56	0,22 - 0,24	0,45
LAI	1,62	1,29 - 1,99	0,14	8,71	1,51 - 1,73	0,02
LMP	0,24	0,16 - 0,73	0,06	26,98	0,22 - 0,27	4,31
AMP	0,63	0,35 - 0,76	0,07	11,91	0,59 - 0,67	-0,47
LTP	1,24	0,94 - 1,57	0,14	11,43	1,11 - 1,35	0,17

mm (LCSR; 83%), en tanto que la longitud y el ancho del rostro se sitúan entre 0,45 y 0,60 mm (LR) y 0,25 y 0,32 mm (AR), en 88 % y 70 % de los soldados, respectivamente. El ancho de la cabeza mide entre 1,05 y 1,40 mm en 73 % de los "nasuti", mientras la profundidad de la cápsula cefálica, en 98 % de ellos se halla entre 0,5 y mm. La matriz de correlaciones indica que existe marcada correlación positiva para seis de los catorce caracteres que corresponden a la cápsula cefálica (LCCR; LCSR; PRC; AMC; LMPM y LAI) y entre el ancho cefálico, la longitud de las antenas y de la tibia posterior.

El carácter que más varía es la longitud total del cuerpo, que junto con los caracteres cefálicos (LCCR, LCSR, LR, AR, AMC, PRC) resultaron los más notables para apreciar la variabilidad de los soldados de *N. corniger*. En otros caracteres que habitualmente se incorporan en descripciones taxonómicas: longitud de la antena izquierda

(LAI), longitud de la tibia posterior (LTP) y ancho máximo del pronoto (AMP), la variación es menos evidente.

Intraespecíficamente, al establecer comparaciones con los valores dados por Holmgren (1910), para la longitud total del cuerpo (LTC= 3 - 3,5 mm), longitud total y ancho de la cabeza (LCCR= 1,45 - 1,74 mm; AMC= 0,96 - 1,18 mm) se observa que estos valores están comprendidos en el intervalo alcanzado, para las mismas variables, en nuestro trabajo.

Entre las Nasutitermitinae neotropicales, *N. tatarendae*, *N. ephratae* y *N. nigriceps* son especies cercanas a *N. corniger* (Mathews, 1977; Nickle & Collins, 1992). Comparando los mismos caracteres (Mathews, *op. cit.*), encontramos que: a) Respecto a *N. tatarendae*, los valores promedio de *N. corniger* que corresponden a LCCR, AMC, LAI y LTP son mayores, no así en el caso de LR,

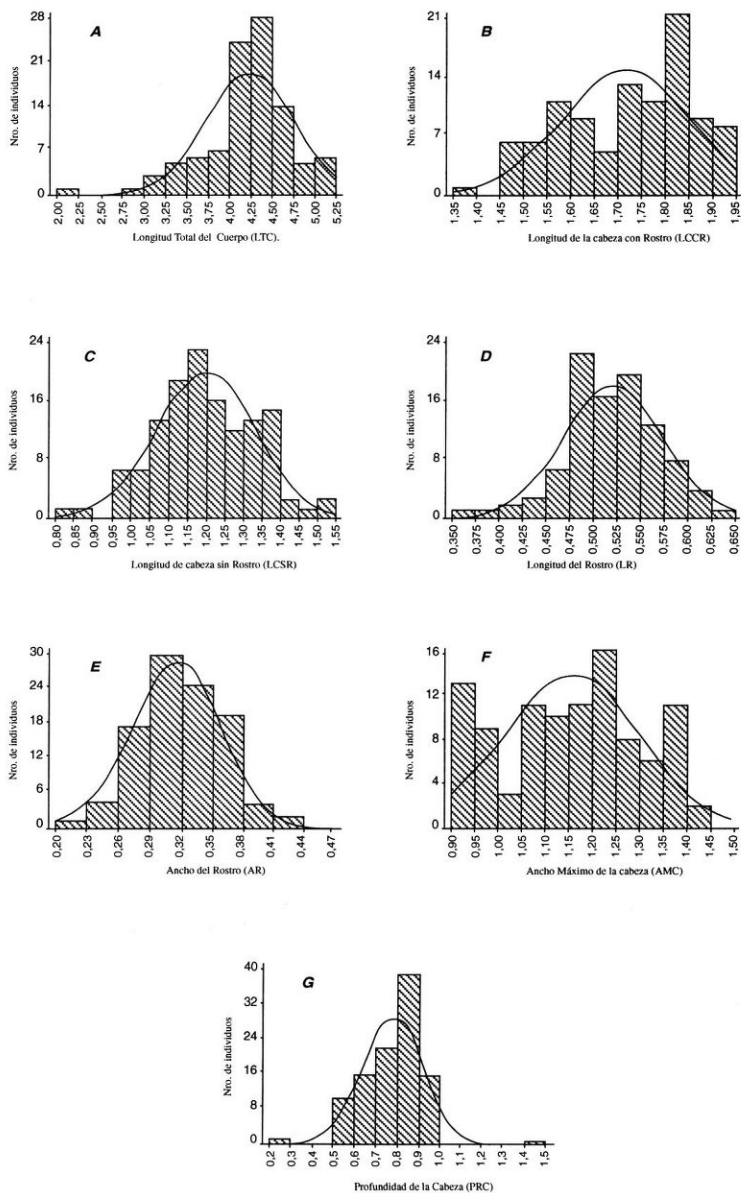


Fig. 1. Distribución de frecuencias en soldados de *N. corniger*. A: LTC; B: LCCR; C: LCSR; D: LR; E: AR; F: AMC; G: PRC. (siglas: de acuerdo a Material y Métodos).

PRC y AMP. b) En lo que concierne a *N. ephratae*, con excepción de LR, todos los otros valores promedio (LCCR, AMC, LAI, LTP, PRC y AMP) son mayores en *N. corniger*. c) En relación con *N. nigriceps*, exceptuando AMC y LAI, en *N. corniger* se registran promedios menores para LCCR, LTP, PRC, AMP y LR.

Hacemos notar que en el caso de las Nasutitermitinae de Panamá, un valor menor que 1,65 mm para la longitud total de la cabeza (LCCR), distingue *N. corniger* de *N. ephratae* (Nickle & Collins, *op. cit.*).

Conviene destacar, además, que la longitud del rostro (LR) en *N. corniger* es inferior a la de las otras tres especies próximas.

La variabilidad entre soldados pertenecientes a colonias con nidificaciones arbóreas y no arbóreas, resultó altamente significativa ( $t= 3,35$ ;  $p= 0,0012$ ), presentándose en general más variación en los primeros.

Las variaciones detectadas en los soldados de *N. corniger* son intrasociales (dentro de la misma colonia) e intersociales (colonias diferentes). Estas diferencias son establecidas por Mathews (*op. cit.*) para distintas especies de *Nasutitermes*, señalando particularmente la considerable variación intersocial que presenta *N. ephratae*.

## REFERENCIAS

- Ahmad, M. 1969. On the taxonomic validity of the *Fletcheritermes* Sen - Sarma (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae). *Pakistan J. Zool.*, 1 (2):181-182.
- Arbino, M. O. y G. J. Torales. 1990. Aspectos del comportamiento intraespecífico de *Nasutitermes corniger* (Motschulsky). (Isoptera: Termitidae: Nasutitermitinae). *FACENA* 8: 27-33.
- Bandeira, A. & P. C. S. Souza. 1982. Influencia do pinheiro (*Pinus caribaea*) sobre a fauna do solo na Amazonia. *Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi; Zoologia* 114: 1-13.
- Constantino, R. & E. M. Canello. 1992. Cupins (Insecta, Isoptera) da Amazônia Brasileira: Distribuição geográfica e esforço de coleta. *Rev. Bras. Biol.*, 52 (3): 401- 413.
- Dietz, H. F. & T. E. Snyder. 1923. Biological notes on the termites of the Canal Zone and adjoining parts of the Republic of Panama. *J. Agric. Res.* 26(7): 279 -302.
- Haverty, M. I. 1977. The proportion of soldiers in termite colonies: A List and a Bibliography (Isoptera). *Sociobiology* 2 (3) : 199-216.
- Holmgren, M. 1910. Versuch einer Monographie der Amerikanischen *Eutermes* Arten. (237- 238) *Jahrb. Hamb. Wiss. Anstalt.* 27 : 325 pp.
- Krecek, J. 1970. Nest structure, humidity and colony composition of two species of *Nasutitermes* in Cuba (Isoptera). *Acta Entomol. Bohemoslov.* 67 (5): 310-317.
- Maes, J. M. 1990. Catálogo de los Isópteros de Nicaragua. *Rev. Nica. Ent.* 13: 13-20.
- Mathews, A. G. 1977. Studies on termites from the Mato Grosso State, Brazil (73- 77). *Acad. Bras. Cienc.* 267 pp.
- Nickle, D. A. & M. S. Collins. 1992. The Termites of Panama (208-241). *En: Quintero, D. & A. Aiello (eds.). Insects of Panama and Mesoamerica. Oxford Sci. Publ.*, 699 pp.
- Roonwal, M. L. 1969. Measurement of termites (Isoptera) for taxonomic purposes. *J. Zool. Soc. India* 21 (1): 9- 66.
- Thorne, B. L. 1980. Differences in nest architecture between the Neotropical arboreal termites *Nasutitermes corniger* and *Nasutitermes ephratae* (Isoptera: Termitidae). *Psyche* 87 (3-4): 235-243.
- Thorne, B. L. 1982 a. Polygyny in termites: multiple primary queens in colonies of *Nasutitermes corniger* (Motschulsky) (Isoptera: Termitidae). *Insectes Soc.* 29 (1): 102-117.
- Thorne, B.L. 1982 b. Reproductive plasticity in the Neotropical termite *Nasutitermes corniger* (21-29) .*En: Jaisson, P. (ed.). Social Insects in the Tropics I.* Université Paris- Nord, Paris.
- Thorne, B. L. 1983. Alate production and sex ratio in colonies of the Neotropical termite *Nasutitermes corniger* (Isoptera: Termitidae). *Oecologia* 58: 103-109.

**Thorne, B. L. 1984.** Polygyny in the Neotropical termite *Nasutitermes corniger*: life history consequences of queen mutualism. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 14: 117-136.

**Thorne, B. L. and C. Noirot. 1982.** Ergatoid reproductive in *Nasutitermes corniger* (Motschulsky) (Isoptera: Termitidae). *Int. J. Insect Morphol. Embriol.* 11 (3/4): 213-226.

**Torales, G. J., C. A. Venialgo, E. R. Laffont, M. M. Martegani, A. C. Armúa, M. O. Arbino, E. B. Oscherov y M. C. Godoy. 1988.** Contribución al

conocimiento de las termitas de Argentina (Prov. de Corrientes). Termitas xilófagas que infestan árboles de importancia económica. *Actas VI Congr. Forest. Argent.* (Santiago del Estero. Argentina) 3 : 733- 735.

**Torales, G. J., A. C. Armúa, E. B. Oscherov, M. M. Martegani, E. R. Laffont y M. O. Arbino. 1990.** Contribución al conocimiento de las termitas de Argentina (Prov. de Corrientes). *Nasutitermes corniger* Motschulsky ( Isoptera: Termitidae, Nasutitermitinae). Segunda parte: Infestación de viviendas. *FACENA* 8: 9-25.

**Recibido/Received: 9 enero 1997**

**Aceptado/Accepted: 2 julio 1997**