

REVISTA NICARAGUENSE DE ENTOMOLOGIA

N° 121.

Abril 2017

Distribución de termiteros de *Nasutitermes* spp.
(Insecta: Isoptera) en una selva baja inundable de tintal
(*Haematoxylum campechianum* L.), en Tabasco, México.

Victorio Moreno-Jiménez, Alejandro Jiménez-Trinidad, Francisco J.
Hernández-Sánchez, Carlos I. Flores-Escalona & Manuel Pérez-De la
Cruz.



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA
LEON - - - NICARAGUA

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación reconocida en la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Red ALyC) e indexada en los índices: Zoological Record, Entomological Abstracts, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Los artículos de esta publicación están reportados en las Páginas de Contenido de CATIE, Costa Rica y en las Páginas de Contenido de CIAT, Colombia. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The *Revista Nicaragüense de Entomología* (ISSN 1021-0296) is a journal listed in the Latin-American Index of Scientific Journals. It is indexed in: Zoological Records, Entomological, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Reported in CATIE, Costa Rica and CIAT, Colombia. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor General
Museo Entomológico
Nicaragua

Fernando Hernández-Baz
Editor Asociado
Universidad Veracruzana
México

José Clavijo Albertos
Universidad Central de
Venezuela

Silvia A. Mazzucconi
Universidad de Buenos Aires
Argentina

Weston Opitz
Kansas Wesleyan University
United States of America

Don Windsor
Smithsonian Tropical Research
Institute, Panama

Miguel Ángel Morón Ríos
Instituto de Ecología, A.C.
México

Jack Schuster
Universidad del Valle de
Guatemala

Julieta Ledezma
Museo de Historia Natural
"Noel Kempf"
Bolivia

**Olaf Hermann Hendrik
Mielke**
Universidade Federal do
Paraná, Brasil

Fernando Fernández
Universidad Nacional de Colombia

Foto de la portada: *termitero en árbol de tintal* (foto A. Jiménez Trinidad y C.I. Flores Escalona).

**Distribución de termiteros de *Nasutitermes* spp.
(Insecta: Isoptera) en una selva baja inundable de tinal
(*Haematoxylum campechianum* L.), en Tabasco, México.**

**Victorio Moreno-Jiménez¹, Alejandro Jiménez-Trinidad¹,
Francisco J. Hernández-Sánchez¹⁻², Carlos I. Flores-Escalona¹ &
Manuel Pérez-De la Cruz¹.**

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar el tipo de distribución de los termiteros, la altura promedio del establecimiento, tamaño vertical y si existe alguna relación con el diámetro y altura de los árboles hospederos en un remanente de selva baja inundable de *H. campechianum*, en una zona conurbada de Tabasco, México. El tamaño de muestra se realizó mediante un muestreo prospectivo usando la ecuación de población infinita. Las unidades de muestreo (UM) fueron de 50x10 m (500 m²). En cada UM se ubicaron los árboles con presencia de termiteros. Se midió la altura del establecimiento y el tamaño vertical de los termiteros, el diámetro y la altura de los hospederos. La distribución se estimó mediante tres índices de dispersión: razón varianza-media (I), media de agregación de Lloyd (L) e índice de Green (Cx). Se realizó un análisis de regresión simple de las variables de termiteros con los hospederos. En total se registraron 54 termiteros, tamaño vertical de 75.31 ± 39.71 cm y altura del establecimiento de 2.51 ± 1.72 m. Se registraron 46 hospederos distribuidos en 10 especies. El diámetro y altura de los hospederos fueron 45.98 ± 44.65 cm y 6.78 ± 2.93 m respectivamente. Los hospederos más representativos fueron *Sabal mexicana* y *Haematoxylum campechianum*. La razón de I indicó un valor menor a la unidad (0.18<1), L obtuvo un valor de 0.88<1 y Cx de -0.02. Estos índices demostraron distribución espacial de tipo uniforme. De acuerdo con el valor de R²=0.3565, la altura de los árboles no influye de manera directa en la altura del nido de los termiteros, y la relación entre el tamaño del termitero con el diámetro de los arboles hospederos exhibió una relación menor con R²=0.1284. Esto significa que otros factores intrínsecos o extrínsecos podrían estar influyendo directamente con el tamaño del termitero. El tipo de distribución es importante para la ecología de los termiteros y base fundamental para su control en sitios forestales con fines comerciales.

¹División Académica de Ciencias Bilógicas (DACBiól.). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). victorm992@hotmail.com

²javihdez1990@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the type of distribution of termites, average establishment height, vertical size and if there is any relationship to the diameter and height of the host trees in a remnant of *H. campechianum* low flood forest, area of Tabasco, Mexico. The sample size was made by prospective sampling using the infinite population equation. The sampling units (UM) were 50x10 m (500 m²). In each UM the trees with the presence of termites were located. The height of the establishment and the vertical size of the termites, the diameter and height of the hosts were measured. The distribution was estimated by three dispersion indices: mean-variance reason (I), mean aggregation of Lloyd (L) and Green index (Cx). A simple regression analysis of the termite variables with the hosts was performed. In total, 54 termite nests were recorded, vertical size of 73.29 ± 41.29 cm and establishment height of 2.41 ± 1.63 m. There were 46 hosts distributed in 10 species. The diameter and height of the hosts were 57.96 ± 52.01 cm and 6.26 ± 2.61 m respectively. The most representative hosts were *Sabal mexicana* and *Haematoxylum campechianum*. The reason of I indicated a value less than unity (0.18 <1), L obtained a value of 0.88 <1 and Cx of -0.02. These indices showed uniform-type spatial distribution. According to the value of R² = 0.3565, the height of the trees does not directly influence the height of the nest of the termites, and the relationship between the size of the stem and the diameter of the host trees exhibited a smaller relation with R² = 0.1284. This means that other intrinsic or extrinsic factors could be directly influencing the termite size. The type of distribution is important for the ecology of the termites and fundamental basis for its control in forest sites for commercial purposes.

INTRODUCCIÓN

El orden Isóptera conforma alrededor de 2,700 especies y se distribuyen ampliamente en todas las regiones subtropicales del mundo, aunque la mayor diversidad se encuentra en los bosques tropicales (Bandeira y Vasconcellos, 1990; Eggleton, 2000; Laffont *et al.*, 2004). En México se han reportado 63 especies (Canello y Myles, 2000). Algunos estudios se han enfocado sobre la participación de termitas en el reciclaje de nutrientes y descomposición de la materia orgánica (Brady, 1990; Stork y Eggleton, 1992; Ebeling, 2000, Freymann *et al.*, 2008); otros en la abundancia y distribución (Badawi *et al.*, 1986; Belyaeva y Tiunov, 2009; Howard, *et al.*, 1982; Wood *et al.*, 1982).

Los isópteros son insectos sociales que se alimentan principalmente de celulosa, entre otros constituyentes de la pared celular que se encuentran abundantes en la materia muerta, o en descomposición de los vegetales, incluyendo el movimiento de grandes volúmenes de suelo ricos en materia orgánica y hongos (Baroni-Urbani *et al.*, 1978; Laffont *et al.*, 1998; Ramírez y Lanfranco, 2001; Torales *et al.*, 2005; Freymann *et al.*, 2008; Arcila *et al.*, 2013). Por su biología, comportamiento y organización social, ha sido un grupo estudiado, particularmente en los trópicos del mundo (Montiel y Martínez, 2001).

Por su impacto negativo sobre la madera, se les considera un grupo de gran importancia económica mundial; no obstante, participan en los ciclos biogeoquímicos, los procesos de reciclaje de nutrientes y en el mejoramiento de las propiedades físicas del suelo, así como, fuente de alimentos para aves y reptiles e indicadores de la calidad del suelo (Brady, 1990; Stork y Eggleton 1992; Zeidler, 1997; Ebeling, 2000). Dentro de este grupo existen termitas asociadas directamente con el suelo, cuyos nidos son subterráneos como la primera etapa y posteriormente sobresalen como montículos de forma variada (Torales *et al.*, 1988, Laffont *et al.*, 1998). El segundo grupo está integrado por termitas que nidifican en las partes aéreas y adheridos externamente en troncos y ramas de los árboles (Torales *et al.*, 1988; Laffont *et al.*, 1998; Arcila *et al.*, 2013).

Los trabajos son aún incipientes en relación a su distribución espacial y los hospederos de diferentes ecosistemas donde se distribuyen. Por ello, la presente investigación se realizó con la finalidad de determinar el tipo de distribución de los termiteros, la altura promedio del establecimiento y su tamaño vertical, y si existe alguna relación con el diámetro y altura de los árboles hospederos en un remanente de selva baja inundable de *H. campechianum* L., en una zona conurbada de Tabasco, México.



Termitero en árbol de tintal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

El trabajo se realizó dentro del área de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol.) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (17° 59' 26" y 17° 59' 17" N y 92° 58' 16" y 92° 58' 37" O) (Figura 1). La vegetación corresponde a una selva baja inundable perennifolia (Vázquez *et al.*, 2010). Se localiza dentro de la llanura aluvial baja de inundación con pendientes que van desde los 0 a 10 msnm (Balán 2002). El clima es cálido húmedo con lluvias en verano (Amw"ig) (García, 2004). Se han registrado suelos antrosoles (modificado por el hombre) y gleysoles, por efecto de las aguas intensas a las que se encuentran sometidos (Vázquez *et al.*, 2010).

Método de muestreo

El muestreo fue dirigido, debido a que se tiene conocimiento general del área de estudio. El tamaño de muestra se realizó mediante un muestreo prospectivo usando la ecuación de población infinita (Aguilar-Barojas, 2005). Las unidades de muestreo fueron de 50x10 m (500 m²). En cada unidad de muestreo se ubicaron los árboles con presencia de termiteros. Se registraron datos de altura a la que se encuentran los termiteros y tamaño vertical; además de datos del hospedero, diámetro a la altura de pecho (DAP), altura y especie (Figura 2).

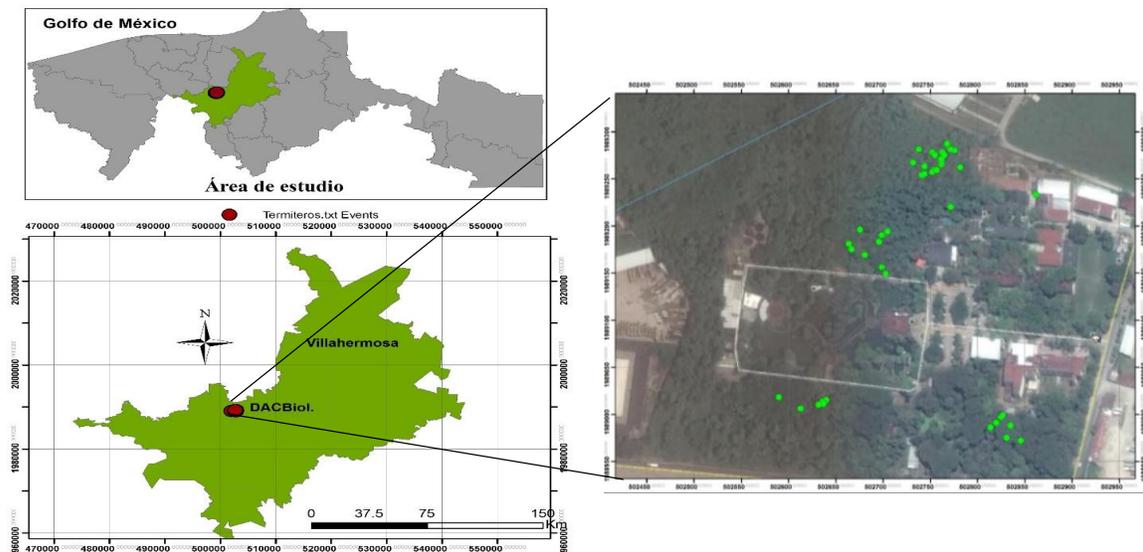


Figura 1. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo de termiteros en una selva baja inundable de Tabasco, México.

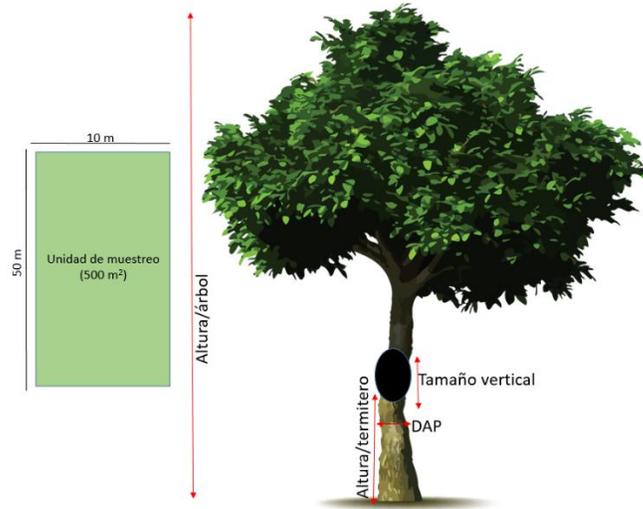


Figura 2. Descripción visual del método de muestreo.

Análisis de datos

El tamaño de la muestra se obtuvo mediante la siguiente ecuación: $n = Z^2 \cdot S^2 / d^2$ (Aguilar-Barojas, 2005) con un nivel de confianza de 95% y nivel de precisión de 1. Se determinó la media, desviación estándar de la altura en la que se encontraron y el tamaño de los termiteros.

La distribución de los termiteros se estimó mediante tres índices de dispersión: Índice de razón varianza-media (I), que está basado a una prueba en la igualdad de la varianza y la media expresado $I = v/m$ (Badii *et al.*, 2011). Este índice frecuentemente se desvía de la unidad y la significancia de esta desviación se estima vía una prueba de $X^2 = (v/m) (n-1)$. Valores de I menor, igual y mayor a la unidad indican patrones de dispersión de tipo uniforme, azar y agregada respectivamente. El parámetro de la dispersión o la K de binomial negativa se estima por medio de $K = m^2 / (v-m)$, y de aquí se despeja la v de forma siguiente: $v = m^2 / (K+m)$. Ahora bien, la relación entre la K y la I es la siguiente: $I = v/m = [m^2 / (K+m)] / m = m / K + 1$. Puesto que $P = m/K$, por tanto, $I = P + 1$; donde v = varianza, m = media muestral, n = total de unidades muestreadas, K = parámetro de binomial negativa y p = probabilidad de éxito o la ocurrencia de un evento en una distribución.

La media de agregación de Lloyd (L), se interpretó con la fórmula: $m^* = \bar{x}$, la disposición es al azar, si $m^* > \bar{x}$, es agregada y si $m^* < \bar{x}$, será uniforme. L se calculó a través de la ecuación: $m^* = \bar{x} + (s^2 / \bar{x}) - 1$ (Cabrera *et al.*, 2003). Donde m^* es la media de agregación de Lloyd, \bar{x} es la media muestral y s^2 es la varianza muestral. Al tener en cuenta que m^* depende de la densidad de la población, de tal manera que un individuo en una región densamente poblada, recibe mayor presión para modificar su patrón que en una población dispersa, y este se calculó $L = (m^* / \bar{x})$. Su interpretación es similar a la anterior, así, $L > 1$ significa que $m^* > \bar{x}$, y por tanto expresa un patrón agregado (Cabrera *et al.*, 2003).

El índice de Green (Cx) demuestra ser uno de los mejores indicadores del patrón espacial, debido a su poca dependencia de la densidad media y del tamaño de la muestra, mediante la siguiente ecuación: $Cx = [(s^2/\bar{x}) - 1] / \Sigma x - 1$ (Cabrera *et al.*, 2003). Valores negativos para Cx, indican un patrón uniforme y valores positivos, un patrón agregado. Para conocer la relación de los termiteros (altura del establecimiento y tamaño vertical) con la altura y diámetro de los hospederos se realizó un análisis de regresión simple.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron 54 termiteros, con tamaño vertical de 75.31 ± 39.71 cm ubicados a 2.51 ± 1.72 m de altura del nido en 46 árboles hospederos.

Los hospederos registraron diámetro de 45.98 ± 44.65 cm y altura de 6.78 ± 2.93 m con valor máximo de 10 m y mínimo de 1 m, distribuidas en 10 especies: guano redondo (*Sabal mexicana*), tinto (*Haematoxylum campechianum*), morfoespecie, sauce (*Salix humboldtiana*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), lecherillo (*Tabernaemontana chrysocarpa*), majagua (*Hampea nutricia*), caoba (*Swietenia macrophylla*), framboyán (*Delonix regia*) y pata de vaca (*Bauhinia forficata*). Las especies más representativas fueron *S. mexicanum* y *H. campechianum* (Cuadro 1). Estas especies son consideradas dentro de la selva baja inundable del tintal (Vázquez *et al.*, 2010), y representaron el 67.39% (16 y 15 individuos); con presencia de termiteros (20 y 18 respectivamente); posiblemente se atribuyen a que presentan características adecuadas para el establecimiento y soporte de los termiteros, tales como corteza fisurada y el tipo de ramificación en el caso del tinto y la disposición de las hojas del guano redondo. Gómez y Sánchez (2016) encontraron que los termiteros se establecen con mayor frecuencia en las horquetas de los árboles hospederos.

Cuadro 1. Abundancia de hospederos registrados con presencia de termiteros en una selva baja inundable de Tabasco, México.

Especie del hospedero	Número de individuos	Número termiteros
<i>Sabal mexicana</i> Mart.	16	20
<i>Haematoxylum campechianum</i> L.	15	18
Morfoespecie (NI)	3	4
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	3	3
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	2	2
<i>Tabernaemontana chrysocarpa</i> Blacke	2	2
<i>Hampea nutricia</i> Frixell.	2	2
<i>Swietenia macrophylla</i> King	1	1
<i>Delonix regia</i> Bojer. Ex Hook	1	1
<i>Bauhinia forficata</i> Link	1	1
Total	46	54

NI = no identificado

Tipo de distribución

De acuerdo a los tres índices, los termiteros presentaron distribución de tipo uniforme. El valor de varianza media (I) fue de 0.18 y es menor a la unidad, esto indica un arreglo espacial uniforme. El Índice de Lloyd (L) obtuvo un valor de 0.876, lo cual coincide con el mismo patrón de dispersión anterior. El índice Green (Cx), obtuvo un valor negativo de -0.02, lo cual indica el mismo patrón de distribución espacial. El espacio uniforme o regular entre los termiteros, puede indicar un comportamiento competitivo por espacio, hospedero y alimento, como la territorialidad existente en algunas plantas y animales superiores; aunque tal comportamiento es extremadamente raro en muchos invertebrados (Badii *et al.* 2011). Los resultados coinciden con algunos autores que mencionan que las especies sociales muestran distribución uniforme (Bliss y Fisher, 1953; Badii *et al.*, 2011). Sin embargo, el comportamiento uniforme observado en este estudio puede atribuirse a otros factores extrínsecos como la heterogeneidad ambiental (Wcislo y Danforth, 2007).

Relación de los termiteros con los árboles hospederos

El análisis de regresión simple demostró que la altura de los árboles no influye de manera directa en la altura a la que se encontraron los termiteros con un valor de $R^2 = 0.3565$ (Figura 3). Este resultado indica que los termiteros no necesariamente tienden a establecerse más altos conforme aumenta la altura de los árboles hospederos; esto se debe posiblemente a que las termitas prefieren establecer sus termiteros a una altura 2.51 ± 1.72 m donde posiblemente encuentran las condiciones apropiadas para la colonización. Algo similar han reportado Gómez y Sánchez (2016) donde localizaron la mayor cantidad de nidos en las horquetas de los árboles de cacao.

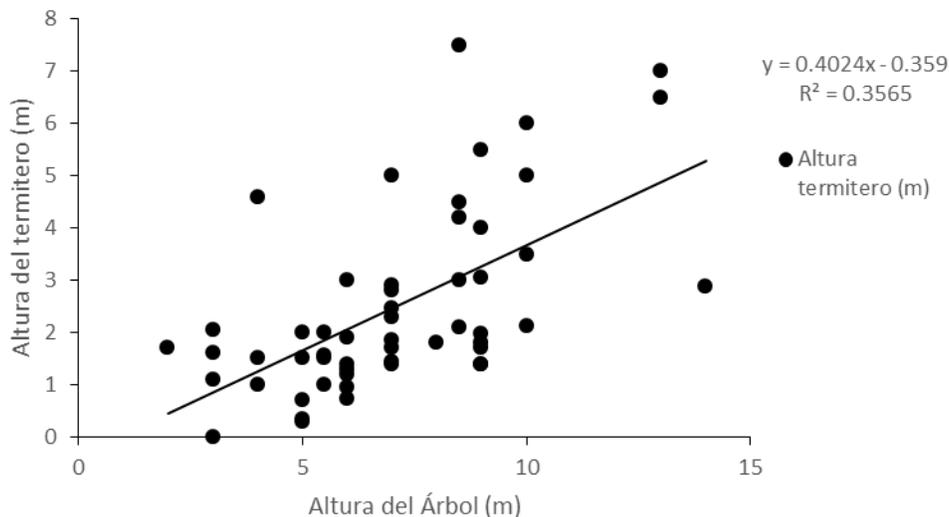


Figura 3. Relación de la altura del establecimiento del termitero con la altura de los hospederos registrados en una selva inundable de Tabasco, México.

La relación entre el tamaño vertical del termitero con el diámetro de los árboles hospederos mostró una concentración de los termiteros en árboles de entre 0 a 1 m de diámetro con un valor de $R^2 = 0.1284$ (Figura 4).

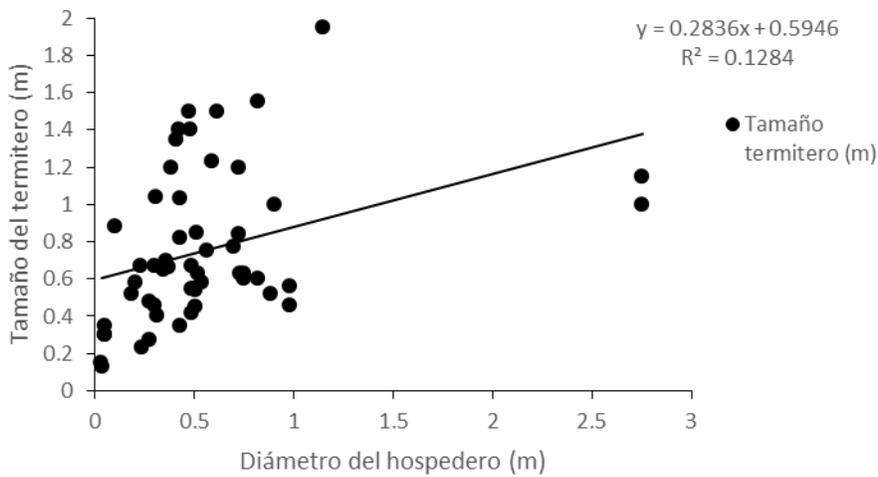


Figura 4. Relación del tamaño del termitero con el diámetro de los hospederos registrados en una selva inundable de Tabasco, México.

Este análisis servirá de base científica para entender posibles cambios de distribución que puedan presentar en otros ecosistemas como: manglares, selvas, plantaciones forestales, de acuerdo a las condiciones ambientales y recursos disponibles, en los termiteros de *Nasutitermes* spp.

BIBLIOGRAFÍA

- AECILA A.G., ABADIA J.C., ACHYRY R.A. & YACOMELO M.J. (2013) Manual para la identificación y manejo de termitas y otros insectos plagas de los cítricos en la región caribe de Colombia. Bogotá (Colombia): CORPOICA. 68 p.
- AGUILAR-BAROJAS S. (2005) Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de la salud. Salud en Tabasco, 11(1-2) 333-338.
- BADAWI H., AL-KADY & FARAGALLA A.A. (1986) Some factors affecting the distribution and abundance of termites in Saudi Arabia. College of Agriculture, 59, 17-19.
- BADII M.H., GUILLEN A., CERNA E. & LANDEROS J. (2011) Dispersión espacial: El prerrequisito esencial para el muestreo. International Journal of Good Conscience, 6: 40-71.
- BALAN M.O.C. (2002) Importancia de la conservación de un fragmento de la selva baja inundable (tintal) en la DACBiol, de la UJAT. Kuxulkab, 8:39-45.
- BANDEIRA A.G. & VASCONCELLOS A. (1999) Estado atual do conhecimento sistemático e ecológico sobre os cupins (Insecta, Isoptera) do nordeste brasileiro. Revta. Nordestina Biol., João Pessoa 13(1/2):37-45.
- BARONI-URBANI C., JOSENS G. & PEAKIN G.J. (1978) Empirical data and demographic parameters. pp. 5-44. En: Production Ecology of Ants and Termites. Brian M.V. (ed.). Cambridge University Press, London. 409 pp.
- BELYAEVA N.V. & TIUNOV A.V. (2009) Termites (Isoptera) in Forest Ecosystems of Cat Tien National Park (Southern Vietnam). Biology Bulletin, 37(4): 374-381.
- BLISS C.I. & FISHER R.A. (1953) Fitting the negative binomial distribution to biological data and note on the efficient fitting of the negative binomial. Biometrics, 9: 176-200.
- BRADY N.C. (1990) The nature and properties of soils. New York, United States. 10th Edition. Mc Millian Publishing Company. 621 p.
- CABRERA A., SURÍS M. & GUERRA W. (2003) Aplicación de diferentes índices de agregación en el análisis del patrón espacial de *Thrips palmi* karny (Thysanoptera: Thripidae) en papa. Revista de Protección Vegetal, 18: 200-210.
- CANCELLO E. & MYLES T.G. (2000) Isoptera. pp. 295-315. En: Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una Síntesis de su Conocimiento. Llorente B.E., González S. & Papavero N. (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 660 p.
- EBELING W. (2000) Wood destroying insects and fungi. Consultado 28 junio 2000. Disponible en <http://insects.ucr.edu/entl33/ebeling/ebel5-l.html>

- EGGLETON P. (2000) Global Patterns of Termites Diversity. pp 25-51. En: Termites: Evolution, Sociality, Symbiosis, Ecology, Abe T., Bignell D.E. & Higashi M. (eds.). Springer Science Business Media, B.V. 455 p.
- FREYMAN B.P., BUITENWERF R., DESOUZA O. & OLFF H. (2008) The importance of termites (Isoptera) for the recycling of herbivore dung in tropical ecosystems: a review. *Journal European of Entomology*, 105, 165-173.
- GARCÍA E. (2004) Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie de libros. 5ª ed. UNAM, D.F. 90 p.
- GÓMEZ G.M.A. & SÁNCHEZ S.S. (2016) Aspectos cuantitativos sobre la presencia de nidos de *Nasutitermes* spp. (Isoptera: Termitidae) en cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Tabasco, México. *Revista Nicaraguense de Entomología*, 111:2-9.
- HIGASHI M., ABE T. & BURNS T.P. (1992) Carbon-Nitrogen Balance and Termite Ecology. *Proceedings of the Royal Society*, 249. 303-308.
- HOWARD R.W., JONES S.C., MAULDIN J.K. & BEAL R.H. (1982) Abundance, distribution, and colony size estimates for *Reticulitermes* spp. (Isoptera: Rhinotermitidae) in southern Mississippi. *Environmental Entomology*, 11(6): 1290-1293.
- LAFFONT E.R., TORALES G. J., PORCEL E. & CORONEL J.M. (1998) Disposición espacial de termiteros de *Cornitermes cumulans* (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae) en sitios puntuales de muestreo. *Natura Neotropicalis*, 29(1): 51-58.
- LAFFONT E.R., TORALES G.J., CORONEL J.M., ARBINO M.O. & GODOY M.C. (2004) "Termite (Insecta, Isoptera) fauna from national parks of the northeast region of Argentina". *Science of Agriculture*, 61: 665-670.
- MONTIEL J.T.M. & MARTÍNEZ A.E. (2001) Diversidad y manejo de los termites de México (Hexapoda, Isoptera). *Acta Zoológica Mexicana*, 1: 173-187.
- RAMÍREZ J.C. & LANFRANCO, D. (2001) Descripción de la biología, daño y control de las termitas: especies existentes en Chile. *Bosque*, 22(2): 77-84.
- STORK N.E. & EGGLETON, P. (1992) Invertebrates as determinants and indicators of soil quality. *American Journal of Alternative Agriculture*, 7: 38-47.
- TORALES G.J., VENIALGO C.A., LAFFONT E.R., MARTEGANI M.M., ARMÚA A.C., ARBINO M.O. & GODOY M.C. (1988) Contribución al conocimiento de las termitas de Argentina (Provincia de corrientes). Termites xilófagas que infestan arboles de importancia económica. *Acta Argentina*, 3: 733-735.

- TORALES G.J., LAFFONT E.R., GODOY M.C., CORONEL J.M. & ARBINO M.O.** (2005) (en prensa). Update on Taxonomy and Distribution of Isoptera from Argentina. *Sociobiology*, 45 (3).
- VÁZQUEZ N.I., LÓPEZ PÉREZ D., MONTALVO URGEL H.E., MÉNDEZ SÁNCHEZ C. & CASTILLO ACOSTA O.** (2010) Estructura y composición florística de vegetación inundable en la División Académica de Ciencias Biológicas, Villahermosa, Tabasco. *Kuxulkab*, 17(31):21-30.
- WCISLO W.T. & DANFORTH B.N.** (2007) Solitarios en segunda instancia: pérdida evolutiva del comportamiento social. pp. 259-268. En: Egbert, G. Leigh Jr. E.A. Herre, J.B.C. Jackson y F. Santos-Granero (eds). *Ecología y evolución en los trópicos*. 1er Ed. Novo editorial. 654 p.
- WOOD T.G., JOHNSON R.A., BACCHUS S., SHITTU M.O. & ANDERSON J.M.** (1982) Abundance and distribution of termites (Isoptera) in a riparian forest in the southern Guinea savanna vegetation zone of Nigeria. *Biotropica*, 25-39.
- ZEIDLER J.** (1997) Distribution of termites (Isoptera) throughout Namibia - environmental connections. Tesis de Maestría, Johannesburg, South Africa. 96 p.

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Entomología, Acarología y Aracnología en América, aunque también se aceptan trabajos comparativos con la fauna de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal of the Nicaragua Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNE publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNE publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Entomology, Acarology and Arachnology in the Americas. Comparative faunistic works with fauna from other parts of the world are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:
(*Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor*):

Dr. Jean Michael Maes (Editor General, RNE)
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527, 21000 León, NICARAGUA
Teléfono (505) 2311-6586
jmmaes@bio-nica.info
jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.