

Artículo Científico

Hospederos, infestación y distribución de *Coptotermes testaceus* (Linnaeus) (Blattodea: Rhinotermitidae) en áreas forestales de Tabasco, México

Hosts, infestation and distribution of *Coptotermes testaceus* (Linnaeus)
(Blattodea: Rhinotermitidae) in forest areas of Tabasco, Mexico

Eduardo Capetillo-Concepción¹, Manuel Pérez-De La Cruz^{1*}, Aracely De La Cruz-Pérez¹, Miguel Alberto Magaña-Alejandro¹, Magdiel Torres-De la Cruz¹ y Saúl Sánchez-Soto²

¹División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5. C.P. 86039, Tabasco, México.

²Campus Tabasco. Colegio de Postgraduados. Km. 3.5 Carretera. Cárdenas-Huimanguillo, Cárdenas 86500 Tabasco, México. *Autor de correspondencia: perezmandoc@hotmail.com

ZooBank: urn:lsid:zoobank.org:pub:0EA159BD-6FE6-4550-8020-4F41E35FA0F1
<https://doi.org/10.35249/rche.45.4.19.04>

Resumen. El objetivo de este estudio fue identificar las plantas hospedantes, distribución e infestación de *Coptotermes testaceus* (Linnaeus, 1758) asociadas a las áreas forestales de Tabasco, México. El estudio fue realizado entre septiembre de 2016 y octubre de 2017 con un muestreo dirigido, donde se seleccionaron 15 transectos de 10x50 m en cada área forestal. La recolección de insectos consistió en hacer revisiones directas sobre las partes de los árboles (tallos y ramas) donde se localizó la presencia o daño de termitas. Se identificaron 28 hospedantes vegetales pertenecientes a 20 familias, de los cuales 10 son nuevos registros para México. La mayor infestación causada por termitas se presentó en plantaciones de cedro (*Cedrela odorata* Linnaeus, 1759) con un promedio de 5,4 plantas dañadas/500m². Se registró presencia en 16 de los 18 sitios de muestreos, presentando un patrón de distribución agregado.

Palabras claves: Daño, plantaciones, subterránea, termitas, tropical.

Abstract. The objective of this study was to identify the host plants, distribution and infestation of *Coptotermes testaceus* (Linnaeus, 1758) associated with the forest areas of Tabasco, Mexico. The study was conducted from September 2016 to October 2017 with a directed sampling, where 15 transects of 10x50 m were selected in each forest area. The collection of insects consisted in making revisions directly on the parts of the trees (stems and branches) where the presence or damage of the termites was located. We identified 28 host plants belonging to 20 families, of which 10 are new records for Mexico. The largest infestation caused by termites occurred in cedar (*Cedrela odorata* Linnaeus, 1759) plantations with an average of 5.4 damaged plants/500m². The presence was recorded in 16 of the 18 sampling sites, presenting a pattern of aggregate distribution.

Key words: Damage, plantations, termites, tropical, underground.

Introducción

Las termitas son insectos pertenecientes al orden Blattodea que comprende cerca de 2.750 especies, distribuidas principalmente en las regiones tropicales y subtropicales

Recibido 16 Julio 2019 / Aceptado 2 Octubre 2019 / Publicado online 16 Octubre 2019
Editor Responsable: José Mondaca E.

(Cancelló y Myles 2000). En México se tienen registros de 63 especies, pero se estima que este número puede superar las 110 especies (Inward *et al.* 2007; Cancelló y Myles 2000). En general las familias de mayor importancia económica son: Termitidae, Kalotermitidae, Hodotermitidae y Rhinotermitidae. En México las termitas subterráneas se encuentran incluidas en Rhinotermitidae, siendo los géneros *Coptotermes* Wasmann, *Heterotermes* Froggatt y *Reticulitermes* (Holmgren) los que concentran la mayor cantidad de especies (Hernández-Rodríguez *et al.* 2015). Estos géneros incluyen especies que ocasionan daños a los productos maderables utilizados en la construcción y a plantaciones forestales. Para el estado de Tabasco, México se ha citado a *Coptotermes crassus* Snyder, 1922 (Méndez y Equihua 2001), especie que actualmente es considerada sinónimo de *C. testaceus* (Linnaeus, 1758) (Scheffrahn *et al.* 2015). Se establece principalmente en el centro del tallo de los árboles vivos ocasionando con el tiempo oquedades, denominando a este daño como síndrome del tronco hueco, lo que conlleva a la pérdida de madera (Méndez y Equihua 2001).

En México los estudios relacionados con *C. testaceus* son escasos, y aún se desconoce su distribución regional y local. Aunque es una especie considerada generalista de amplia distribución y sumamente polífaga (Tabla 1), se hace necesario su estudio, debido a que la superficie forestal en Tabasco va en aumento. El objetivo del presente estudio fue determinar las plantas hospedantes, distribución y nivel de infestación de *C. testaceus* en las áreas forestales de Tabasco, México.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó entre el 10 de septiembre de 2016 y el 26 de octubre de 2017 en siete áreas forestales de Tabasco:

Plantaciones de cacao. Las plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* Linnaeus, 1753) están asociadas a una gran diversidad de plantas como: el cedro (*Cedrela odorata* Linnaeus, 1759), agucate (*Persea americana* Mill., 1768), chinin (*Persea schiedeana* Nées, 1836), el chipilín (*Diphysa robinoides* Jacq., 1768), yuca (*Manihot esculenta* Crantz, 1766), maíz (*Zea mays* Linnaeus, 1737), achiote (*Bixa orellana* Linneo, 1753), cocoite (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp., 1842), zapote mamey (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn 1967) y algunas leguminosas (Magaña 2010; López *et al.* 2018). El árbol de cacao puede medir de 4-15 m de altura y requiere de sombra para un desarrollo normal. La finalidad de la sombra es crear un hábitat adecuado para una buena producción y regular las condiciones de luz, humedad y viento dentro del agroecosistema; ayuda en el control de las malezas, evita el daño de algunas plagas y enfermedades. Las plantas de cacao tienen un crecimiento dimórfico con brotes artotrópicos y hojas en espiral, las ramas son plagiotrópicas o en abanicos con hojas alternas; las inflorescencias se localizan en el tallo y ramas principales, el fruto es una baya conocida como “mazorca” y lo que se comercializa son los granos, las plantas se establecen a una distancia de 3 x 3 m (López 2011; López *et al.* 2000).

Selva. Estos ecosistemas están compuestos por comunidades vegetales exuberantes, formadas por árboles de hasta 30 m de altura, que conservan su follaje todo el año, las especies como ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz, 1788) y guapaque (*Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith, 1938) son las más comunes en este tipo de formación vegetal. Las familias de plantas más representativas son: Boraginaceae, Solanaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae, Piperaceae y Heliconiaceae, además de una gran cantidad de orquídeas, helechos, bromelias, musgos y líquenes (Rzedowski 2006).

Plantaciones de hule. *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A.Juss.) Müll. Arg, 1865 (Euphorbiaceae) es un árbol que en estado silvestre alcanza de 20-30 m de altura; crece en terrenos fértiles y húmedos. Cuando se explota para extraer caucho, raras veces llega a medir más de 18 m de altura. Los lugares donde son plantados corresponden a terrenos bajos y húmedos, tierras sujetas a inundaciones, lagunas poco profundas, pantanos y toda clase de acumulaciones de lodo, terrenos cenagosos y riberas flojas de arroyos y de ríos (Rojo *et al.* 2011).

Plantaciones de melina. *Gmelina arborea* Roxb., 1814 (Verbenaceae) es un árbol caducifolio de rápido crecimiento que se desarrolla en suelos someros a 50 cm de profundidad, con textura arcillosa ligeramente arenosa y franca con buen drenaje, humedad aparente, un pH ligeramente ácido, neutro y alcalino (Muñoz *et al.* 2009).

Plantaciones de eucalipto. *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake, 1977 (Myrtaceae) es un árbol perenne de crecimiento recto que puede llegar a medir hasta 60 m de altura, la corteza exterior es marrón claro y se desprende en tiras, dejando manchas grises, las hojas jóvenes son ovaladas, grisáceas y de forma falciforme que se alargan y toman un color verde azulado brillante cuando ya son adultas (Martínez *et al.* 2006). Las plantaciones normalmente están organizadas en arreglos que pueden variar entre 3 x 2 m, 3 x 2,5 m, 3,5 x 3 m y 4 x 3 m dependiendo de la calidad del suelo. Es una práctica común aplicar fertilizantes al inicio de la plantación y a los seis meses posteriores. También se realiza la eliminación de las plantas exógenas a la plantación con el fin de eliminar problemas de competencia con otras especies (Ceccon y Martínez 1999).

Plantaciones de cedro. Las plantaciones de *Cedrela odorata* Linnaeus, 1759 (Meliaceae) están compuestas por árboles perennes cuyo fuste puede alcanzar los 40 m de altura. El tronco es recto, con diámetros en los árboles adultos que varían de 1-2 m. La corteza, cuyo espesor puede llegar a los 2 cm, es de color gris-claro en árboles jóvenes y está dividida en placas por leves hendiduras, mientras que los árboles adultos tienen la corteza profundamente fisurada. La corteza interna es rosada, fibrosa y de sabor amargo (Murillo *et al.* 2017).

Manglares. Están constituidos por grupos de plantas halófilas que presentan varias características en común, incluyendo adaptaciones a suelos sumergidos periódicamente, de textura fina arcillosa, oscura y rica en materia orgánica. Las tres especies arbóreas predominantes en los manglares son el mangle rojo (*Rhizophora mangle* Linnaeus, 1753), el mangle negro (*Avicennia germinans* Linnaeus, 1764) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn, 1807). Los manglares presentan una distribución diferencial con respecto al nivel del agua en que se desarrollan, siendo el mangle rojo la especie que más soporta inundaciones y la que se distribuye en las orillas de ríos y lagunas (Magaña 2010).

El área de estudio presenta tres tipos de clima, (Am) cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, (Af) cálido húmedo con lluvias todo el año y (Aw) cálido subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura promedio es de 27 °C y una precipitación anual de 2.000 mm (García 2004). Las áreas forestales se encuentran distribuidas a lo largo y ancho del estado de Tabasco, México (Tabla 2, Fig. 1).

Métodos de muestreo. Se seleccionaron 15 transectos de 10x50 m en cada área forestal. La recolección de los insectos consistió en revisar las partes de los árboles (tallos y ramas) en donde se localizó la presencia de termitas o sus daños. Se recolectó una muestra

compuesta por obreras y soldados, con la ayuda de pinceles y pinzas. Los ejemplares recolectados se conservaron en alcohol 70% para su posterior identificación.

Identificación de *C. testaceus*. El material recolectado se identificó siguiendo las descripciones morfológicas hechas por Constantino (2002) y Scheffrahn *et al.* (2015).

Identificación de los árboles hospedantes. Para su identificación se recolectaron flores, hojas o frutos de los árboles y se compararon con la literatura disponible (*e.g.* Magaña 2010; Rodríguez *et al.* 2009; Pennington y Sarukhán 1998).

Elaboración del mapa de distribución de *C. testaceus*. Este fue elaborado con el software ArcGis 10.3 utilizando los puntos georreferenciados en los sitios de recolección.

Nivel de infestación en las áreas de estudios. Para calcular el nivel de infestación de *C. testaceus* para cada transecto se aplicó la siguiente ecuación: Nivel de infestación = total de árboles dañados en cada transecto / total de árboles * 100. Una vez obtenido el nivel de infestación de cada uno de los transectos se calculó el promedio de infestación para cada uno de los ecosistemas.

Índices de agregación. Para estimar la distribución espacial de *C. testaceus* se utilizó la relación entre la varianza y la media que hace uso de la propiedad de la distribución de Poisson: la media es igual a la varianza. Así, una razón menor que uno se corresponde a un patrón uniforme, una razón igual a la unidad se corresponde a un patrón al azar y valores superiores a uno con un patrón agregado (Cabrera *et al.* 2003).

Resultados

Durante este estudio se revisó un total de 7.193 árboles, de los cuales se recolectaron 64 muestras de *C. testaceus* en las siete áreas forestales estudiadas. Se identificaron 28 hospedantes vegetales pertenecientes a 20 familias botánicas, de los cuales 10 son nuevos registros para México. Los árboles más atacados por *C. testaceus* fueron: cedro 14%, aguacate 10,9%, eucalipto 7,8% y chipilcoite 6,2%, estas cuatro especies representan el 38,9% de las muestras totales. En la plantación de cacao se registró el mayor número de especies hospedantes con 16 (Tabla 3).

Infestación de *C. testaceus* en áreas forestales de Tabasco. En las siete áreas forestales estudiadas, el nivel de infestación fue variable (cedro: 5,4, selva: 4,34, cacaotal: 2,60, melina: 1,7, eucalipto: 0,50, manglares: 0,33 y hule: 0,0), siendo cedro el área forestal con la mayor infestación con un promedio de 5,4 por ciento de árboles dañados / 500m², seguido de selva y cacaotal, mientras que manglar presentó menor nivel de infestación y en hule no se registró la presencia de *C. testaceus*.

Distribución de *C. testaceus* en áreas forestales de Tabasco. Se registró la presencia de esta termita en 16 de los 18 sitios muestreados, por lo que se considera una especie con una alta tasa de distribución en las áreas forestales del estado de Tabasco, en especial en la región de la Chontalpa la cual presentó mayores puntos de muestreos con presencia del insecto, específicamente en el municipio de Cárdenas con tres localidades y Huimanguillo con uno, asociados al agroecosistema cacao y plantaciones de eucalipto (Fig. 2). La relación varianza / media en cada una de las áreas forestales (melina: 2,2; eucalipto: 1,6; cacaotal: 1,4; cedro: 1,2; selva: 1,1; manglar: 1,1), registró valores superiores a uno, lo que sugiere que *C. testaceus* presentó un patrón de distribución agregado a excepción de las plantaciones de hule donde esta especie no fue recolectada.

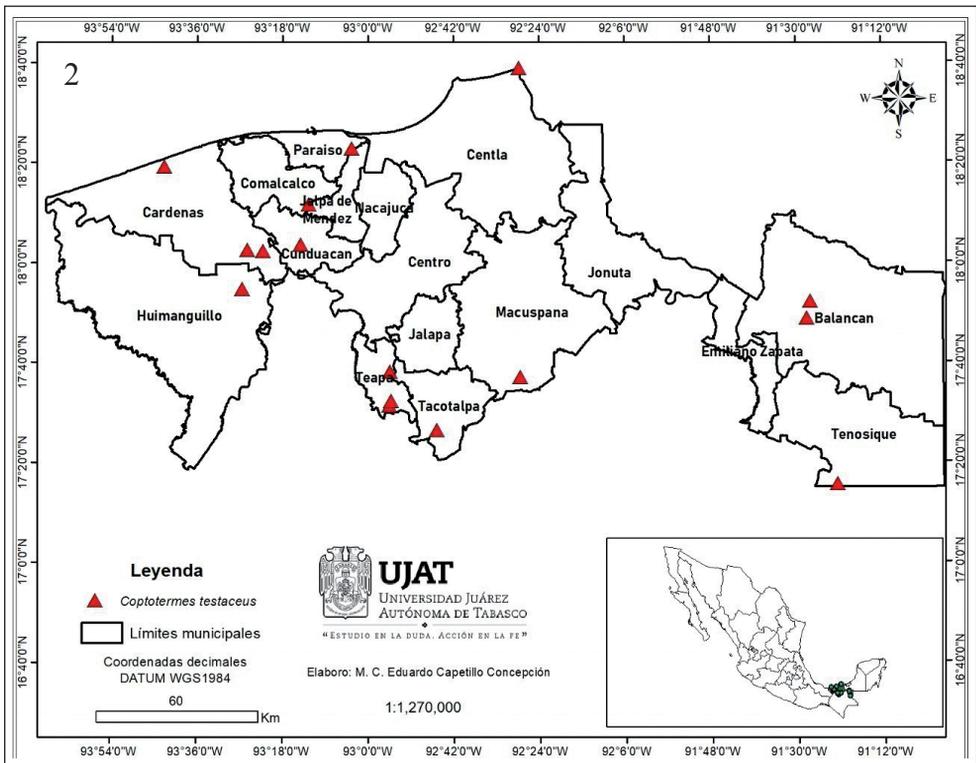
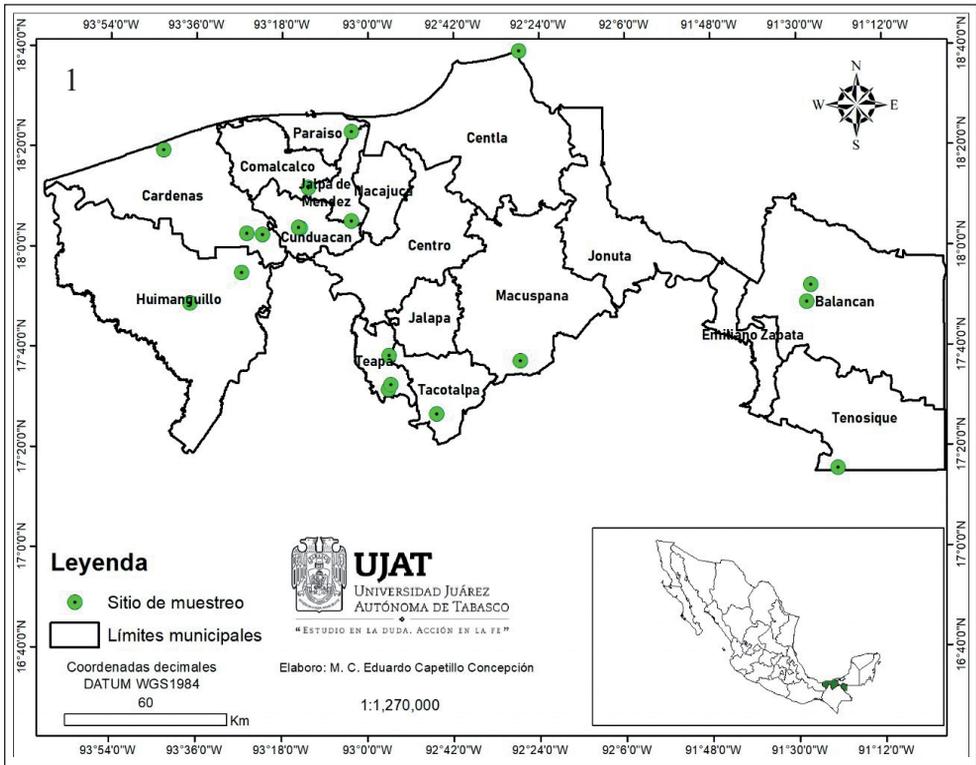


Figura 1-2. 1.Ubicación de las áreas forestales en el estado de Tabasco, México. 2. Distribución de *Coptotermes testaceus* en las áreas forestales del estado de Tabasco, México.

Discusión

La especie *C. testaceus* es una termita ampliamente distribuida desde el sur de México hasta Sudamérica, con 46 hospedantes vegetales identificados en México. En otros países ha sido estudiada principalmente en plantaciones forestales, donde ha ocasionado daños a especies arbóreas como melina (*Gmelina arborea*), cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla* King, 1886), teca (*Tectona grandis* Linnaeus, 1782), acacia (*Acacia mangium* Willd., 1806) y eucalipto (*Eucalyptus urophylla*). Este estudio confirma la presencia de *C. testaceus* afectando a las plantaciones forestales del estado de Tabasco, tal y como ha sucedido en otros países (Arguedas 1997, 2012; Constantino 2002; Abadía *et al.* 2013). También ha sido detectada ocasionando daño a palmeras, árboles frutales, yuca, maíz y caña de azúcar (Constantino 2002; Ojeda *et al.* 2008; Cervantes y Huacuja 2017; López *et al.* 2018).

Los niveles de infestación de *C. testaceus* obtenidos son bajos y concuerdan con los reportados por Abadía *et al.* (2013) en huertos de limón pajarito 0,83%, limón Tahití 1,11%, naranja 0,68% y pomelo 0,80%. Otras especies pertenecientes al mismo género (*i.e.* *Coptotermes curvignathus*) también han sido reportadas afectando con baja incidencia plantaciones de acacia (*Acacia mangium*), donde su nivel de infestación alcanzó 2,2-4,5% (Kirton *et al.* 1999). En Minas Gerais (Brasil) se ha reportado un 0,2% de infestación en *E. urophylla* causado por *Coptotermes* sp. (Calderon y Constantino 2007) y un porcentaje alto del 89% en palma de aceite en Malasia producto del ataque de *C. curvignathus* (Cheng y Kirton 2008), así como, un 74% de infestación en *Auracaria* sp. (Jasmi y Ahmad 2011). En las selvas tropicales de la amazonia se ha registrado una incidencia de hasta 15% en árboles mayores a 20 cm de diámetro producto del ataque de *Coptotermes* sp. (Apolinário y Martius 2004), porcentaje superior al registrado en este estudio. Los altos índices de incidencia de las especies de *Coptotermes* en otras regiones del continente americano sugieren que *C. testaceus* podría incrementar su daño en las áreas estudiadas o estar subestimado, debido a la dificultad que se presenta durante el muestreo, ya que son de hábitos crípticos, y sus daños se hacen notorios cuando la infestación se encuentra en estado avanzado, lo que complica su detección y manejo en las plantaciones forestales, tal y como se observó en las plantaciones de hule.

La distribución agregada que presentó *C. testaceus*, es la más común y ocurre cuando los individuos se juntan, debido a que las condiciones del medio son discontinuas o heterogéneas; por ejemplo, cuando los recursos o las condiciones aptas para el desarrollo de las especies se encuentran concentrados en un lugar específico (Carrillo y Mandujano 2011; Esquivel y Jasso 2014). Las termitas subterráneas buscan la humedad para asegurar el consumo alimenticio, ya que el costo de reubicar suficiente agua cuando la madera y el suelo están secos, parece representar un obstáculo importante para la alimentación (Bal y Greegg 2011; Cornelius y Osbrink 2011).

Tabla 1. Plantas hospedantes de *Coptotermes testaceus* reportadas en México.

Nombre común	Nombre científico	Citas
Almendro	<i>Prunus dulcis</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017)
Cuajote	<i>Bursera fagaroides</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017)
Naranja	<i>Citrus</i> sp.	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017)
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017)
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017); Méndez (2002)
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017)
Sauce	<i>Salix babylonica</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017)

Eucalipto	<i>Eucalyptus urophylla</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017); Méndez (2002)
Parota, guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017); Méndez (2002)
Ficus, laurel benjamín	<i>Ficus benjamina</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017)
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017)
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017); Méndez (2002)
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Ojeda <i>et al.</i> (2008); Cervantes y Huacuja (2017)
zapotillo	<i>Dendropanax arboreus</i>	Méndez (2002)
Pino	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>	Méndez (2002)
Duraznero	<i>Prunus persica</i>	Méndez (2002); Cervantes y Huacuja (2017)
Jobo, ciruelo amarillo	<i>Spondias mombin</i>	Méndez (2002); Cervantes y Huacuja (2017)
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Méndez (2002); Cervantes y Huacuja (2017)
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Méndez (2002); Cervantes y Huacuja (2017)
Adelfa	<i>Nerium oleander</i>	Méndez (2002)
Encino	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Méndez (2002); Cervantes y Huacuja (2017)
Pinus	<i>Pinus oocarpa</i>	Méndez (2002)
Maculis	<i>Tabebuia rosea</i>	Méndez (2002)
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Méndez (2002); Cervantes y Huacuja (2017)
Maca colorada	<i>Andira geleottiana</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Árbol Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Botoncillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Cocoloba	<i>Coccoloba uvifera</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Bojón	<i>Cordia alliodora</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Jícaro	<i>Crescentia cujete</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Colorado	<i>Schinopsis balansae</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Pino	<i>Araucaria sp.</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Candelillo	<i>Senna spectabilis</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Bálsamo amarillo	<i>Acosmium panamense</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Teca	<i>Tectona grandis</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Tepesuchil	<i>Terminalia amazonia</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Maca blanca	<i>Vochysia hondurensis</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Pino prieto	<i>Pinus greggii</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Tabachín	<i>Delonix regia</i>	Cervantes y Huacuja (2017)
Maíz	<i>Zea mays</i>	López <i>et al.</i> (2018)

Tabla 2. Áreas forestales muestreadas en Tabasco, México.

Área forestal	Localidad	Coordenadas
Melina	Carretera Balancán-El Triunfo km. 10	17°52'260" N 091°26'956" W
	Plan de Guadalupe, Balancán	17°54'736" N 091°27'051" W
Cedro	Las delicias, Teapa	17°38'221" N 092°55'483" W
	Plan de Guadalupe, Balancán	17°54'782" N 091°26'426" W
	Poblado Miguel Hidalgo de Cárdenas	18°2'24" N 93°22'3" W
Eucalipto	Carretera Francisco Rueda s/n. de Huimanguillo	17°48'350" N 093°37'280" W
Hule	"Rancho el Trébol", en la carretera Francisco Rueda. Huimanguillo	17°48'291" N 093°37'280" W
Cacaotal	Ejido "La piedra", Cunduacán	18°05'089" N 093°14'122" W
	Ejido Huacapa, Cunduacán	18°03'689" N 093°12'315" W
	Ejido Yoloxochtl, Cunduacán	18°03'840" N 093°14'496" W
	R/a. Oriente, 2ª Sección de Comalcalco	18°11'584" N 093°12'496" W
	Ejido Zapotal, 2ª Sección de Cárdenas	18°11'584" N 093°12'820" W
Manglares	Barra de san Pedro Frontera, Centla	18°38'940" N 092°28'227" W
	Las Brisas Azucena 3ª sección, Cárdenas	18°19'292" N 093°42'865" W
	Ejido Chiltepec sección tanques, Paraíso	18°19'294" N 093°42'865" W
Selva	Cerro Madrigal, Teapa	17°32'386" N 092°55'098" W
	Grutas de Cocona, Teapa	17°31'560" N 092°55'562" W
	Agua blanca, Macuspana	17°32'352" N W 092°28'363" W
	Tacotalpa en Ej. La Pila Mucochen	17°26'549" N 092°45'554" W
	Ejido Corregidora de Tenosique	17°15'585" N 091°21'626" W

Tabla 3. Lista de hospederos de *Coptotermes testaceus* en áreas forestales de Tabasco, México.

Hospederos	Área forestal	Núm. de nidos	%
<i>Persea americana</i>	Cacaotal	7	10,9
<i>Theobroma cacao</i>	Cacaotal	1	1,5
<i>Swietenia macrophylla</i>	Cacaotal	1	1,5
<i>Castanea sativa</i>	Cacaotal	1	1,5
<i>Cedrella odorata</i>	Cacaotal, selva	9	14,0
<i>Persea schiedeana</i>	Cacaotal, selva	3	4,6
<i>Diphysa robinoides</i>	Cacao	4	6,2
<i>Gliricidia sepium</i>	Cacao	1	1,5
<i>Inga edulis</i>	Cacao	2	3,1
<i>Eucalyptus urophylla</i>	Eucalipto	5	7,8
<i>Ficus benjamina</i>	Selva	1	1,5
<i>Sapindus saponaria</i>	Cacaotal	1	1,5
<i>Enterolobium ciclocarpum</i>	Selva	2	3,1
<i>Spondias mombin</i>	Cacaotal, selva	2	3,1
<i>Dialium guianense</i>	Selva	2	3,1
<i>Tabebuia rosea</i>	Cacaotal	2	3,1
<i>Vochysia hondurensis</i>	Eucalipto	1	1,5
<i>Mangifera indica</i>	Cacaotal, selva	2	3,1
<i>Gmelina arborea</i>	Cacaotal, melina	3	4,6
<i>Citrus aurantium</i>	Selva	1	1,5
<i>Cupania dentata</i>	Cacaotal, cedro	2	3,1
<i>Araucaria heterophyll</i>	Eucalipto	2	3,1
<i>Bursera simaruba</i>	Selva	1	1,5
<i>Colubrina arborescens</i>	Cacaotal	2	3,1
<i>Avicennia germinans</i>	Manglares	3	4,6
<i>Tectona grandis</i>	Selva	1	1,5
<i>Couepia poliandra</i>	Eucalipto	1	1,5
<i>Citrus sinensis</i>	Cedro	1	1,5

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por financiar la realización de este estudio. A la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, por el apoyo al primer autor para realizar el doctorado en Ciencias en Ecología y Manejo de Sistemas Tropicales. A los revisores por las aportaciones hechas al manuscrito.

Literatura Citada

- Abadía, L.J.C., Arcilla, A.M. y Chacón, P. (2013)** Incidencia y distribución de termitas (Isóptera) en cultivos de cítricos de la costa Caribe de Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 39(1): 1-8.
- Apolinario, F.E. y Martius, C. (2004)** Papel ecológico de las termitas (Insecta, Isoptera) en los troncos de los árboles en las selvas tropicales de la Amazonía central. *Ecología y Gestión Forestal*, 194(1-3): 23-28.
- Arguedas, G.M. (2012)** Problemas fitosanitarios de la melina (*Gmelina arborea* (Roxb)) en Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 1(2): 75-83.
- Arguedas, G.M. (1997)** *Catálogo de plagas y enfermedades forestales en Costa Rica*. 2ed. Cartago, CR. Programa Interinstitucional de Protección Forestal PIPROF. 67 pp.
- Bal, K.G. y Gregg, H. (2011)** Efectos del nivel de humedad en la arena sobre el consumo de alimentos y la distribución de termitas subterráneas de Formosa (Isoptera: Rhinotermitidae) con diferentes proporciones de soldados. *Revista de Ciencias Entomológicas*, 46(1): 1-13.
- Cabrera, A., Surís, M. y 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(3): 200-210.
- Calderón, R.A y Constantino, R. (2007)** A survey of the termite fauna (Isoptera) of an eucalypt plantation in Central Brazil. *Neotropical Entomology*, 36(3): 391-395.
- Cancello, E.M. y Myles, T.G. (2000)** Isoptera In: Llorente, B.J., S.E. González, & N. Papavero (eds), vol 2; *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. UNAM. México. 676 pp.
- Carrillo-Angeles, I.G. y Mandujano, M.D.C. (2011)** Patrones de distribución espacial en plantas clonales. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 89: 1-18.
- Ceccon, E. y Martínez, R.M. (1999)** Aspectos ambientales referentes al establecimiento de plantaciones de eucalipto de gran escala en áreas tropicales: aplicación al caso de México. *Interciencia*, 24(6): 1-8.
- Cervantes, M.J.F. y Huacuja, Z.A.H. (2017)** *Guía de los Ácaros e Insectos Herbívoros de México*. Vol. 3. *Acaros e Insectos Dendrófagos de importancia agrícola y forestal*. Universidad Autónoma Metropolitana. 721 pp.
- Cheng, S. y Kirton, L.G. (2008)** Termite attack on oil palm grown on peat soil: identification of pest species and factors contributing to the problem. *The Planter, Kuala Lumpur*, 84(991): 200-210.
- Cornelius, L.M. y Osbrink, L.A.W. (2011)** Influence of dry soil on the ability of Formosan subterranean termites, *Coptotermes formosanus*, to locate food sources. *Journal of Insect Science*, 11(1): 162.
- Constantino, R. (2002)** An illustrated key to Neotropical termite genera (Insecta: Isoptera) based primarily on soldiers. *Zootaxa*, 67: 1-40.
- Esquivel, H.V. y Jasso, G.Y. (2014)** Distribución espacial y mapeo de gusano soldado en seis localidades del Estado de México, en el año 2011. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(6): 923-93
- García, E. (2004)** Modificaciones en el sistema de clasificación climática de Köppen, serie libros, num.6, Instituto de Geografía. UNAM, México. 90pp.

- Hernández-Rodríguez, S., López-Hernández, J., Valdés-Perezgasca, M.T., Sánchez-Ramos, F.J., Cueto-Medina, S.M. y Castillo-Martínez, A. (2015)** Termitas subterráneas que causan daño a edificios en el área urbana de Torreón, Coahuila, México. *Entomología Mexicana*, 2: 701-705.
- Inward, D., Beccaloni, G. y Eggleton, P. (2007)** Death of an order: a comprehensive molecular phylogenetic study confirms that termites are eusocial cockroaches. *Biology Letters*, 3(3): 335.
- Jasmi, A.H y Ahmad, A.H. (2011)** Incidencia de termitas en un bosque de plantaciones de araucarias en Teluk Bahang, Penang. *Insectos*, 2(4): 469-474.
- Kirton, L., Brown, V. y Azmi, M. (1999)** The pest status of the termite *Coptotermes curvignathus* in *Acacia mangium* plantations: incidence, mode of attack and inherent predisposing factors. *Journal of Tropical Forest Science*, 11(4): 822-831.
- López, A.P.A. (2011)** Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur-Sureste de México: Trópico Húmedo 2011. Paquete Tecnológico Cacao (*Theobroma cacao* L.). INIFAP. México. 8 pp.
- López, A.P.A., Delgado, V.H., Azpeitia, M.A. y Castañeda, C.R. (2000)** Tecnología para la producción de cacao en Tabasco. Villahermosa, INIFAP. 73 pp.
- López, V.E.E., Hernández, P.L., López, C.A., Sámano, G.D. y Domínguez, M.S. (2018)** "Primer registro de *Coptotermes testaceus* afectando maíz (*Zea mays* L.) en el Estado de Campeche, México." *Southwestern Entomologist*, 43(3): 811-813.
- Magaña, A.M.A. (2010)** Vegetación y Flora del Municipio de Paraíso. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. 164 pp.
- Martínez-Ruiz, R., Azpíroz-Rivero, H.S., Cetina-Alcalá, V.M. y Gutiérrez-Espinosa, M.A. (2006)** Importancia de las plantaciones forestales de *Eucalyptus*. *Ra Ximhai*, 2(3): 815-846.
- Méndez, M.J.T. y Equihua, M.A. (2001)** Diversidad y manejo de los termites de México (Hexapoda, Isoptera). *Revista Acta Zoológica Mexicana*, 1: 173-187.
- Méndez, M.J.T. (2002)** La familia Rhinotermitidae en México (Isoptera: Insecta). Tesis de doctorado. Colegio de Postgraduados. Edo. de México. 141 pp.
- Muñoz, F.H.J., Córdova, Á.V., García, S.J.J., y Balam, C.M. (2009)** Evaluación de una plantación de tres especies tropicales de rápido crecimiento en Nuevo Urecho, Michoacán. *Ciencia forestal en México*, 34(106): 61-87.
- Murillo, B.Y., Domínguez, D.M., Martínez, Z.P., Lagunes, E.L.C. y Aldrete, A. (2017)** Índice de sitio en plantaciones de *Cedrela odorata* en el trópico húmedo de México. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 49(1): 15-30.
- Ojeda, A.A., Villegas, J.N., Vega, O.H.E. y Méndez, H.J. (2008)** Termitas de Colima, México. Laboratorio de Análisis y Referencia en Sanidad Forestal, Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, SEMARNAT. Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Dirección General de Sanidad Vegetal. México D. F. <http://www.socmexent.org/entomologia/revista/2008/SM/1068-1071.pdf>. (consultado 15/02/19).
- Pennington, T.D. y Sarukhán, J. (1998)** Árboles tropicales de México. UNAM. México. 521 pp.
- Rojo, M.G.E., Martínez, R.R. y Jasso, M.J. (2011)** El cultivo de hule en México. Libro técnico. 1ª edición. México. 202 pp.
- Rodríguez, V.J., Sinaca, C.P. y Jamangape, G.G. (2009)** *Frutos y Semillas de Árboles Tropicales de México*. Instituto Nacional de Ecología. México. 123 pp.
- Rzedowski, J. (2006)** *Vegetación de México*. 1ª. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 504 pp.
- Scheffrahn, R.H., Carrijo, T.F., Křeček, J., Su, N.Y., Szalanski, A.L., Austin, J.W., Chase, J.A. y Mangold, J.R. (2015)** A single endemic and three exotic species of the termite genus *Coptotermes* (Isoptera, Rhinotermitidae) in the New World. *Arthropod Systematics and Phylogeny*, 73: 333-348.