

Informe final* del Proyecto GT018
Catálogo digital y clave ilustrada de los mosquitos (Diptera: Culicidae) de las zonas áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas, México

Responsable: M en C. Aldo Iván Ortega Morales
Institución: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Unidad Laguna
Departamento de Parasitología
Dirección: Periférico y Carretera a Santa Fe s/n, Torreón, Coah, 27000 , México
Teléfono, fax 01 (871) 729-7638
Fecha de inicio: Junio 15, 2009
Fecha de término: Abril 9, 2014
Principales resultados: Base de datos, cartografía, Informe final, fotografías
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Ortega, A. M., Sánchez, F.J., Valdés, M.T. y H. Huerta. 2014. Catálogo digital y clave ilustrada de los mosquitos (Diptera: Culicidae) de las zonas áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas, México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna. Departamento de Parasitología. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto GT018.** México D. F.

Resumen:

Se contribuirá al conocimiento de la diversidad de los mosquitos (Diptera: Culicidae) distribuidos en las zonas áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas, realizando colectas de campo para capturar especímenes en sus diferentes estados de vida; las colectas de campo serán documentadas y georeferenciadas para posteriormente ser digitalizadas en una base de datos, adicionalmente se complementará la información nomenclatural de la fauna encontrada con imágenes digitales de los taxa y se conformará una clave ilustrada de las especies encontradas en el presente estudio. La base de datos geográfica que resulte se utilizará para generar mapas digitales en formato shape file.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

INFORME FINAL DEL PRYECTO GT018

“Catálogo digital y clave ilustrada de los mosquitos (Diptera: Culicidae) de las zonas áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas, México”

Número de Informe: 4 (final) Periodo que comprende este informe: 15 Junio 2009-15 Junio 2012

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD
CONABIO

Aldo I. Ortega-Morales¹

Colaboradores: Francisco Javier Sánchez-Rámos¹, Ma. Teresa Valdés-Perezgasga¹, Ildfonso Fernández-Sálas², Gustavo Ponce-García², Herón Huerta-Jiménez³ y Thomas J. Zavortink⁴

Técnicos y capturistas: Adelfo Sánchez-Trinidad⁵ y Félix Ordóñez Sánchez⁵

Palabras clave: Mosquitos Culícidos, zonas áridas, Nuevo León, Tamaulipas

¹ Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna; Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, Torreón, Coahuila, México CP 27053

² Laboratorio de Entomología Medica, Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Nuevo León; Av. Universidad s/n Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, CP 66450

³ Laboratorio de Entomología, Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos; Prolongación Carpio No. 470 Col. Casco de Santo Tomás, Delegación Miguel Hidalgo, Distrito Federal, México, CP 11340

⁴ Bohart Museum of Entomology, Department of Entomology, Davis University, One Shields Avenue, Davis, California, EUA

⁵ Programa de Postgraduados, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna; Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, Torreón, Coahuila, México CP 27053

Resumen

Para conocer la riqueza de especies de mosquitos Culícidos que se encuentran en las regiones áridas de los estados mexicanos de Nuevo León y Tamaulipas, se realizaron distintas colectas de especímenes. Estados inmaduros de mosquitos (larvas y pupas) fueron colectados en cualquier cuerpo de agua disponible como charcas, márgenes de arroyos, canales de riego, huecos de árboles y contenedores artificiales; los estados adultos se colectaron usando trampas de luz CDC, en reposo sobre la vegetación y posándose sobre el personal colector. Se revisaron la Colección de Insectos y Ácaros de Importancia Medica (IAIM) de la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Colección de Artrópodos de Importancia Médica (CAIM) del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. Un total de 52 especies de mosquitos son reportadas en este informe, las cuales se ubican en 2 subfamilias, 7 tribus, 15 géneros y 24 subgéneros. Para el estado de Nuevo León se reportan 7 nuevos registros estatales y para el estado de Tamaulipas se reportan 4 nuevos registros estatales. Un total de 10 nuevos registros para las zonas áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas son reportados en el presente informe. La nomenclatura filogenética de la familia Culicidae (Harbach, 2011) es usada en este informe.

1. Introducción

En México se han reportado poco más de 250 especies de mosquitos Culícidos (WRBU, 2001), de las cuales sólo un 5% son consideradas vectores importantes de enfermedades a los animales domésticos y al hombre. Los estudios taxonómicos de mosquitos son importantes ya que permiten conocer cuáles son las especies que se encuentran distribuidas en una región particular y esto permite diseñar estrategias específicas de control para aquellas especies involucradas en la transmisión de enfermedades (Muñoz et al., 2006, Ortega et al., 2011). Comúnmente, los estudios de diversidad de especies de Culícidos, así como los estudios de su taxonomía y control, son realizados en regiones tropicales o subtropicales, en donde la riqueza, diversidad y abundancia de estos insectos suele ser mayor que en las regiones áridas. Este sesgo geográfico ha provocado un desconocimiento general respecto a cuales son y cómo se distribuyen las especies que comúnmente se encuentran en las regiones áridas de México. Aunado a lo anterior, poco es lo que se ha estudiado a los Culícidos desde el punto de vista ecológico, estos insectos pueden ser importantes indicadores de contaminación de cuerpos acuáticos, además de que son un eslabón importante en las cadenas tróficas (Merritt et al., 2008). Conocer la riqueza de especies en zonas áridas también es importante para realizar estudios que puedan lograr determinar la condición ecológica y de impacto ambiental de los desiertos y otras regiones áridas. Para conocer la riqueza de especies de Culícidos que se encuentran en las zonas áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas (Fig. 1) se realizaron colectas de especímenes en sus diferentes estados de vida, los cuales se trasladaron al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna (UAAAN UL) para su montaje e identificación, se realizaron mapas de distribución de las especies implicadas, se elaboró una clave de identificación

fotográfica para las hembras adultas y se produjo una base de datos con la información curatorial, nomenclatural, ecológica y geográfica recabada durante las colectas de campo.

Objetivo general

Contribuir al conocimiento de diversidad y distribución de los mosquitos de las zonas áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas y generar una base de datos nomenclatural y geográfica, imágenes digitales de especímenes y una clave de identificación con la información recabada.

Objetivos específicos

- Concentrar la información nomenclatural de al menos 45 especies con localidad tipo y la información bibliográfica correspondiente
- Concentrar la información curatorial básica referente a por lo menos 2,000 ejemplares colectados, observados o reportados en la región referida
- Concentrar la información geográfica de 400 sitios de referidos a coordenadas encontradas en la región referida
- Obtener al menos 180 imágenes digitales de las especies implicadas: adultos e inmaduros
- Producir al menos 45 mapas digitales de distribución de las especies de mosquitos
- Elaborar una clave de identificación ilustrada para las especies de mosquitos implicadas.

Descripción del área de estudio

Los estados de Nuevo León y Tamaulipas están localizados en el Noreste de México. Ambos poseen una extensión territorial de 144,395 Km² (INEGI, 2010). En el norte de ambos estados se encuentra la región fisiográfica de las Grandes Llanuras de Norteamérica, la cual es una amplia extensión de planicies cubiertas con vegetación de pradera, en esta región se encuentra la eco región 9.6.1.1, el clima es principalmente caluroso y seco, aunque con temperaturas bajas en invierno y una fuerte temporada de lluvias. En la parte oriental de Tamaulipas y centro de Nuevo León se encuentra la región fisiográfica de la Llanura Costera del Golfo Norte, la cual comprende llanuras y algunos lomeríos en donde crece vegetación xerófila, manchones de bosques de encinos y selvas bajas caducifolias, en esta región se encuentra la eco región 9.6.1.2, el clima es caluroso, con una marcada temporada de lluvias durante el verano. Al suroeste de ambos estados se encuentra una región árida perteneciente a la Sierra Madre Oriental, en la cual se encuentra vegetación xerófila de distintos tipos, en esta región se encuentran las ecorregiones 9.5.1.2, 10.2.4.1, 10.2.4.2, 10.2.4.4, 10.2.4.6, 10.2.4.7 y 10.2.4.8, el clima es variable en estas regiones que va desde el árido y seco hasta el clima templado en donde se encuentran manchones de bosques de encinos y mixtos con temperaturas húmedas.

2. Metodología

La metodología propuesta por Belkin et al., (1967) para la colecta de mosquitos Culícidos (Cuadro 1) fue usada en este proyecto. Se colectaron especímenes inmaduros en todos

los cuerpos de agua (charcas, márgenes de los ríos, huecos de árboles, axilas de plantas, huecos de rocas, contenedores artificiales, etc.) disponibles en el área de estudio. Estos especímenes se colocaron en tubos de emergencia individuales para que puparan o emergieran como adultos, conservando la exuvia (larval y/o pupal) para su posterior asociación e identificación. Para coleccionar mosquitos adultos se emplearon trampas de luz CDC y/o posándose sobre el personal colector. Todos los mosquitos adultos se montaron en alfiler entomológico mientras que los estados inmaduros, así como las exuvias se fijaron en laminillas usando Euparal como medio de montaje.

Para identificar los ejemplares a nivel específico se usaron claves de identificación, artículos, libros y diversa literatura. Todos los ejemplares fueron depositados en la Colección de Culicidae (CC-UL) del Departamento de Parasitología de la UAAAN UL. Adicionalmente se revisaron dos colecciones entomológicas en la búsqueda de registros adicionales: La colección de Insectos y Ácaros de Importancia Medica (IAIM), depositada en el Laboratorio de Entomología Medica del Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y la Colección de Artrópodos de Importancia Medica (CAIM), depositada en el Departamento de Entomología del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE).

Una base de datos con información nomenclatural, geográfica, taxonómica y curatorial de los mosquitos colectados fue producida como parte fundamental de este proyecto. El sistema de información Biótica versión 5.0 (CONABIO, 2009) fue utilizado para generar dicha base de datos. Adicionalmente se elaboraron mapas de distribución dentro del área de estudio (1 mapa por especie) y se tomaron fotografías de todas las especies colectadas en sus diferentes estados de vida. Finalmente una clave de identificación fotográfica de hembras adultas para todas las taxa implicadas fue elaborada como un producto final de este proyecto.

Las ecorregiones terrestres (zonas áridas) muestreadas fueron las siguientes:

9.5.1.2 Planicie costera Tamaulipeca con vegetación xerófila o sin vegetación aparente

9.6.1.1 Planicie interior Tamaulipeca con matorral xerófilo

9.6.1.2 Lomeríos y Sierras con matorral xerófilo y bosques de encino

10.2.4.1 Planicies del centro del desierto Chihuahuense con vegetación xerófila, micrófila-halófila

10.2.4.2 Lomeríos y Sierras bajas del desierto Chihuahuense Norte con matorral xerófilo, micrófilo-rosetófilo

10.2.4.4 Elevaciones mayores del desierto Chihuahuense con vegetación xerófila, bosques de encinos, de coníferas y mixtos

10.2.4.6 Lomeríos y Sierras bajas del desierto Chihuahuense Sur con matorral xerófilo, micrófilo-rosetófilo

10.2.4.7 Planicies del Altiplano Zacatecano-Potosino con matorral xerófilo micrófilo-crausicaule

10.2.4.8 Elevaciones aisladas y plegamientos del Altiplano Zacatecano-Potosino con vegetación xerófila, bosques de coníferas, de encino y mixtos

Cuadro 1. Colectas de campo realizadas en este proyecto

Colecta	Fechas	Colectores	Ecorregiones muestreadas
GT018-A	23-30 Mayo 2009	AIOM, DAGV, GAN, JADL, JJHR, RAL	9.6.1.1, 9.6.1.2
GT018-B	5-11 Sep. 2009	AHR, AIOM, ARM, CDB, EART, GAN, GAVJ	9.6.1.1, 9.6.1.2
GT018-C	18-23 Oct. 2009	AHR, AIOM, JCZ, MPR	9.6.1.2, 10.2.4.1, 10.2.4.2, 10.2.4.6, 10.2.4.7, 10.2.4.8
Col. adicional	30 Mar-1 Abr 2010	AHH, AIOM, EART, FRV, OJGG	9.6.1.2
GT018-D	6-8 Abril 2010	AIOM, EART, EAZN, JJRR	9.6.1.2
GT018-E	7-14 Junio 2010	AHH, AIOM, AST, FOS, OMG, RBA	9.5.1.2, 9.6.1.1, 9.6.1.2
GT018-F	12-15 Julio 2010	AIOM, EART, EAZN, JJRR	9.6.1.2, 10.2.4.1
GT018-G	20 Julio 2010	AIOM, GPG	9.6.1.1
GT018-H	29 Oct.-1 Nov. 2010	AIOM, ARM-II, ATH, CAL, MME	9.6.1.1, 10.2.4.2, 10.2.4.4

Cuadro 2. Información referente al personal colector y sus respectivas adscripciones

Nombre	Iniciales	Adscripción
Abel Hernández-Hernández	AHH	UAAAN-UL (tesista de lic.)
Adelfo Sánchez-Trinidad	AST	UAAAN-UL (tesista de postgrado)
Alan Hernández-Velázquez	AHV	UAAAN-UL (tesista de lic. graduado)
Aldo Iván Ortega Morales	AIOM	UAAAN-UL (profesor investigador-responsable del proyecto)
Andrés Tabares-Hernández	ATH	UAAAN-UL (tesista de lic.)
Ángel Rodríguez-Moreno	ARM	IB-UNAM (profesor investigador)
Axel Romero-Mendoza	ARM-II	UAAAN-UL (tesista de lic. graduado)
Crispín Altunar-López	CAL	UAAAN-UL (tesista de lic.)
Cristina Domingo-Balcells	CDB	IB-UNAM (investigadora asociada)
David Arturo González-Villareal	DAGV	
Eduardo Alfonso Rebollar-Téllez	EART	FCB-UANL (profesor investigador)
Ewry Arbid Zárate-Nahón	EAZN	FCB-UANL (tesista de postgrado)
Félix Ordóñez-Sánchez	FOS	UAAAN-UL (tesista de postgrado)
Filiberto Reyes-Villanueva	FRV	CBG-IPN (investigador asociado)
Geminis Abril Vargas-Jaramillo	GAVJ	IB-UNAM (investigadora asociada)
Gilmar Antonio-Niño	GAN	UAAAN-UL (tesista de lic. graduado)
Gustavo Ponce-García	GPG	FCB-UANL (profesor investigador)
Jorge Jesús Rodríguez-Rojas	JJRR	FCB-UANL (tesista de postgrado)
José Ángel Díaz-López	JADL	UAAAN-UL (tesista de lic. graduado)
José Juan Hernández-Rodríguez	JJHR	UAAAN-UL (tesista de lic. graduado)
Josué de la Cruz-Zavala	JCZ	UAAAN-UL (tesista de lic. graduado)
Martín Martínez-Eulogio	MME	UAAAN-UL (tesista de lic. graduado)
Martín Pérez-Ramírez	MPR	UAAAN-UL (tesista de lic. graduado)
Oscar Mandujano-Grajales	OMG	UAAAN-UL (tesista de lic. graduado)
Othón Javier González-Gahona	OJGG	FCB-ITV (profesor investigador)
Ramón Balboa-Aguilar	RBA	UAAAN-UL (tesista de lic. graduado)
Rubelio Altunar-López	RAL	UAAAN-UL (tesista de lic. graduado)

Instituciones donde los colectores están adscritos:

CBG-IPN: Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Boulevard del Maestro s/n Esquina Elías Piña, Col. Narciso Mendoza, Reynosa, Tamaulipas, México, CP 88710

FCB-ITV: Facultad de Ciencias Biológicas, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Boulevard Emilio Portes Gil No. 1301 Pte. Cd. Victoria, Tamaulipas, México, CP 87010

FCB-UANL: Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Av. Universidad s/n, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, CP 66450

IB-UNAM: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito s/n, Cd. Universitaria, Copilco, Coyoacán, Distrito Federal, México CP 0450

UAAAN-UL: Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, Periférico Raúl López Sánchez y carretera a Santa Fe, Torreón, Coahuila, México, CP 27053

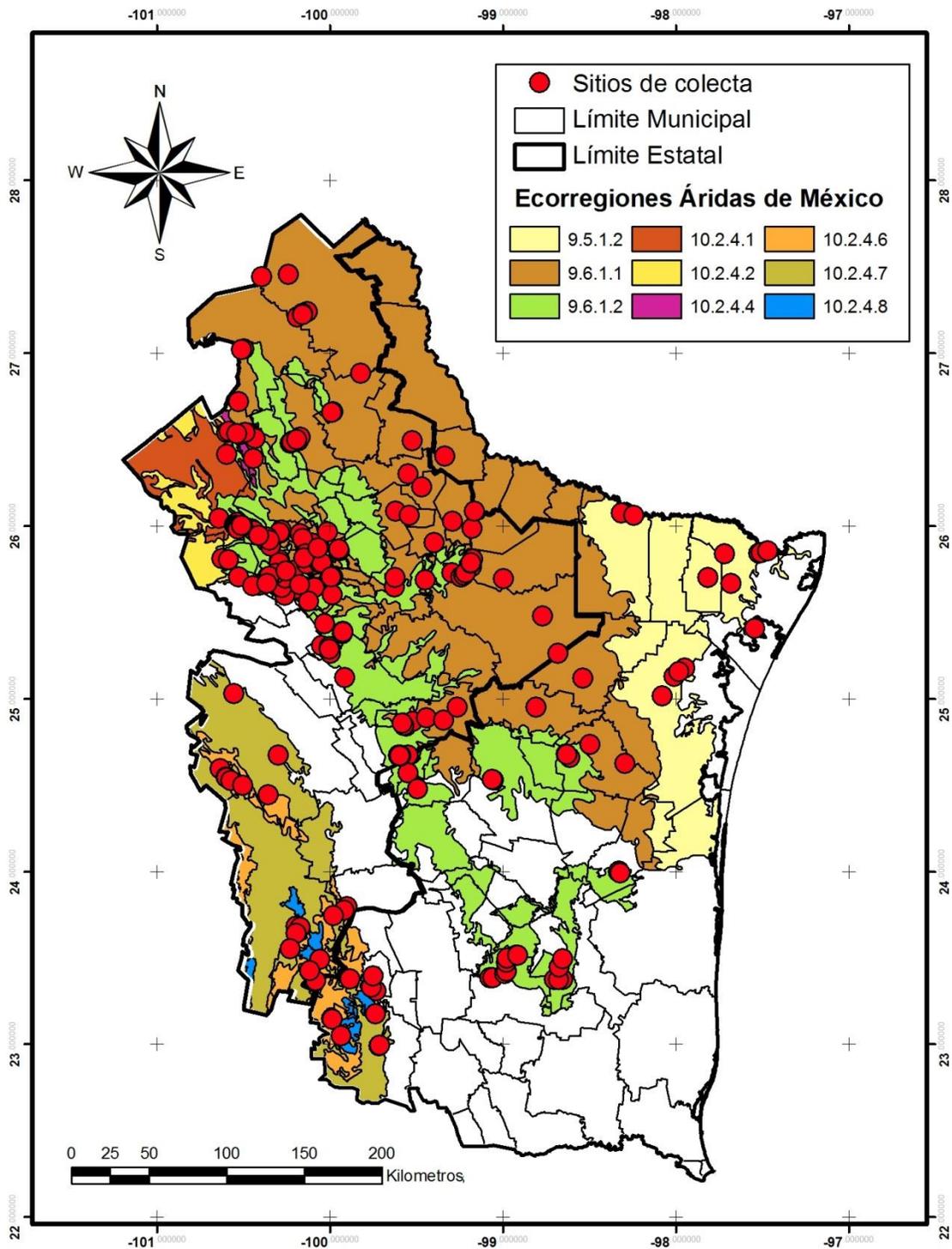


Fig. 1 Sitios de colecta dentro de las ecorregiones áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas

Resultados:

En las zonas áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas se reporta la presencia de 52 especies de mosquitos Culícidos distribuidas en 2 subfamilias, 7 tribus, 14 géneros y 24 subgéneros. Los registros nomenclaturales (taxa) son presentadas de acuerdo a su arreglo taxonómico (Harbach, 2011).

Subfamilia Anophelinae Grassi, 1900

Género *Anopheles* Meigen, 1818

Subgénero *Anopheles* Meigen, 1818

1. *An. bradleyi* / *crucians*
2. *An. franciscanus* McCracken, 1904
3. *An. pseudopunctipennis* Theobald, 1901
4. *An. punctipennis* (Say, 1823)
5. *An. quadrimaculatus* Say, 1824

Subgénero *Nyssorhynchus* Blanchard, 1902

6. *An. albimanus* Wiedemann, 1820

Subfamilia Culicinae Meigen, 1818

Tribu Aedini Neveu-Lemaire, 1902

Género *Aedimorphus* Theobald, 1903

7. *Ae. vexans* (Meigen, 1830)

Género *Georgecraigius* Reinert, Harbach & Kitching, 2006

Subgénero *Georgecraigius* Reinert, Harbach & Kitching, 2006

8. *Gr. epactius* (Dyar & Knab, 1908)

Género *Haemagogus* Williston, 1896

Subgénero *Haemagogus* Williston, 1896

9. *Hg. equinus* Theobald, 1903

Género *Ochlerotatus* Lynch Arribálzaga, 1891

Subgénero *Chrysoconops* Goeldi, 1905

10. *Oc. bimaculatus* (Coquillett, 1902)

Subgénero *Culicelsa* Felt, 1904

11. *Oc. sollicitans* (Walker, 1856)
12. *Oc. taeniorhynchus* (Wiedemann, 1821)

Subgénero *Ochlerotatus* Lynch Arribálzaga, 1891

13. *Oc. scapularis* (Rondani, 1848)
14. *Oc. trivittatus* (Coquillett, 1902)

Género *Ochlerotatus* Lynch Arribálzaga, 1891 *sensu auctorum*

Subgénero *Protomacleaya* Theobald, 1907 *sensu auctorum*

15. *Oc. brelandi* (Zavortink, 1972)
16. *Oc. podographicus* (Dyar & Knab, 1906)
17. *Oc. triseriatus* (Say, 1823)
18. *Oc. zoosophus* (Dyar & Knab, 1918)

Género *Psorophora* Robineau-Desvoidy, 1827

Subgénero *Grabhamia* Theobald, 1903

19. *Ps. columbiae* (Dyar & Knab, 1906)
20. *Ps. pruinosa* Martini, 1935
21. *Ps. signipennis* (Coquillett, 1904)

Subgénero *Janthinosoma* Lynch Arribálzaga, 1891

22. *Ps. cyanescens* (Coquillett, 1902)
23. *Ps. ferox* (Von Humboldt, 1819)

Subgénero *Psorophora* Robineau-Desvoidy, 1827

24. *Ps. ciliata* (Fabricius, 1794)
25. *Ps. cilipes* (Fabricius, 1805)
26. *Ps. lineata* (Von Humboldt, 1819)

Género *Stegomyia* Theobald, 1901

Subgénero *Stegomyia* Theobald, 1901

27. *St. aegypti* (Linnaeus, 1762)

Subgénero incierto

28. *St. albopicta* (Skuse, 1895)

Tribu Culicini Meigen, 1818

Género *Culex* Linnaeus, 1758

Subgénero *Anoedioporpa* Dyar, 1923

29. *Cx. restrictor* Dyar & Knab, 1906

Subgénero *Culex* Linnaeus, 1758

30. *Cx. coronator* Dyar & Knab, 1906
31. *Cx. chidesteri* Dyar, 1921
32. *Cx. declarator* Dyar & Knab, 1906
33. *Cx. erythrothorax* Dyar, 1907
34. *Cx. interrogator* Dyar & Knab, 1906
35. *Cx. nigripalpus* Theobald, 1901
36. *Cx. quinquefasciatus* Say, 1823
37. *Cx. restuans* Theobald, 1901
38. *Cx. salinarius* Coquillett, 1904
39. *Cx. stigmatosoma* Dyar, 1907
40. *Cx. tarsalis* Coquillett, 1896
41. *Cx. thriambus* Dyar, 1921

Subgénero *Melanoconion* Theobald, 1903

42. *Cx. erraticus* (Dyar & Knab, 1906)

Subgénero *Neoculex* Dyar, 1905

43. *Cx. arizonensis* Bohart, 1949

Género *Lutzia* Theobald, 1903

Subgénero *Lutzia* Theobald, 1903
44. *Lt. bigoti* (Bellardi, 1862)

Tribu Culisetini Belkin, 1962

Género *Culiseta* Felt, 1904

Subgénero *Climacura* Howard, Dyar & Knab, 1915
45. *Cs. melanura* (Coquillett, 1902)

Subgénero *Culiseta* Felt, 1904
46. *Cs. inornata* (Williston, 1893)
47. *Cs. particeps* (Adams, 1903)

Tribu Mansoniini Belkin, 1962

Género *Mansonia* Blanchard, 1901

Subgénero *Mansonia* Blanchard, 1901
48. *Ma. titillans* (Walker, 1848)

Tribu Orthopodomyiini Belkin, Henemann & Page, 1970

Género *Orthopodomyia* Theobald, 1904
49. *Or. kummi* Edwards, 1939

Tribu Toxorhynchitini Lahille, 1904

Género *Toxorhynchites* Theobald, 1901

Subgénero *Lynchiella* Lahille, 1904
50. *Tx. moctezuma* (Dyar & Knab, 1906)

Tribu Uranoteniini Lahille, 1904

Género *Uranotaenia* Lynch Arribálzaga, 1891

Subgénero *Pseudoficalbia* Theobald, 1912
51. *Ur. syntheta* Dyar & Shannon, 1924

Subgénero *Uranotaenia* Lynch Arribálzaga, 1891
52. *Ur. lowii* Theobald, 1901

Un total de 2,788 registros de ejemplares (en preparación de laminilla euparal: exuvias larvales, exuvias pupales, larvas de 4° estadio, pupas, genitales masculinos, hembras adultas y machos adultos; en alfiler entomológico: hembras adultas y machos adultos) fueron incorporados a la base de datos final derivada de este proyecto, los cuales se asociaron a un total de 265 sitios de colecta tipo punto con coordenada geográfica.

A continuación se enlistan los municipios de cada estado en donde existen sitios de colecta:

Nuevo León: Abasolo, Agualeguas, Allende, Anáhuac, Apodaca, Bustamante, Cadereyta Jiménez, Carmen, Cerralvo, Ciénega de Flores, China, Dr. Arroyo, Dr. González, Galeana, García, Gral. Bravo, Gral. Escobedo, Gral. Treviño, Gral. Zaragoza, Gral. Zuazua, Guadalupe, Hidalgo, Higuera, Juárez, Lampazos de Naranjo, Linares, Los Aldamas, Los Herreras, Los Ramones, Marín, Melchor Ocampo, Mier y Noriega, Mina, Montemorelos, Monterrey, Parás, Pesquería, Sabinas Hidalgo, Salinas Victoria, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santa Catarina, Vallecillo, Villaldama

Tamaulipas: Abasolo, Burgos, Bustamante, Casas, Cruillas, Llera, Mainero, Matamoros, Méndez, Mier, Miguel Alemán, Reynosa, San Carlos, San Fernando, Tula, Vallehermoso, Villagrán

Un total de 192 imágenes digitales (larva de 4° estadio y hembra adulta) de 52 especies de mosquitos fueron entregadas a la CONABIO (ejemplos de las imágenes Fig. 2-5), las cuales serán incorporadas al banco de imágenes como parte del acervo fotográfico de la CONABIO y disponibles para su consulta (<http://bdi.conabio.gob.mx/fotoweb/>).



Fig. 2 Hembra adulta de *Cx. arizonensis*



Fig. 3 Escudo de *Cx. arizonensis*



Fig. 4 Cápsula cefálica y tórax de la larva de 4° estadio de *Cx. arizonensis*



Fig. 5 Sifón respiratorio de la larva de 4° estadio de *Cx. arizonensis*

Mapas de distribución para las especies colectadas

Un total de 52 mapas de distribución de las especies de Culícidos colectadas (un mapa por especie) fueron elaborados usando el paquete de Arc Gis, los mapas se entregaron en formato Shape File y en cada mapa se muestra los sitios tipo punto en donde la especie correspondiente fue colectada (ejemplos de los mapas en formato JPG son mostrados en las figuras 6-9). En cada mapa se ilustra como tema básico las capas Shape File correspondientes a las coberturas de los límites estatales y límites municipales obtenidas de la página web del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y de las ecorregiones terrestres correspondientes a las zonas áridas que comprenden los estados de Nuevo León y Tamaulipas obtenidas de la página web de la CONABIO

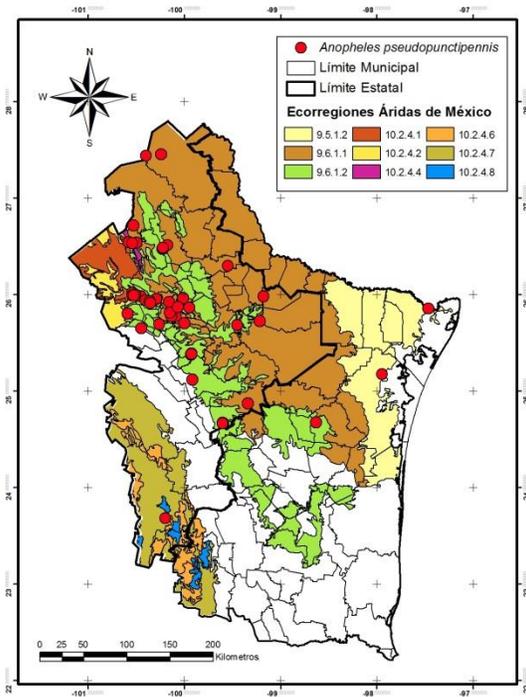


Fig. 6 Mapa de distribución de *An. pseudopunctipennis*

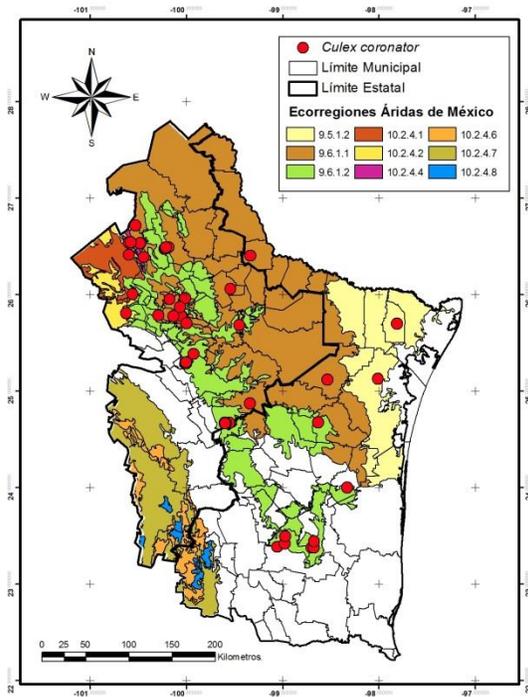


Fig. 7 Mapa de distribución de *Cx. coronator*

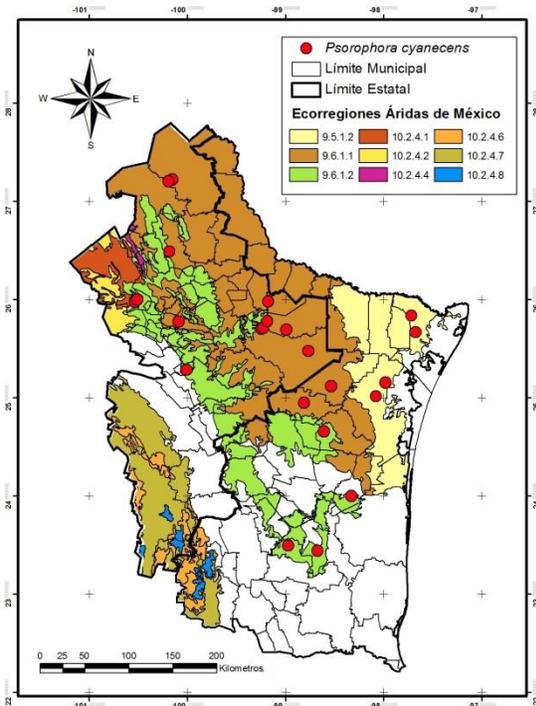


Fig. 8 Mapa de distribución de *Ps. cyanescens*

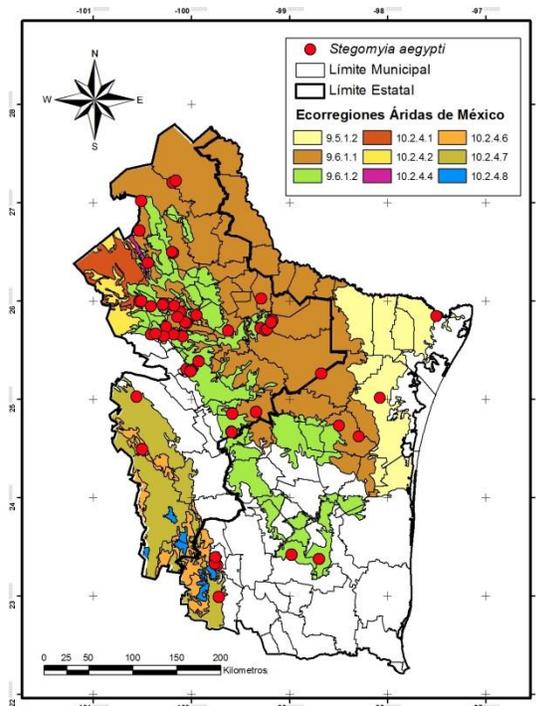


Fig. 9 Mapa de distribución de *St. aegypti*

Clave de identificación de hembras adultas

Una clave de identificación fotográfica para las hembras adultas de las especies colectadas fue elaborada en formato Word, conteniendo 130 imágenes de alta calidad mostrando la característica diagnóstica que refiere cada clado de la clave, la clave además incluye un glosario ilustrado de la anatomía general de los mosquitos adultos.

Tesis derivadas/apoyadas por el presente proyecto:

1. **Registros de mosquitos I: Los mosquitos de la Sierra Madre Oriental (Sierras y Llanuras Coahuilenses y Pliegues de Saltillo-Parras) de Nuevo León, México (Diptera: Culicidae)** Tesista: Axel Arturo Romero-Mendoza [Concluida]
2. **Registros de mosquitos II: Los mosquitos de la Sierra Madre Oriental de Coahuila, México** Tesista: José Juan Hernández-Rodríguez [Concluida]
3. **Registros de mosquitos III: Los mosquitos de la Sierra Madre Oriental (Gran Sierra Plegada) de Nuevo León, México** Tesista: José Ángel Díaz-López [Concluida]
4. **Registros de mosquitos IV: Los mosquitos de la Comarca Lagunera de Coahuila, México** Tesista: Rubelio Altunar-López [Concluida]

5. **Registros de mosquitos V: Los mosquitos de las Grandes Llanuras de Norteamérica de Nuevo León, México** Tesista: Alan Hernández-Velázquez [Concluida]
6. **Registros de mosquitos VI: Los mosquitos de la Sierra Madre Oriental (Sierras y Llanuras Occidentales) de Nuevo León, México** Tesista: Josué de la Cruz-Zavala [Concluida]
7. **Registros de mosquitos VII: Los mosquitos de las Grandes Llanuras de Norteamérica de Tamaulipas, México (Diptera: Culicidae)** Tesista: Abel Hernández-Hernández [En Proceso]
8. **Registros de mosquitos VIII: Los mosquitos de la Llanura Costera del Golfo Norte (Sierra San Carlos) de Tamaulipas, México (Diptera: Culicidae)** Tesista: Oscar Rubén Mandujano-Grajales [Concluida]
9. **Registros de mosquitos IX: Los mosquitos de la Sierra Madre Oriental (Gran Sierra Plegada) de Tamaulipas, México (Diptera: Culicidae)** Tesista: Félix Ordóñez-Sánchez [Concluida]
10. **Registros de mosquitos X: Los mosquitos de la Sierra Madre Oriental (Sierras y Llanuras Occidentales) de Tamaulipas, México (Diptera: Culicidae)** Tesista: Ramón Balboa-Aguilar [Concluida]
11. **Identificación y distribución del mosquito *Aedes aegypti* (L.) en el Noreste de México (Diptera: Culicidae)** Tesista: José Crispín Altunar-López [En Proceso]
12. **Identificación y distribución del mosquito *Aedes albopictus* (Skuse) en el Noreste de México (Diptera: Culicidae)** Tesista: Martín Martínez-Eulogio [Concluida]
13. **Identificación y distribución del mosquito *Culex coronator* Dyar y Knab en el Noreste de México (Diptera: Culicidae)** Tesista: Andrés Tabares-Hernández [En Proceso]

Conclusiones

Las zonas áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas están compuestas por nueve ecorregiones terrestres, en las que se encuentra una gran diversidad fisiográfica. En estas regiones existen desiertos, llanuras y sierras secas, manchones de bosques, lomeríos y planicies costeras. Esta diversidad de ecosistemas áridos favorece que muchas especies de mosquitos se distribuyan naturalmente, por lo que una gran riqueza es encontrada en estas zonas áridas. Un total de 52 especies distintas de mosquitos Culícidos fueron encontradas en el área de estudio que comprende el presente proyecto. La distribución de la mayoría de estas especies no se encuentra restringida a las zonas áridas, sino que son especies que suelen ser más abundantes y frecuentes en regiones tropicales. Así mismo, se reportan especies cuya presencia suele ser única de zonas áridas y que no han sido reportadas en regiones tropicales ni subtropicales.

Cuadro 3. Distribución conocida de las especies de mosquitos colectadas en las zonas áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas. CSP: Cosmopolita; CST: Cosmotropical; M-C: México-Caribe; DIST: Distribución; END: Endémica; MEX: México (Traslape de la región Neartica-Neotropical); NEA: Neartica; NEO: Neotropical; PAL: Palearctica.

TAXA	DIST	TAXA	DIST	TAXA	DIST
<i>An. bradleyi</i>	MEX	<i>Oc. zoosophus</i>	MEX	<i>Cx. nigripalpus</i>	MEX
<i>An. crucians</i>	NEO	<i>St. aegypti</i>	CST	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	CST
<i>An. franciscanus</i>	MEX	<i>St. albopictus</i>	CST	<i>Cx. restuans</i>	MEX
<i>An. pseudopunctipennis</i>	NEO	<i>Ps. columbiae</i>	M-C	<i>Cx. salinarius</i>	MEX
<i>An. punctipennis</i>	MEX	<i>Ps. signipennis</i>	MEX	<i>Cx. stigmatosoma</i>	MEX
<i>An. quadrimaculatus</i>	MEX	<i>Ps. pruinosa</i>	END	<i>Cx. tarsalis</i>	MEX
<i>An. albimanus</i>	NEO	<i>Ps. cyanescens</i>	NEO	<i>Cx. thriambus</i>	MEX
<i>Ae. vexans</i>	CSP	<i>Ps. ferox</i>	NEO	<i>Cx. erraticus</i>	MEX
<i>Hg. equinus</i>	NEO	<i>Ps. Ciliate</i>	NEO	<i>Cx. arizonensis</i>	NEA
<i>Gr. epactius</i>	NEO	<i>Ps. ciliata</i>	MEX	<i>Lt. bigoti</i>	NEO
<i>Oc. bimaculatus</i>	NEO	<i>Ps. cilipes</i>	NEO	<i>Cs. melanura</i>	NEA
<i>Oc. sollicitans</i>	M-C	<i>Ps. lineata</i>	NEO	<i>Cs. Inornata</i>	MEX
<i>Oc. taeniorhynchus</i>	NEO	<i>Cx. restrictor</i>	NEO	<i>Cs. particeps</i>	NEO
<i>Oc. scapularis</i>	NEO	<i>Cx. chidesteri</i>	NEA	<i>Ma. titillans</i>	NEO
<i>Oc. trivittatus</i>	MEX	<i>Cx. coronator</i>	NEO	<i>Or. kummi</i>	NEO
<i>Oc. brelandi</i>	MEX	<i>Cx. declarator</i>	NEO	<i>Tx. moctezuma</i>	NEO
<i>Oc. podographicus</i>	NEO	<i>Cx. erythrothorax</i>	MEX	<i>Ur. syntheta</i>	MEX
<i>Oc. triseriatus</i>	MEX	<i>Cx. interrogator</i>	NEO	<i>Ur. lowii</i>	MEX

Respecto a la totalidad del número de sitios de colecta N=238, las especies que con mayor frecuencia fueron colectadas son: *Cx. quinquefasciatus* (n=60, 25.2%), *St. aegypti* (n=60, 25.2%), *An. pseudopunctipennis* (n=50, 21%), *Cx. tarsalis* (n=40, 16.8%), *Gr. epactius* (n=40, 16.8%), *Cx. coronator* (n=37, 15.5%) y *Ps. cyanescens* (n=25, 10.5%). Las especies menos frecuentes fueron *An. albimanus*, *Ps. signipennis*, *Ps. cilipes*, *Oc. bimaculatus*, *Oc. triseriatus*, *Oc. zoosophus*, *Cx. restrictor*, *Cx. erythrothorax*, *Cx. restuans*, *Cx. salinarius*, *Cx. arizonensis*, *Cs. melanura*, *Cs. particeps*, *Ma. titillans*, *Or. kummi*, *Ur. syntheta*. Todas estas especies colectadas únicamente una sola vez (n=1, 0.4%).

Aunque las especies más frecuentes en las zonas áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas se distribuyen de manera natural en la región Neotropical, *An. pseudopunctipennis*, *Gr. epactius*, *Ps. cyanescens* y *Cx. coronator* han sido reportadas en numerosas ocasiones en regiones áridas y semiáridas de México. *An. pseudopunctipennis* es conocido como el principal vector de la malaria humana en México y ha sido reportado en muchas regiones en donde la precipitación pluvial es menor a los 350 mm anuales sobre los 1,000 metros sobre el nivel del mar; *Gr. epactius* y *Ps. cyanescens* han sido reportadas tanto en regiones tropicales y subtropicales como en regiones áridas de México y Guatemala, aparentemente estas especies tienen preferencia

por habitar en regiones áridas; *Gr. epactius* es abundante en el Noreste de México durante las estaciones secas y se cría principalmente en contenedores artificiales durante la Primavera, mientras que *Ps. cyanescens* es la especie del género *Psorophora* más abundante en el Noreste de México durante la Primavera. El complejo Coronator de *Culex* incluye varias especies que en su mayoría habitan regiones tropicales de México y América central, *Cx. coronator (sensu stricto)* es la especie que habita en el norte de México y sur de EUA y ha sido ampliamente colectada durante las estaciones secas en el Noreste de México.

Especies cosmotropicales como *St. aegypti* y *Cx. quinquefasciatus* fueron frecuentemente colectadas en las regiones áridas de Nuevo León y Tamaulipas. Estas especies se crían principalmente en contenedores artificiales, los cuales suelen ser la única fuente de agua en regiones muy áridas en el noreste de México, resultando ser el único tipo de criadero disponible para los Culícidos en estaciones secas. Ambas especies fueron repetidamente colectadas en tambos y aljibes con agua limpia destinada para el consumo humano. Otras especies que se encuentran en regiones áridas de México (*Culex* spp y *Psorophora* spp) son abundantes en regiones áridas sólo hasta el verano, cuando las lluvias propician la formación de charcas temporales al nivel del suelo donde *St. aegypti* y *Cx. quinquefasciatus* difícilmente pueden ser encontradas. En las regiones áridas del noreste de México, existe una alta competencia interespecífica por los sitios de criadero entre estas especies.

Se recomienda realizar futuras investigaciones sobre taxonomía y distribución de Culícidos para actualizar el listado de las especies aquí reportadas. Dada la importancia médica de algunas de las especies colectadas durante la realización del presente proyecto, se recomienda mantener la vigilancia entomológica para aquellas especies que pudieran estar participando activamente en el ciclo de enfermedades zoonóticas y antropozoonóticas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Importancia medica de los mosquitos de las regions áridas de los estados de Nuevo León y Tamaulipas. 1. Malaria; 2. *Dirofilaria immitis*; 3. *Wuchereira bancrofti*; 4. Dengue (DF); 5. Fiebre Amarilla (YF); 6. Virus del Nilo Occidental West Nile Virus (WNV); 7. Encefalitis equina Venezolana (VEE); 8. Encefalitis Equina del Este (EEE); 9. Encefalitis Equina del Oeste; 10. Encefalitis de San Luis (SLE); 11. Encefalitis de LaCrosse (LCE); 12. Virus Trivittatus (TV); 13. Chickungunya (CHIK); 14. Encefalitis Japonesa (JE); 15. Encefalitis de California (CEV).

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>An. crucians</i>	X														
<i>An. pseudopunctipennis</i>	X														
<i>An. albimanus</i>	X														
<i>Hg. equinus</i>					X										
<i>Oc. taeniorhynchus</i>		X					X	X							
<i>Oc. scapularis</i>			X		X		X								
<i>Oc. trivittatus</i>		X										X			
<i>Oc. triseriatus</i>		X									X				
<i>Ps. ferox</i>							X								
<i>Ps. columbiae</i>							X								
<i>St. aegypti</i>				X	X								X		
<i>St. albopictus</i>				X	X								X	X	
<i>Cx. nigripalpus</i>						X		X		X					
<i>Cx. quinquefasciatus</i>		X	X			X			X	X					
<i>Cx. restuans</i>						X				X					
<i>Cx. tarsalis</i>						X			X	X					X
<i>Cs. inornata</i>						X			X						
<i>Ma. titillans</i>			X				X								

Los nuevos registros estatales para Nuevo León son:

1. *Haemagogus equinus* Williston
2. *Psorophora cilipes* (Fabricius)
3. *Ochlerotatus bimaculatus* (Coquillett)
4. *Culex chidesteri* Dyar
5. *Orthopodomyia kummi* Edwards
6. *Uranotaenia lowii* Theobald
7. *Toxorhynchites moctezuma* Dyar & Knab

Los nuevos registros estatales para Tamaulipas son:

1. *Anopheles franciscanus* McCracken
2. *Ochlerotatus podographicus* (Dyar & Knab)
3. *Culex declarator* Dyar & Knab
4. *Toxorhynchites moctezuma* Dyar & Knab

Agradecimientos

El autor agradece a los colaboradores así como a Alejandro González-Hernández y Armando Elizondo-Quiroga por su asistencia y sugerencias en la elaboración de la propuesta original de este proyecto; David González-Villareal por su colaboración con la base de datos de la colección de IAIM; Gilmar Antonio-Niño y Adelfo Sánchez-Trinidad por su invaluable colaboración en algunos viajes de colecta; Félix Ordóñez-Sánchez, Antonio Castillo-Martínez y Saraí Cueto-Medina por su colaboración en la revisión de la base de datos; Javier López-Hernández por las facilidades brindadas para realizar los viajes de colecta; finalmente un especial agradecimiento a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) por financiar este proyecto.

Referencias bibliográficas

- Belkin, J.N., C.L. Hogue, P. Galindo, T.H. Aitken, R.X. Schick, W.A. Powder. 1967. Estudios sobre mosquitos (Diptera, Culicidae) IIa. Métodos para coleccionar, criar y preservar mosquitos. *Contr. Amer. Ent. Inst.* 1(2a):21-89
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Biótica 5.0 <http://www.conabio.gob.mx/biotica5/> acceso 13 Septiembre 2012
- Harbach, R. E. 2011. Mosquito Taxonomic Inventory <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/>, acceso 26 Septiembre 2012
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. <http://www.inegi.org.mx/>, acceso 25 Marzo 2012
- Muñoz, C.L., S.B. Ibáñez, M.V. Corona. 2006. Los mosquitos (Diptera: Culicidae) de Tlaxcala, México I: Lista comentada de especies. *Folia Entomol. Mex.* 45(3):223-271
- Ortega, M.A., H. Huerta, D. Strickman, F.R. Sánchez, J.F. Landeros, E.C. Cerna. 2011. Registros de mosquitos en México: *Culex stigmatosoma* Dyar y *Cx. thriambus* Dyar (Diptera: Culicidae) con notas taxonómicas para ambas especies. *Southwestern Entomologist* 36(2):177-196
- Merritt, R.W., K.W. Cummins, M.B. Berg. 2008. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Fourth edition. Kendall/Hunt 862 pp
- Walter Reed Biosystematics Unit (WRBU). 2001. Systematic Catalog of Culicidae, <http://www.mosquitocatalog.org/>, acceso 15 Julio 2012