

## ENSAMBLE DE ESPECIES DE MOSQUITOS (DIPTERA: CULICIDAE) EN LA REGIÓN CENTRAL DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO

Vicente Viveros-Santos, José Lino Zumaquero-Rios & Cesar Antonio Sandoval-Ruiz.

Laboratorio de parasitología y vectores. Escuela de Biología BUAP. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 112-A, Ciudad universitaria. Col. Jardines de San Manuel, CP 72570. Puebla, Pue.

✉Correo: cesarsandovalruiz@gmail.com

---

**RESUMEN.** Se realizó un estudio para conocer la estructura de la comunidad de mosquitos en el centro del estado de Puebla, para lo cual se seleccionaron dos tipos de paisaje: un bosque de encino (conservado) y uno antropizado (ambiente urbano), donde se hicieron colectas de mosquitos adultos durante dos temporadas (lluvias y fríos) entre agosto de 2014 y febrero 2015. Se identificaron los siguientes géneros, todos pertenecientes a la subfamilia Culicinae: *Aedes*, *Culex*, *Culiseta*, *Howardina* y *Ochlerotatus*. Se identificaron nueve especies para la zona conservada y ocho para la urbana. Seis de ellas aparecen en ambos sitios mientras que tres son exclusivas de la zona conservada y dos de la urbana. La mayor riqueza de especies se encontró en la temporada de lluvias con ocho para cada sitio. Seis de las once especies identificadas son nuevos reportes para el estado.

**Palabras clave:** Estructura de comunidad, diversidad de especies, estacionalidad.

### Mosquito species assemblage (Diptera: Culicidae) in central Puebla, Mexico

**ABSTRACT.** A faunistic study was conducted in order to know the culicid mosquito community structure in central Puebla State. We selected two kinds of landscapes: a preserved environment (oak forest) and urban environment (anthropized landscape); adult mosquitoes were sampled during two climatic seasons (rainy and cold). We identified eleven species belonging to five genus of the subfamily Culicinae: *Aedes*, *Culex*, *Culiseta*, *Howardina* and *Ochlerotatus*. In the oak forest were identified nine species and eight species for urban environment. Six species appear in both areas while three are exclusive for preserved area and two for urban area. In the rainy season we recorded the highest number of species with 8 species at each area. Due to the lack of studies realized in the state, six of the all species identified are new records for Puebla State.

**Key words.** Community structure, species diversity, seasons.

---

## INTRODUCCIÓN

El estudio de los artrópodos que juegan roles importantes tanto en su estado silvestre como aquellos que se encuentran adaptados a ambientes antropizados se ha intensificado en los últimos años, es el caso de la familia Culicidae la cual es de interés por su relevancia desde el punto de vista médico-veterinario (Hoffman, 2003). La ecología y los hábitos del grupo los colocan como importantes vectores de patógenos ha vertebrados hospederos (Gubler, 1998). Sin embargo, factores como la temperatura, las precipitaciones, la estacionalidad y el calentamiento

global han modifican la biología del grupo aumentando así el riesgo de aparición de nuevas enfermedades (Githeko, 2001).

Los mosquitos (Culicidae) se encuentran ampliamente distribuidos, aunque su mayor riqueza se encuentra en bosques tropicales (Clements, 1992). Actualmente se conocen alrededor de 3,500 especies a nivel mundial ubicadas en 42 géneros (Badii *et al.* 2006) dentro de los cuales destacan por poseer organismos vectores de patógenos los géneros: *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Haemagogus*, *Mansonia*, *Sabethes*, *Psorophora* y *Coquilletidia* (Service, 2004). El número de especies reportadas para México oscila entre 225 y 247, en particular para el estado de Puebla se reportan 26 (Ibáñez-Bernal *et al.*, 1996). Debido a que el estado carece de investigaciones sobre la diversidad y la dinámica que el grupo presenta en diferentes ambientes en una escala de temporalidad, el presente trabajo tiene como propósito contribuir al conocimiento de la familia mediante un estudio faunístico en dos tipos de paisaje ecológicamente contrastantes en la región central de estado de Puebla.

## MATERIALES Y MÉTODO

Se seleccionaron dos sitios, uno conservado (bosque de encino) y otro antropizado (asentamiento urbano) ubicados al noroeste de la ciudad de Puebla, el primero corresponde al parque estatal Flor del Bosque y el segundo es la colonia San Juan Flor del Bosque (Fig.1). Los muestreos se realizaron durante tres días seguidos, para la colecta de los organismos se utilizaron 12 trampas CDC con una distancia de 100 metros entre cada una, en cada sitio, durante dos horarios (7:00-11:00 y 19:00-23:00). Los mosquitos fueron sacrificados en cámaras letales de cloroformo y puestos en cajas preparadas con etiquetas. Los muestreos se realizaron durante agosto y septiembre 2014 (lluvias) y febrero 2015 (secas/fríos) donde se registraron los valores de temperatura, humedad relativa y precipitación. Para la determinación de los organismos se utilizaron las claves de: Carpenter y LaCasse (1955), Berlin (1969), Zavortink (1972), Thielman y Hunter (2007), Chaverri (2009).

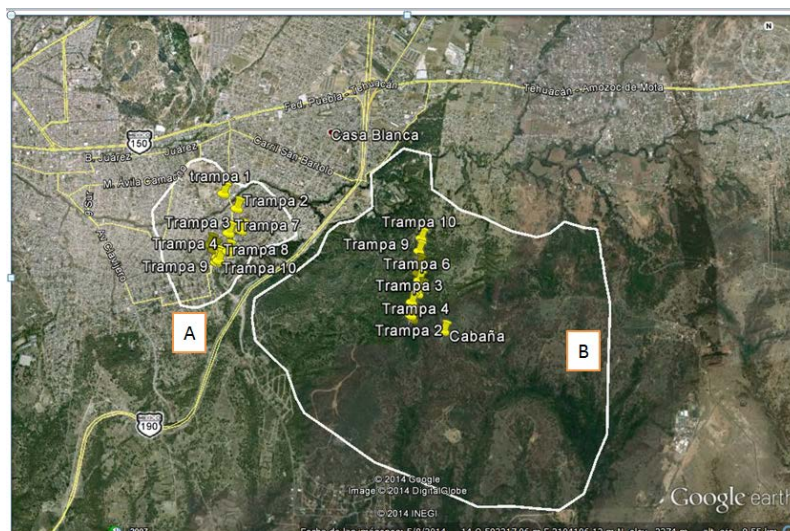


Figura 1. Localidades de estudio: A) San Juan Flor del Bosque, B) Parque estatal Flor del Bosque. (Google Earth ver 7.1.2.2041)

**Análisis de diversidad:** Se realizaron curvas de acumulación de especies respectivas para cada zona con ambas temporadas de muestreo y se calculó la eficiencia de muestreo mediante el estimador Chao 1 con el programa Estimates ver 9.0 para tener un aproximado del número de especies faltantes en cada colecta y conocer si el muestreo realizado en cada zona y cada temporada fue suficiente y adecuado. Para determinar la dominancia así como la composición de especies de cada zona en ambas temporadas de muestreo se realizó el gráfico de rango-abundancia

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

Como resultado de las colectas realizadas en ambas temporadas del año se obtuvo un total de 1988 mosquitos (Cuadro 1). De los cuales 1634 organismos fueron colectados en la temporada de lluvias y 354 en la temporada de fríos lo cual representa el 82.19% y 17.80% de la colecta respectivamente. Del total de la muestra se encontraron once especies las cuales se reparten en cinco géneros: *Culex*, *Ochlerotatus*, *Aedes*, *Culiseta* y *Howardina*, todos ellos pertenecientes a la subfamilia Culicinae. Posterior a los dos muestreos realizados se encontraron nueve y ocho especies en la zona conservada y urbana respectivamente. Seis de estas estuvieron presentes en ambas zonas, tres especies fueron exclusivas para la zona conservada (*Howardina* sp1, *H. quadrivittata*, y *Culex tarsalis*) y dos para la zona urbana (*Aedes atropalpus* y *Culex* sp1).

Cuadro 1. Abundancia de especies encontradas durante dos temporadas (lluvias y fríos) en dos sitios.

Especies	Lluvias		Fríos		Abundancia total
	Conservado	Urbano	Conservado	Urbano	
<i>Culex salinarius</i>	578	489	314	2	1383
<i>Culex stigmatosoma</i>	6	13	19	7	45
<i>Culex coronator</i>	1	1	-	-	2
<i>Culex tarsalis</i>	-	-	7	-	7
<i>Culex</i> sp1	-	3	-	-	3
<i>Ochlerotatus trivittatus</i>	59	56	-	-	115
<i>Aedes atropalpus</i>	-	13	-	2	15
<i>Aedes</i> sp1	2	2	-	-	4
<i>Culiseta particeps</i>	1	3	3	-	7
<i>Howardina quadrivittata</i>	373	-	-	-	373
<i>Howardina</i> sp1	34	-	-	-	34
<b>Total</b>	1054	580	343	11	<b>1988</b>

Se realizaron las curvas de acumulación de especies respectivas para cada zona con ambas temporadas de muestreo (Figs. 2 y 3) y se calculó la eficiencia de muestreo, para tener un aproximado del número de especies faltantes en cada colecta. Se obtuvo que para cada temporada

y cada sitio la eficiencia de muestro es mayor a 95% lo cual indica que existen menos de una especie faltante en cada colecta.

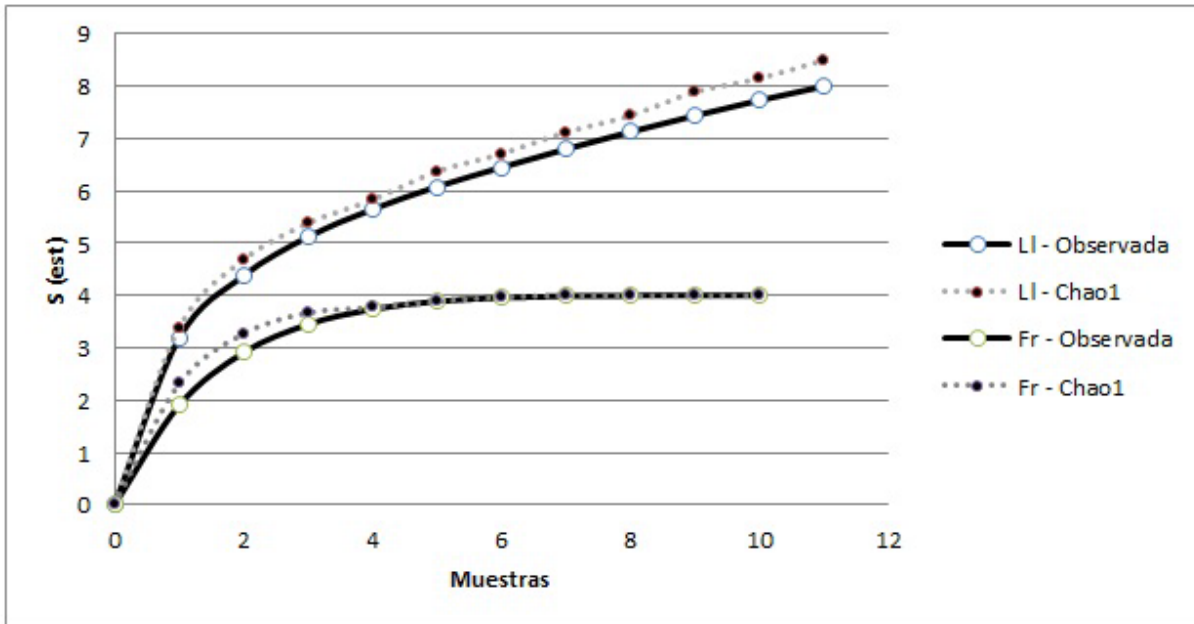


Figura 2. Curva de acumulación de especies para ambas temporadas del Parque estatal "Flor del Bosque". Puebla, Pue. (LI: lluvias - Fr: fríos)

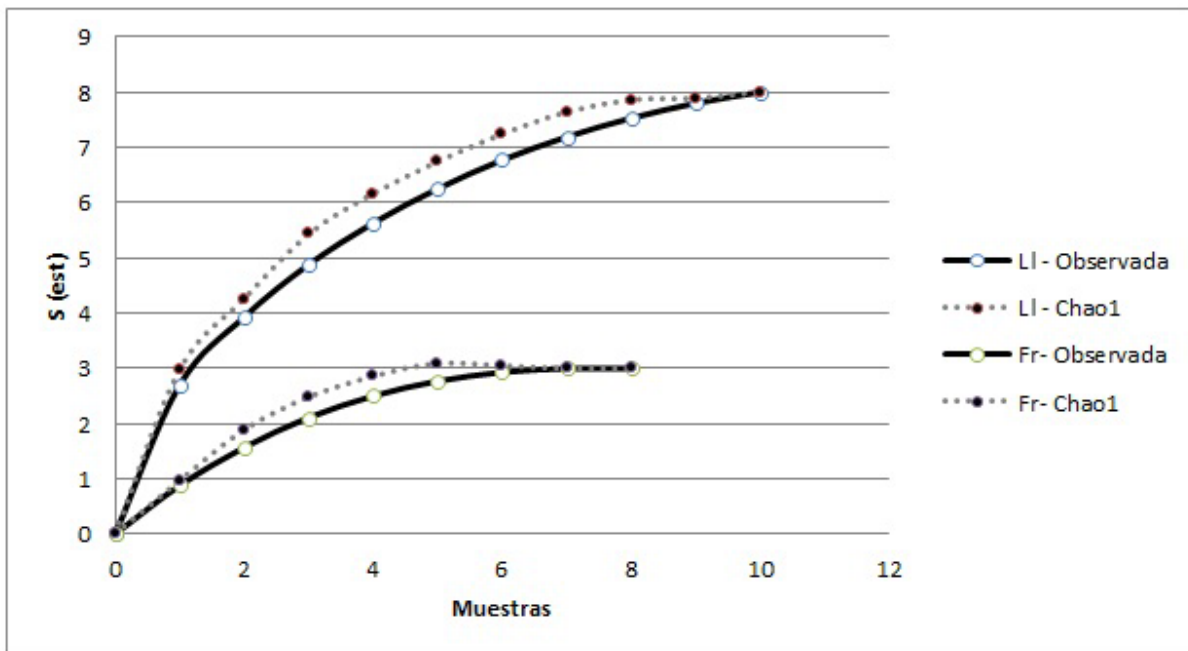


Figura 3. Curva de acumulación de especies para ambas temporadas de la colonia San Juan flor del bosque. Puebla, Pue. (LI: lluvias - Fr: fríos)

Tanto la zona conservada como la zona urbana en la temporada de lluvias presentan ocho especies, mientras que en fríos la zona conservada presenta cuatro especies y la urbana solo tres (Fig.4).

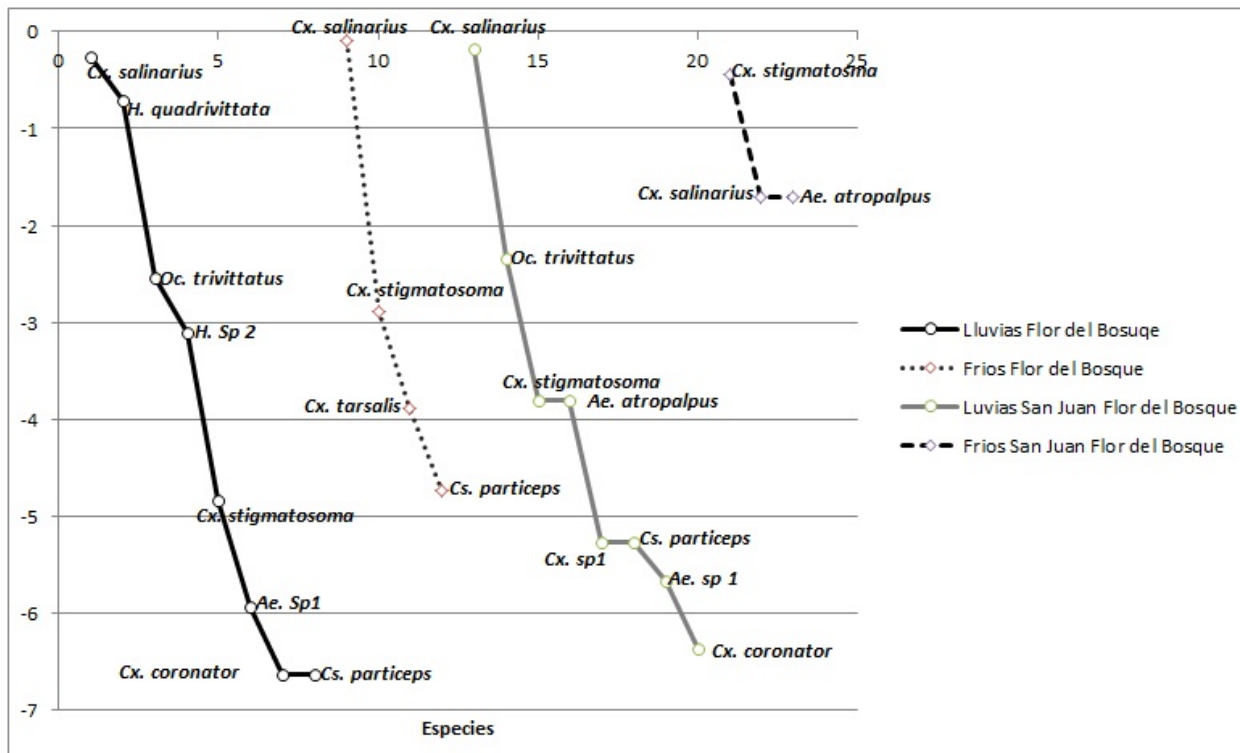


Figura 4. Rango-abundancia para las especies de mosquitos por temporada en ambos sitios de estudio.

*Cx. salinarius* es la especie más abundante, además de ser la dominante en tres de los cuatro muestreos realizados, a excepción de la temporada de fríos en la zona urbana donde el mayor número de individuos colectados perteneció a *Cx. stigmatosoma*, además de ser estas dos las que aparecen en ambas zonas y en ambas temporadas de estudio, lo cual se podría deberse a la capacidad que estos organismos tienen para colonizar diferentes ambientes (Carpenter & LaCasse 1955 y Ortega *et al.* 2011). Sin embargo, también fueron encontradas organismos exclusivos de una temporada y un sitio, como fueron *Cx. tarsalis* y los pertenecientes al género *Howardina*. Ya que durante la temporada de lluvias las precipitaciones proporcionan las condiciones adecuadas para el anidamiento de organismos del genero *Howardina* debido a que estas aprovechan las axilas de las bromelias como criaderos (Kumm, 1941), este género se ha reportado en altitudes elevadas, lo cual justificaría su presencia solamente en esta temporada y en este sitio dado que la abundancia de estas plantas en el bosque de encino es alta.

Posterior a una revisión y búsqueda de registros de culicidos para el estado de Puebla (Ibáñez-Bernal *et al.*, 1996) los resultados del presente estudio presentan que seis de las once especies, no contaban con registro anterior dentro del estado, las cuales son: *Ae. atropalpus*, *Cx. salinarius*, *Cx. tarsalis*, *Oc. trivittatus*, *H. quadrivittata* y *H. sp1*. Incrementándose con esto a 32 el número total de mosquitos para la entidad. *Culex sp1* y *Aedes sp 1* no fueron tomadas en cuenta debido a que no han sido identificadas hasta el nivel específico.

## CONCLUSIONES

Nueve y ocho especies fueron identificadas para la zona conservada y urbana respectivamente posterior a los dos muestreos realizados en cada zona, al calcular la eficiencia de este para cada colecta se obtuvo más del 95% de especies colectadas en cada zona, siendo así que los muestreos realizados son los suficientes para conocer la diversidad de mosquitos que existe en la zona centro del estado de Puebla. La temporada de lluvias en ambos sitios de estudio presentan la mayor riqueza y abundancia de especies con ocho para cada zona, debido a la alta disponibilidad de sitios de crianza que los organismos pueden aprovechar (Ghiteko, 2001), viéndose afectada esta riqueza cuando las condiciones cambian en ambas zonas y solo pocas especies (*Cx. salinarius* y *Cx. stigmatosoma*) son capaces de resistir al cambio y permanecer durante ambas temporadas de colecta (lluvias y fríos). A la fecha existen pocos estudios realizados sobre la diversidad y la biología de los mosquitos dentro del estado, dado que seis especies encontradas son nuevos registros.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue subvencionado por la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP-BUAP) bajo el proyecto: “Diversidad de mosquitos (Diptera: Culicidae) en ambientes antropizados de la ciudad de Puebla y sus posibles implicaciones en la transmisión de enfermedades al hombre” (ID Proyecto: 00138), otorgado a CASR. Se agradece la beca de tesis de licenciatura a VVS otorgada por VIEP-BUAP. Así como la ayuda en campo a los estudiantes del laboratorio de Parasitología y Vectores de la Escuela de Biología-BUAP.

## LITERATURA CITADA

- Badii, M., Garza V., Landeros J., Quiroz H. 2006. Diversidad y relevancia de los mosquitos. *Revista Cultura Científica y Tecnológica, Bionomía. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez* 13: 4 -16.
- Berlin O. G. W. 1969 A revision of the Neotropical subgenus *Howardina* of *Aedes*. *Contribution of the American Entomological Institute.* 4 (2), 1-189.
- Carpenter S. J. and W. J. LaCasse. 1955. *Mosquitoes of North America (North of Mexico).* University of California Press. EUA, Los Angeles and Berkeley, California.
- Chaveri, L. G. 2009. Culicidae (Mosquitos, Zancudos). *In:* Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, D. M., Woodley, N. E, and M. A. Zumbado (Eds). *Manual of Central American Diptera, Vol 1.* NRC Research Press. Ontario, Canada. Pp. 369-388.
- Clements A. N. 1992. *The Biology of Mosquitoes. Vol 1. Development, Nutrition and Reproduction.* Universidad de Michigan. EUA. Chapman & Hall.
- Githeko A. K., Lindsay, S. W., and U. E. Confalonieri. 2001. El cambio climático y las enfermedades transmitidas por vectores: un análisis regional. *Bulletin of the World Health Organization*, 78 (9): 1136–1147.
- Gubler D. J. 1998. Resurgent vector-borne diseases as a global health problem. *Emerging Infectious Diseases*, 4 (3): 442–50.

- Hoffmann A. 2003. Animales desconocidos: Relatos acarológicos, tercera edición. La ciencia para todos 60: 11 Fondo de cultura económica. México.
- Ibáñez- Bernal S., Strickman D., Martínez-Campos C. 1996. Culicidae (Diptera) pp: 591- 602. *En*: Llorente-Bousquets, J., A. N. García-Aldrete y E. González-Soriano (Eds.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. IBUNAM-CONABIO. México.
- Kumm W. H. 1941. *Aedes (Howardina) allotecnon*, a new species of *Aedes* from Costa Rica, and a description of the larva, adult, and male terminalia of *Aedes quadrivittatus* Coq. Entomological Society of Washington. 43 (2): 17-25.
- Ortega M. A., Huerta, H., Strickman, D. Sánchez, F. R., Landeros, J. F, y 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 Entomologists. 36 (2):177-196.
- Service M.W. 2004. Medical Entomology for Students. 3<sup>rd</sup> Edition. Cambridge, UK- Cambridge University Press.
- Thielman A, and F. F. Hunter. 2007. Photographic Key to the Adult Female Mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Canada. Canadian Journal of Arthropod Identification, 4. doi: 10.3752/cjai.2007.04
- Zavortink J. T. 1972. The new world species formerly placed in *Aedes* (Finlaya). Contributions of the American Entomological Institute. 8 (3): 1-206.