


DIVERSIDAD Y RIQUEZA DE CHINCHES (HEMIPTERA: HETEROPTERA) EN MATORRAL SUBMONTANO Y BOSQUE DE PINO-ENCINO EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA GORDA, GUANAJUATO

Oscar A. Corona-Rodríguez¹, Laura A. Chang-Martínez^{2,3}, Juan F. Charre-Medellín³ y Juan G. Colli-Mull¹ 

¹Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato/ Lic. En Biología. Carretera Irapuato-Silao, Km 12.1, col. El Copal, Irapuato, Guanajuato, México.

²Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Michoacán. Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Residencial San José de la Huerta, C. P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

³Conservación del Patrimonio Natural para el Bienestar Social A. C. Francisco Mayagoitia Olmos, 114, Humanista 1, Salamanca, C. P. 36790, Guanajuato, México.

 Autor de correspondencia: jcolli@itesi.edu.mx

RESUMEN. Existen regiones del país donde la riqueza entomológica ha sido poco estudiada, como el noreste del estado de Guanajuato, reconocida como una de las áreas de mayor conservación del estado. Razón por la que se analizó la diversidad de heterópteros presentes en bosque de pino-encino y matorral submontano en Victoria, Guanajuato dentro de la RBSGG. El trabajo se efectuó de marzo a septiembre del 2019. Se colectaron 343 heterópteros, pertenecientes a 11 familias, 30 géneros y 35 especies. La familia Coreidae y Reduviidae fueron las más diversas con ocho especies, seguido de Pentatomidae con seis especies. Los estimadores no paramétricos Chao2 y Jackknife 1 indicaron la completitud del inventario del 95 % y 84 % para ambos tipos de vegetación. En el matorral submontano la diversidad H' fue de 2.5, en comparación el bosque de pino-encino con valor H' de 1.9. Las especies dominantes en matorral submontano fueron *Burtinus notatipennis*, *Triatoma mexicana* y *Piezogaster spurca* y para bosque de pino-encino *Oncopeltus variocolor*, *Lygaeus analis* y *Oncopeltus fasciatus*. Los resultados de este trabajo contribuyen de manera importantes al estudio y conocimiento de la diversidad y riqueza de hemípteros heterópteros para la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato.

Palabras clave: Vegetación, dominancia, funciones ecológicas, abundancia

Diversity and richness of bugs (Hemiptera: Heteroptera) presents in Submontane scrubland and Pino-oak forest in the biosphere reserve Sierra Gorda, Guanajuato

ABSTRACT. There are regions of the country where entomological richness has been poorly studied, such as the northeast of the state of Guanajuato, recognized as one of the areas with the highest conservation in the state. Reason for the analyzing the diversity of heteroptera in pine-oak forest and submontane scrubland in Victoria, Guanajuato within the RBSGG. The work was carried out from march to september of 2019. 343 heteroptera were collected, belonging to 11 families, 30 genera and 35 species. The Coreidae and Reduviidae family were the most diverse with eight species, followed by Pentatomidae with six species. The nonparametric estimators Chao2 and Jackknife 1 indicated the completeness of the inventory of 95 % and 84 % for both types of vegetation. In the submontane scrubland the diversity H' was 2.5, in comparison the pine-oak forest with H' value of 1.9. The dominant species in the submontane scrubland were *Burtinus notatipennis*, *Triatoma mexicana* and *Piezogaster spurca* and for pine-oak forest *Oncopeltus variocolor*, *Lygaeus analis* and *Oncopeltus fasciatus*. The results of this work contribute significantly to the study and knowledge of the diversity and richness of heteroptera for the Biosphere Reserve Sierra Gorda Guanajuato.

Keywords: Vegetation, dominance, ecological functions, abundance

INTRODUCCIÓN

Los hemípteros representan el quinto orden de insectos con mayor diversidad en el mundo, siendo el suborden heteróptera el de mayor distribución y diversificación, con alrededor de 42,347 especies (Zumbado y Azofeifa, 2018). Para México se reportan 5,609 especies de heterópteros, lo

que equivale al 13 % de las especies reconocidas para el mundo (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008). Los heteróptera presentan una alimentación muy variada que incluyen estructuras vegetales (hojas, tallos, flores, semillas, frutos y raíces de plantas) hasta pequeños artrópodos, además de una gran variedad de formas y tamaños, adaptándose y cumpliendo con funciones ecológicas importantes como la polinización, el control de poblaciones y como indicadores biológicos de la calidad del medio ambiente, lo cual contribuye al buen funcionamiento de los ecosistemas. Sin embargo, también son considerados importantes plagas en la agricultura y vectores de enfermedades para el ser humano (Mitchell, 2000; Bar *et al.*, 1993; Lavelle *et al.*, 1994; Schuh y Slater, 1995; Schaefer, 2009; Alomar y Widenmann, 1999; Merrit *et al.*, 1996).

Herrera *et al.* (2014), en su estudio a nivel género de la diversidad de heterópteros del Jardín Botánico Helia Bravo Hollis de Zapotitlan, Puebla., determinaron un total de 34 géneros pertenecientes a nueve familias. Los géneros *Gargaphia*, *Hesperolabops*, *Lopidea* y *Zelus*, dominaron para la temporada de lluvias, mientras que *Xyonysius*, *Teleonemia* y *Gargaphia* para temporada seca. Los valores obtenidos de la diversidad Shannon-Wiener (H') en lluvias fue de 2.653 y 2.788 para secas, mostrando una diversidad relativamente alta para ambas épocas del año.

El estudio de Cortez *et al.* (2016), determinaron las especies de heterópteros presentes en tres localidades antropizadas en la zona noreste de la Sierra de Guadalupe. Obtuvieron un total de 42 especies agrupadas en 14 familias. *Thasus gigas* y *Edessa* sp. fueron las especies más dominantes en las tres localidades, mientras que *Oncopeltus* sp., *Loxa viridans*, *Lygyrocoris* sp. y *Galgupha atra* fueron las especies menos dominantes. Concluyendo que, a pesar de que es una zona con creciente perturbación debido a los asentamientos humanos, se pudo registrar una buena riqueza de especies.

Recientemente Mora *et al.* (2017), analizaron la diversidad de chinches comparando su diversidad en tres bosques secundarios de pino-encino con diferente nivel de alteración de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas y determinaron un total de 134 especies pertenecientes a 19 familias, donde la mayor riqueza de heterópteros se registró en el bosque con el índice intermedio de alteración humana, mientras que la más baja se registró en el bosque con el índice bajo de alteración humana.

En el estado de Guanajuato, Salazar y Salas (2012), reportan un listado de especies de heterópteros en cinco localidades de las Sierras Aledañas al Bajío Guanajuatense cubiertas por bosques de encino, matorrales y pastizales. Reportaron un total de 24 especies que pertenecían a 8 familias, donde *Oebalus mexicanus* fue la especie más abundante en las cinco localidades, seguido de *Padeus trivitatus* y *Edessa* sp., mientras que las menos abundantes fueron *Oncopeltus* sp., *Lygus lineolaris* y *Hypselonotus lineatus*.

La Reserva de la biosfera Sierra Gorda Guanajuato (RBSGG), fue declarada como Área Natural Protegida en el 2007 debido a su conservación de recursos naturales y baja alteración. Según la declaratoria de reserva publicada por el Diario Oficial (2007), es una región que, por su posición geográfica, su variación fisiográfica y su orografía, se ha determinado como una de las áreas de mayor conservación para el estado, ofreciendo vastos recursos naturales como suministro para el desarrollo de una gran riqueza de organismos de flora y fauna (Diario Oficial, 2007). A pesar de esto, la información con la que se cuenta en la RBSGG dedicada al estudio de los invertebrados es precaria, tales como los estudios de Hernández-Mata y Colli-Mull (2014) y Colli-Mull *et al.* (2015) donde determinaron la diversidad de escarabajos en porciones de la RBSGG, sin embargo, lo reportado en relación a heterópteros es nulo, por lo que se necesitan más estudios dedicados al conocimiento de la riqueza de invertebrados para esta zona. De esta manera, el objetivo del presente trabajo fue determinar la diversidad de heterópteros presentes en matorral submontano y bosque de pino-encino en el municipio de Victoria, dentro de la RBSGG.

MATERIALES Y MÉTODO

Área de estudio. El municipio de Victoria se ubica en el noreste del estado de Guanajuato, en el área denominada Reserva de la biosfera Sierra Gorda Guanajuato entre las coordenadas 21° 12'53" N y 100° 13'09" O, con un gradiente altitudinal que varía de los 900 a los 2600 msnm (Figura 1). En las zonas más bajas dominan los matorrales xerófilos submontanos y crasicaules con climas semicálidos, y semisecos y hacia la parte media-alta, los bosques de encino o de pino-encino con climas templados subhúmedos (Zamudio, 2012).

Método de muestreo. Se llevaron a cabo colectas mensuales de marzo-septiembre del 2019 en matorral submontano (21° 27'59.19" N 100° 06'54.29" O) y bosque de pino-encino (21° 25'15.00" N 100° 06'45.00" O). Para cada comunidad se realizaron recorridos diurnos y nocturnos empleando tres métodos de captura con el permiso científico de colecta N° SGPA/DGVS/04638/19 otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT): **1)** colecta manual, que consistió en el muestreo del hábitat como el follaje de plantas, flores, debajo piedras, sustrato y troncos en descomposición (Márquez-Luna, 2005). **2)** trampas pitfall cebadas con carne de pescado, colocándose sobre transectos lineales de 100 metros y **3)** trampas de luz, con dos focos de 100 watts y lámpara de 300 watts.

Identificación taxonómica. La identificación de los heterópteros colectados se hizo mediante la consulta de guías taxonómicas Brailovsky, (1981); Brailovsky y Barrera, (1984); Slater y Brailovsky, (2000) y Brailovsky y Cervantes, (2011), y la consulta de la guía de campo de Eaton y Kaufman, (2007). Los ejemplares fueron almacenados e identificados y depositados en la Colección Entomológica del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI).

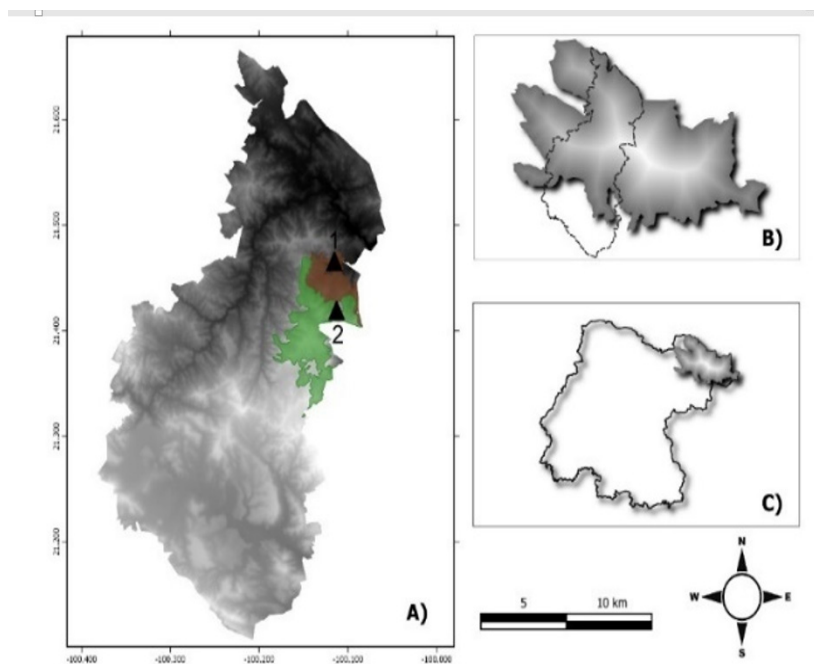


Figura 1. Localización del área de estudio. **A)** Municipio de Victoria. Comunidades vegetales muestreadas: 1. matorral submontano (polígono café) y 2. bosque de pino-encino (polígono verde). **B)** Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato (Victoria: polígono punteado). **C)** Ubicación de la RBSGG en el estado de Guanajuato.

Análisis de datos. Los datos obtenidos se recabaron en una base de datos en el software Microsoft Office Excel 2016 para realizar los análisis estadísticos. El análisis para la estimación del mayor número de heterópteros se efectuó con los estimadores Chao 2 y Jacknife 1, basados en la presencia y ausencia de individuos (Moreno, 2001) y con los datos resultantes, se elaboró una curva de acumulación de especies. Se realizó un análisis de diversidad Shannon-Wiener (H') y se elaboraron curvas de rango-abundancia de especies de heterópteros presentes en matorral submontano y bosque de pino-encino. Se analizó la similitud existente entre especies de las dos comunidades mediante el índice de similitud de Jaccard con el uso del programa PAST 4.0. El análisis de estimación de riqueza se calculó con el programa EstimateS 9 y para las curvas de rango-abundancia se calculó con el programa GraphPad Prism7.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron un total de 343 heterópteros que corresponden a 35 especies, 30 géneros, y 11 familias. Coreidae fue la familia más diversa en cuanto a especies y géneros a lo largo de los siete meses de muestreo, seguida de Reduviidae y Pentatomidae (Figura 2). Al comparar estos resultados con lo reportado por Herrera *et al.* (2014), se tiene un menor número de géneros y mayor número de familias reportadas en nuestro estudio, sin embargo, estos resultados se dieron en un periodo menor de tiempo. La mayoría de los coreidos se encuentran representados en casi todas las regiones zoogeográficas del mundo. Por lo que son cosmopolitas y consideradas una de las familias más diversificadas en las regiones del mundo (Schuh y Slater, 1995). Mientras que la familia Reduviidae morfológicamente hablando es una de las más diversas dentro de los heterópteros, constituyendo un grupo muy variable e importante dentro de los ecosistemas (Schuh y Slater, 1995).

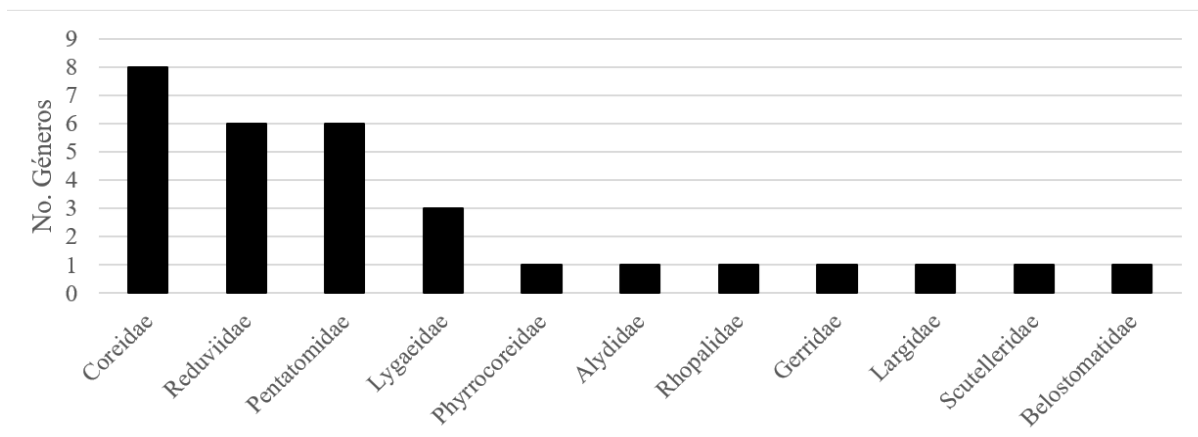


Figura 2. Número de géneros registrados por familia

Estimación de Riqueza. Con base en los estimadores de riqueza Chao 2 y Jacknife 1, la eficiencia de muestreo fue de 95 y 84 %, respectivamente. La riqueza total observada (36 especies) fue muy cercana a la esperada por el estimado Chao 2 (38 especies) y Jacknife 1 (23 especies) como se observa en la figura 3. La combinación de técnicas de captura y muestreo empleadas en este estudio permiten una buena representación del inventario y de la riqueza de especies presentes en un área de estudio (Álvarez *et al.*, 2004).

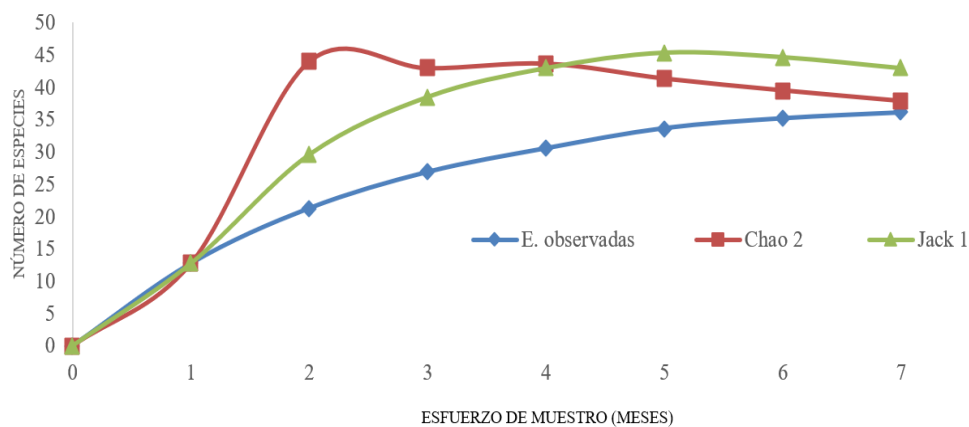


Figura 3. Evaluación de la estimación de riqueza de especies de heterópteros.

Diversidad. La diversidad de Shannon-Wiener (H') varió entre las comunidades vegetales. Para matorral submontano fue de 2.59 (256 registros), mientras que para bosque de pino-encino tuvo un valor de 1.93 (87 registros), considerando que este índice toma valores de 0 a 5, para matorral submontano presenta una diversidad intermedia en comparación con la observada en el bosque de pino-encino, la cual se puede considerar como baja. El valor de (H') para matorral submontano, es similar a lo reportado para diversos tipos de matorrales de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán ($H' = 2.788$) por Herrera *et al.* (2014). En este sentido, se puede considerar como alta la diversidad reportada en este estudio para el matorral submontano.

Curva de rango abundancia. En matorral submontano las especies dominantes fueron: *Burtinus notatipennis* (Figura 4), Schaefer (2004), menciona que es una especie adaptada a los ambientes abiertos, semisecos y áridos, donde la cubierta vegetal se da en mayor medida por plantas herbáceas, alimentándose principalmente de leguminosas y algunas semillas (Schaefer, 1980) y la vegetación de matorral submontano combina estos elementos característicos para que la especie se distribuya. *Triatoma mexicana* fue la segunda más dominante, colectados en intradomicilios y peridomicilios del sitio, son especies que proliferan en rincones de intradomicilios, habitantes de climas cálidos y semicálidos, con temperaturas donde no se tiene en altitudes elevadas (Salazar *et al.*, 2010). Además, representa, en el estado, un alto riesgo para la transmisión de *Trypanosoma cruzi*, agente causal de la enfermedad de Chagas (López *et al.* 2005).

Para el bosque de pino-encino, *Oncopeltus variicolor*, *Lygaeus analis* y *Oncopeltus fasciatus* (Figura 5) resultaron las más dominantes, ya que presentan una estrecha relación con las plantas, siendo exclusivamente de hábitos fitófagos, alimentándose de la savia de tejidos vegetales de una gran variedad de especies de plantas como miembros de las familias Asclepiadaceae, Asteraceae y Convolvulaceae (Cervantes y Brailovsky, 2004).

Similitud de Jaccard. La similitud con respecto a la diversidad y abundancia observada entre el matorral submontano y el bosque de pino-encino fue de apenas 31.4 %. Esta baja similitud entre los tipos de vegetación está asociada a que en el matorral submontanos presenta mayor cantidad de es especies únicas. El matorral submontano es una comunidad vegetal que cubre la mayor parte del altiplano mexicano, adicionado a eso, comprende una alta tasa de floración durante el periodo de primavera (Rzedowski 1998), lo cual promueve una importante diversidad de insectos para los procesos de polinización (Foroughbakhch *et al.*, 2003).

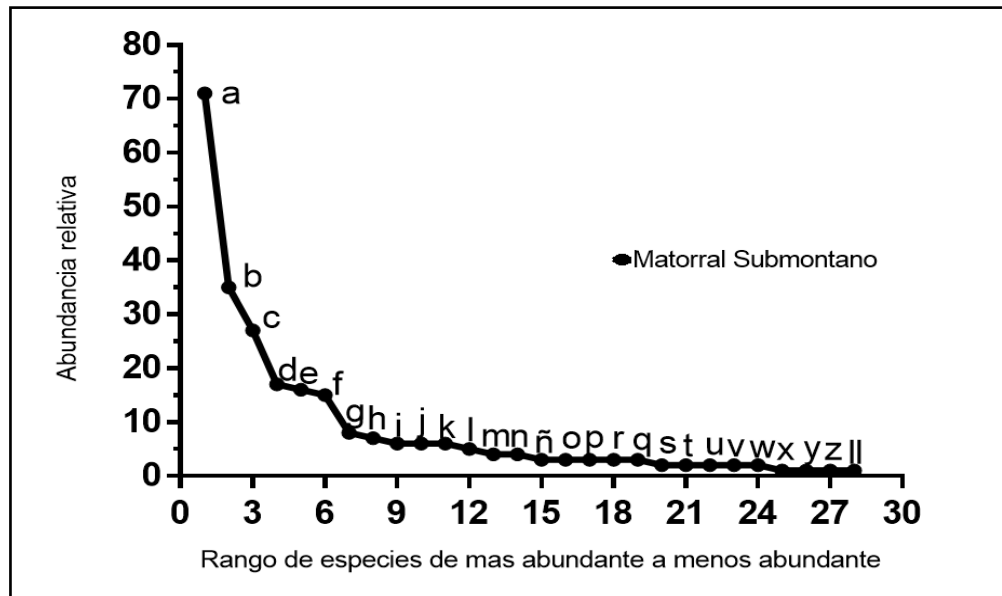


Figura 4. Curvas de rango-abundancia de especies encontradas para matorral submontano en un periodo de siete meses. **a:** *B. notatipennis*, **b:** *T. mexicana*, **c:** *P. spurca*, **d:** *Arhapha cicindeloides* **e:** *Mormidea notulata* **f:** *Dysdercus bimaculatus* **g:** *Acanthocephala femorata* **h:** *T. gigas* **i:** *Dysdercus mimilus* **j:** *Jadera haematoloma* **k:** *Largus* sp. **l:** *Chilinidea vittiger* **m:** *Mozena lunata* **n:** *Zelus renardii* **ñ:** *Apiomerus flaviventris* **o:** *P. trivittatus* **p:** *Pselliopus* sp. **q:** *Rhiginia cruciata* **r:** *Anasa* sp. **s:** *Brochymena sulcata* **t:** *Loxa virescens* **u:** *Pachycoris klugii* **v:** *Z. longipennis* **w:** *O. mexicana* **x:** *Abedus indentatus* **y:** *Rasahus thorasicus* **z:** *Savious jurgiosus* **ll:** *Z. tetracanthus*

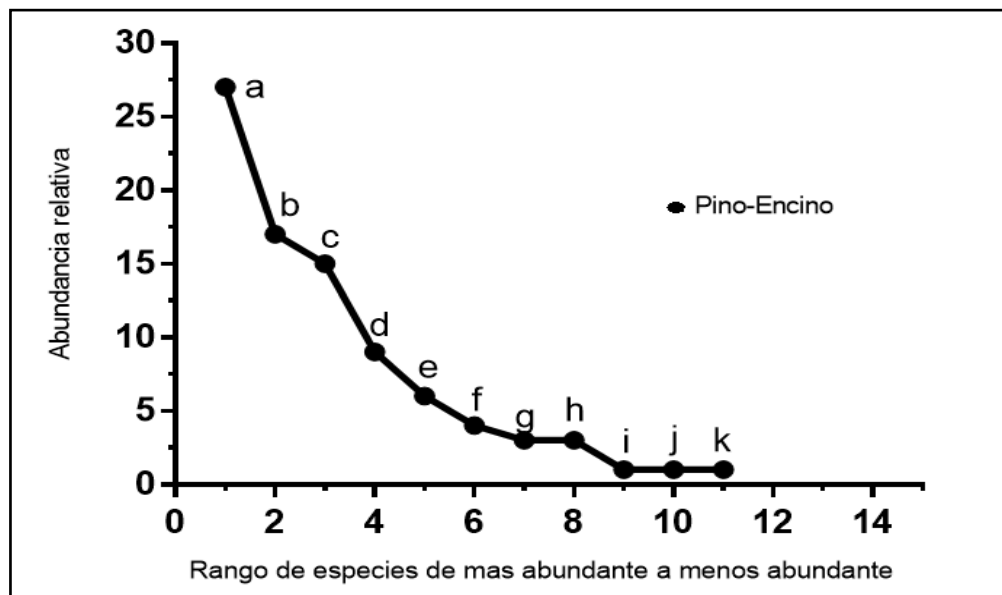


Figura 5. Curvas de rango-abundancia de especies encontradas para bosque de pino-encino en un periodo de siete meses. **a:** *O. variicolor*, **b:** *L. analis*, **c:** *O. fasciatus*, **d:** *A. cicindeloides* **e:** *Aquarius remigis*, **f:** *Lygaeus reclinatus* **g:** *J. haematoloma* **h:** *Leptoglossus zonatus* **i:** *A. femorata* **j:** *Chlorocoris subrugosus* **k:** *M. notulata*.

CONCLUSIONES

La diversidad, riqueza y presencia de heterópteros fue mayor para matorral submontano, posiblemente debido a la disponibilidad de recursos que presenta, al ser un ambiente más heterogéneo con respecto al bosque de pino-encino. Los resultados de este trabajo contribuyen de manera importantes al estudio y conocimiento de la diversidad y riqueza de hemípteros heterópteros para dos tipos de vegetaciones de la Reserva de la biosfera Sierra Gorda Guanajuato y complementan los pocos inventarios de hemípteros en el estado de Guanajuato. Sin embargo, es necesario un mayor esfuerzo de muestreo, cubriendo otras comunidades vegetales de las RBSGG, con el fin de registrar la mayor diversidad posible.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Tecnológico Nacional de México, a la familia Charre y Guevara Arvizu, por la hospitalidad durante el trabajo. Al delegado de Puerto de Palmas y a los miembros de Conservación del Patrimonio Natural para el Bienestar Social A.C por el apoyo en campo y las facilidades brindadas para realizar la presente investigación.

LITERATURA CITADA

- Alomar, O. and R. Widenmann. 1999. Zoophytophagous Heteroptera: implications for life history and integrated pest management. *Entomological Society of America*, Maryland. 202 pp. Recuperado de <https://www.entsoc.org>
- Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A. M. y H. Villarreal. 2004. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Bar, M. E., Oscherov, E. B. y M. P. Damborsky. 1993. Presencia de *Triatoma sordida* Stål, 1859 en ecótopos urbanos de la ciudad de Corrientes, Argentina. *Revista Saúde Pública*, 27: 117-22. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101993000200007>
- Brailovsky, H. A. y Arhaphé H.S. 1981. Descripción de nuevas especies (Hemiptera-Heteroptera: Largidae). *Folia Entomológica Mexicana* 47:81-109. Recuperado de <http://www.socmexent.org/>
- Brailovsky, H. A. y E. Barrera. 1984. Hemiptera-Heteroptera de México XXXIII. El género *Piezogaster*, Amyot y Serville con descripción de dos nuevas especies (Coreidae-Nematopodini). *Serie Zoología*, Vol. 55 N° 1: 133-154. Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/zoo>
- Brailovsky, H. A. y L. Cervantes. 2011. New Genus, new species and new records of Mexican Lygaeoidea (Hemiptera: Heteroptera). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 46 (3): 197-201. <https://doi.org/10.1080/01650521.2011.602250>
- Cervantes, P. L. y H. Brailovsky. 2004. Listado de Lygaeidae (Heteroptera). Pp. 83-105. En A. N. García- Aldrete y R. Ayala (Eds.), *Artrópodos de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Colli-Mull, J. G., De la Riva-De la Riva, G. A., Hernández-Hernández, V. y R. Hernández-Mata. 2015. Diversidad de coleópteros en la comunidad “El Ocotero” Xichú, parte de la reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato. *Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias*, 2(3): 415–422. Recuperado de <http://www.ecorfan.org/>
- Cortez, J. A., Villeda, C. M. del P., Barrera, E.H. y V. A. Lara. 2016. Hemíptera: heteróptera de la zona noreste de la sierra de Guadalupe, Ecatepec, Estado de México. *Entomología Mexicana* 3: 864-868. Recuperado de <http://www.entomologia.socmexent.org/>

- Diario Oficial. 2007. Área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida como Sierra Gorda de Guanajuato localizada en los municipios de Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú, en el Estado de Guanajuato (pp. 22). México.
- Eaton, E.R. y K. Kaufman. 2007 *Kaufman field guide of insects of North America*. 392 pp. ISBN: 0618153101
- Foroughbakhch, R., Alvarado, M. A., Núñez, A., Hernández, J. y A. Rocha. 2003. Structural analysis and performance of *Helietta parvifolia* (Gray) Benth. in southeastern Nuevo Leon, Mexico. *Interciencia* 28(11): 651-655. Recuperado de <https://www.interciencia.net/>
- Hernández-Mata, J. R. y J. G. Colli-Mull. 2014. Diversidad de escarabajos (Insecta: Coleóptera) en un bosque templado de la Sierra Gorda de Guanajuato. *Revista Jóvenes en la Ciencia*, 1 (1): 155-159 Recuperado de <http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/>
- Herrera, M. C., Navarrete. J. A., Zavala, H. J. A., Campos, S. J. y M. J. Orendain. 2014. Diversidad de chinches (Hemiptera: Heteroptera) del Jardín Botánico de Zapotitlán, Puebla. *Entomología mexicana* 1: 541–546. Recuperado de <http://www.entomologia.socmexent.org/>
- Lavelle, P., Dangerfield, M., Fragoso, C., Eschenbrenner, V., López, H. y D. B. Pashanasi. 1994. The relationship between soil macrofauna and tropical soil fertility. Pp. 137-169. In: P.L. Wooper y M. J. Swift (Eds.). *The Biological Management of Tropical Soil Fertility*. International Union of Biological Sciences, United Kingdom.
- Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Conabio, México, 283-322 pp.
- López J., F. González, P.M. Salazar, J. Gallaga, E. Ramírez, J. Martínez- Mendes, V. Sánchez, A. Townsend, y J. Ramsey. 2005. Fine-scale predictions of distributions of Chagas disease vectors in the state of Guanajuato, Mexico, *Journal of Medical Entomology*, 42: 1068-1081. <https://doi.org/10.1093/jmedent/42.6.1068>
- Márquez-Luna, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*. 37: 385-408. Recuperado de <http://sea-entomologia.org/>
- Merritt, R. W., Resh V. H. and K. W. Cummins. 1996. Design of aquatic insect studies: Collecting, sampling and rearing procedures. Pp. 12-28. In: Merritt, R. W. y K. W. Cummins (Eds.). *An introduction to the aquatic insects of North America*. Kendall Hunt Publishing Company, Iowa.
- Mitchell P.L. 2000. Leaf-Footed Bugs (Coreidae). In: Schaefer C.W., Panizzi A.R. (Eds) *Heteroptera of Economic Importance*. CRC Pres, Boca Raton, USA, 337–403 pp.
- Mora, E. L., De la Mora, F., Ruiz, M. L., Ramírez, M. N., Morón, R. A. y M. M. Mayorga. 2017. Diversidad de chinches (Hemiptera: Heteroptera) en bosques secundarios de pino-encino de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88: 86-105. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.01.016>
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. *M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1*. Zaragoza, 84 pp.
- Rzedowski, J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Pp. 129-145. En: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.) *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Salazar, P.M., Rojas, G., Cabrera, M., Bucio, M., Martínez, I. J., Monroy, M. C., Rodas, A., Guevara, Y., Vences, M., Ruiz A. y E. Torres. 2010. Revisión de 13 especies de la familia Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) vectores de la enfermedad de Chagas, en México, *Journal of the Selva Andina Research Society*, 1: 57-80. ISSN 2072-9294
- Salazar-Solis, E. y M. D. Salas-Araiza. 2012. La entomofauna en las sierras aledañas al bajo guanajuatense. Pp. 199-202. En: *La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol.*

- II. México. Conabio/Instituto de Ecología del estado de Guanajuato. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/nbsap/study/mx-study-guanajuato-p2-es.pdf>
- Schaefer, C. 2009. *Prosorrhyncha* (Heteroptera and Coleorrhyncha). Pp. 839-855. En: Resh, V. and R. Cardé (eds.). *Encyclopedia of insects Academic Press*, Burlington.
- Schaefer, C. W. 1980. The Host Plants of the Alydinae, with a Note on Heterotypic Feeding Aggregations (Hemiptera: Coreoidea: Alydidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 53 (1): 115-122. Recuperado de <https://kes.allenpress.com/kes/>
- Schaefer, C. W. 2004. Key to the genera of new world Alydidae (Hemiptera: Heteroptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 106: 280-287. Recuperado de <https://entsocwash.org/>
- Schuh R.T. and J.A. Slater. 1995. True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): Classification and Natural History. Ithaca, New York, U.S.A. *Cornell University Press*, 336 p.
- Slater, J. A. y H. Brailovsky. 2000. Lygaeidae (Hemiptera). Pp. 319-333. En: Llorente Bousquets, J. E. González Soriano y N. Papavero (Eds). *Biodiversidad, taxonomía biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento. Volumen II*. Facultad de Ciencias, UNAM, CONABIO y BAYER. México.
- Zamudio, S. 2012. Diversidad de ecosistemas del Estado de Guanajuato. Pp. 21-55. En: *La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II*. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
- Zumbado, M. A. y D. Azofeifa. 2018. Insectos de Importancia Agrícola. *Guía Básica de Entomología*. Heredia, Costa Rica. Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). 204 pp.