

DIVERSIDAD DE COLÉMBOLOS (COLLEMBOLA: HEXAPODA) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA LA MICHILIA SUCHIL, DURANGO, MÉXICO

Juan G. Morales-Martínez¹✉, José G. Palacios-Vargas², Homero Sánchez-Galván¹, Blanca E. Mejía-Recamier², María G. Torres-Delgado¹, Josué R. Estrada-Arellano¹

¹Laboratorio de Artropodología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad S/N Fracc. Filadelfia, Gómez Palacio, C. P. 35010, Durango, México.

²Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Fac. de Ciencias, UNAM

✉ Autor de correspondencia: gilmoramar12@gmail.com

RESUMEN. Se determinaron los índices de diversidad, se calculó la abundancia y equidad de Collembola en la Reserva de la Biosfera La Michilia en tres sitios de muestreo por medio de trampas pitfall con dos tipos de vegetación: bosque de pino-encino y pastizal. El ecosistema con mayor abundancia fue el bosque de pino-encino. Las familias con mayor abundancia fueron; Sminthuridae y Entomobryidae. Se determinaron siete familias como nuevos registros: Sminthuridae, Sminthuridae, Bourletiellidae, Cyphoderidae, Odontellidae, Neanuridae y Brachystomellidae; 13 géneros: *Ceratophysella*, *Schoettella*, *Calx*, *Proisotoma*, *Isotomurus*, *Dicyrtoma*, *Sphaeridia*, *Sminthurus*, *Rastriopes*, *Cyphoderus*, *Superodontella*, *Pseudachorutes* y *Brachystomella*. La diversidad fue determinada mediante diferentes índices, el de Simpson muestra una mayor dominancia de géneros en el sitio del pastizal con un valor de 0.8082; el de Shannon-Wiener presenta una baja diversidad, ya que el valor más alto es de 1.82 para pastizal. El índice de Pielou (*J'*) determinó una equidad alta en los géneros de pastizal, con un valor 0.7904. Con el índice de Margalef se determinó mayor riqueza específica en el Bosque de Pino-Encino Zona 2 (BPEZ2), con un valor de 1.826.

Palabras Claves: Diversidad, Abundancia, pastizal, Bosque, trampas Pitfall

Diversity of springtails (Collembola: Hexapoda) in La Michilia Suchil biosphere reserve, Durango, México

ABSTRACT. Diversity indices were determined, Collembola abundance and equity were calculated in the Biosphere Reserve La Michilia at three sampling sites by means of pitfall traps with two types of vegetation: pine-oak forest and pastureland). The ecosystem with greater abundance was the pine-oak forest. The families with greater abundance were: Sminthuridae and Entomobryidae. Seven families were determined as new records: Sminthuridae, Sminthuridae, Bourletiellidae, Cyphoderidae, Odontellidae, Neanuridae, Brachystomellidae as well as 13 genera: *Ceratophysella*, *Schoettella*, *Calx*, *Proisotoma*, *Isotomurus*, *Dicyrtoma*, *Sphaeridia*, *Sminthurus*, *Rastriopes*, *Cyphoderus*, *Superodontella*, *Pseudachorutes* and *Brachystomella*. The diversity was determined by different indices, Simpson's show a greater dominance of genders at the site of Pastizal with a value of 0.8082; Shannon–Wiener's presents a low diversity, since the highest value is 1.82 for Pastizal. Pielou's (*J'*) determined a high equity in grassland genera, with a value of 0.7904. With the Margalef index greater specific wealth was determined in BPEZ2, with a value of 1,826.

Keywords: Diversity, Abundance, Pasture, Forest, Pitfall traps.

INTRODUCCIÓN

Los colémbolos realizan una de las funciones más importantes en el ecosistema, la formación y fertilidad de los suelos (Najt 1972; Tanaka *et al.*, 1978, Heneghan y Bolger, 1998). En México, se tienen registrados alrededor de 700 especies, ubicadas en poco más de 158 géneros de 25 familias, presentes en diferentes ambientes y biotopos (Castaño, 2005; Palacios *et al.*, 2007; Palacios-Vargas, 2014). Los estados del país con mayor fauna registrada son Hidalgo, Estado de México, Veracruz, Distrito Federal y Quintana Roo; para Durango, sólo se conocen dos trabajos (Palacios-Vargas y Najt, 1986; Terrón-Sierra y Palacios-Vargas 1991). Terrón Sierra y Palacios Vargas (1991),

colectaron un total de 5,042 ejemplares de 12 especies de Collembola de las familias Dicyrtomidae (13 %), Entomobryidae (15 %), Isotomidae (2 %) e Hypogastruridae (70 %), atraídos a necrotrampas NTP-80 en la reserva “La Michilía”. El presente trabajo se realizó en La Reserva de la Biosfera (RB) La Michilía para conocer la diversidad, riqueza y abundancia de colémbolos.

MATERIALES Y MÉTODO

El área de estudio se delimitó dentro de la RB La Michilía. Los sitios de colecta fueron: bosque de pino-encino zona 1 (BPEZ1), pastizal y bosque de pino-encino zona 2 (BPEZ2), en los que se colocó una trampa cada 10 m (0, 10, 20, 30... 90 m), en los puntos 0, 20, 40, 60 y 80 m, se utilizaron vasos de plástico (Nº .8) como trampa pitfall y se les añadió un tercio de su capacidad de atrayente 1 (cerveza) y en los puntos 10, 30, 50, 70 y 90 m el atrayente 2 (vinagre de manzana). Las trampas pitfall se mantuvieron durante 1 día para las colectas de abril y diciembre del 2017 y 5 días para las colectas de abril y junio del 2018. El material colectado fue debidamente etiquetado por zona, punto y tipo de atrayente, para ser transportado al laboratorio de Artropodología de la Facultad de Ciencias Biológicas UJED de Gómez Palacio, Dgo. Los especímenes fueron separados y preservados en alcohol al 96 %, para su posterior preparación, montaje e identificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectó un total de 5,400 colémbolos, siendo la fecha con mayor número de colecta en el mes de junio, seguida del mes de abril del 2018 (4,851 y 490 respectivamente), distribuidos en 3 órdenes, Entomobryomorpha, Symphypleona y Poduromorpha (33.22 %, 53.25 % y 13.51 % respectivamente) (Figura 1).

El total de colémbolos registrados por sitio de colecta fueron: Bosque de pino-encino zona baja (BPEZ1) 1,281 individuos (23.72 %), en pastizal 2,001 (37.05 %), y Bosque de pino-encino zona alta (BPEZ2) 2,118 (39.22 %) (Figura 2).

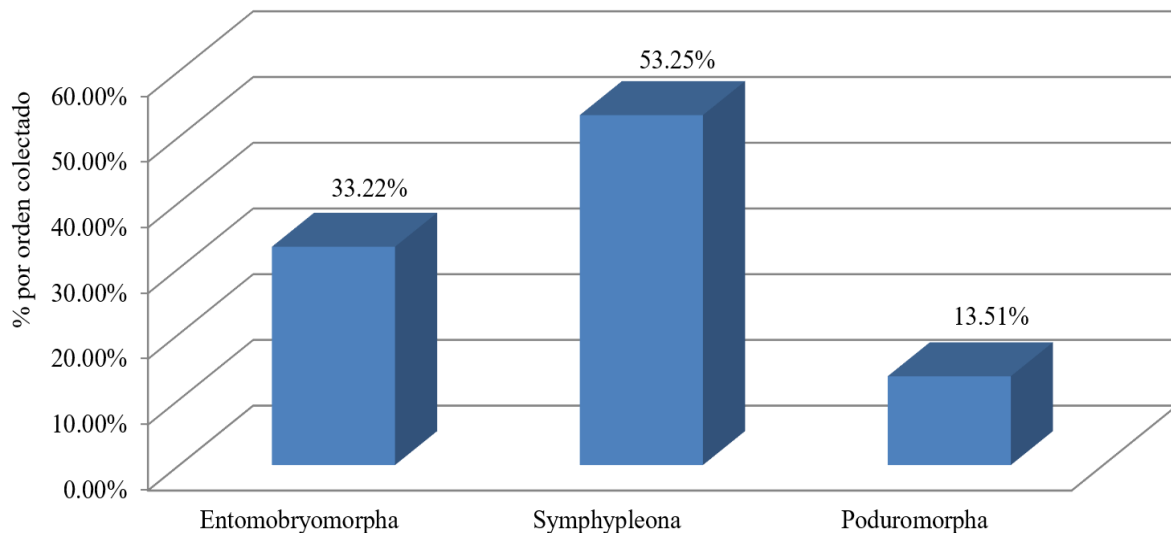


Figura 1. Porcentaje estimado para cada uno de los órdenes del total colectado

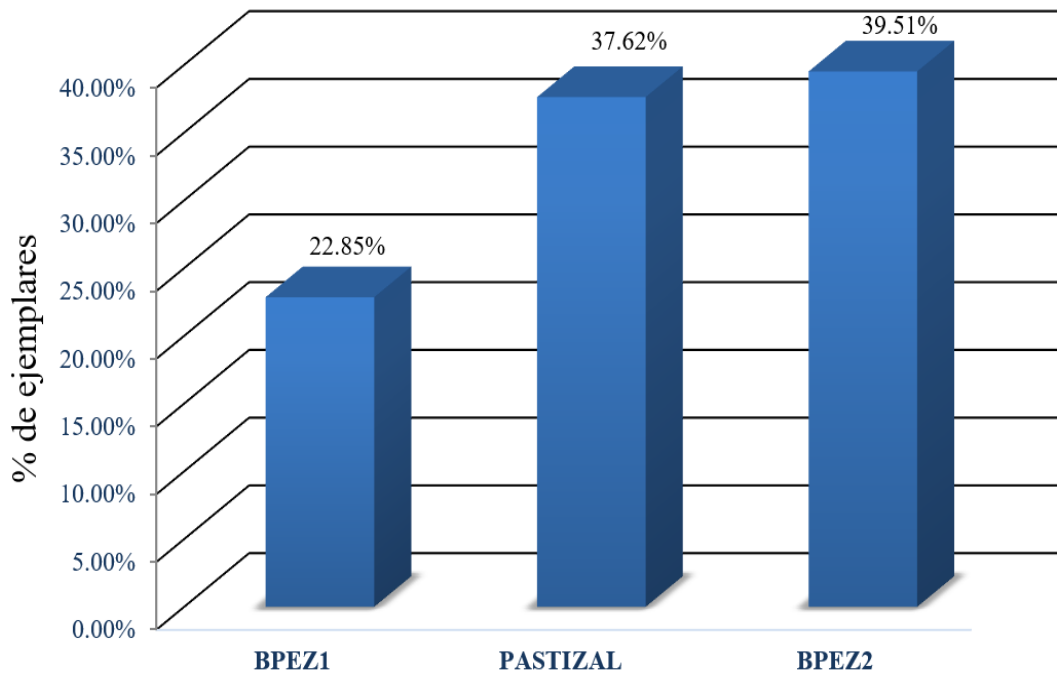


Figura 2. Porcentaje estimado de organismos capturados para cada uno de los sitios de muestreo.

Se observó un mayor número de capturas con el atrayente de vinagre de manzana con relación al de cerveza, ya que en todas las fechas de colectas el número de individuos fue más alto (Figura 3). Los resultados obtenidos por Arbea y Basco-Zumeta (2001), no señalan la eficiencia de los atrayentes utilizados, ya que solo consideraron la totalidad de los organismos capturados.

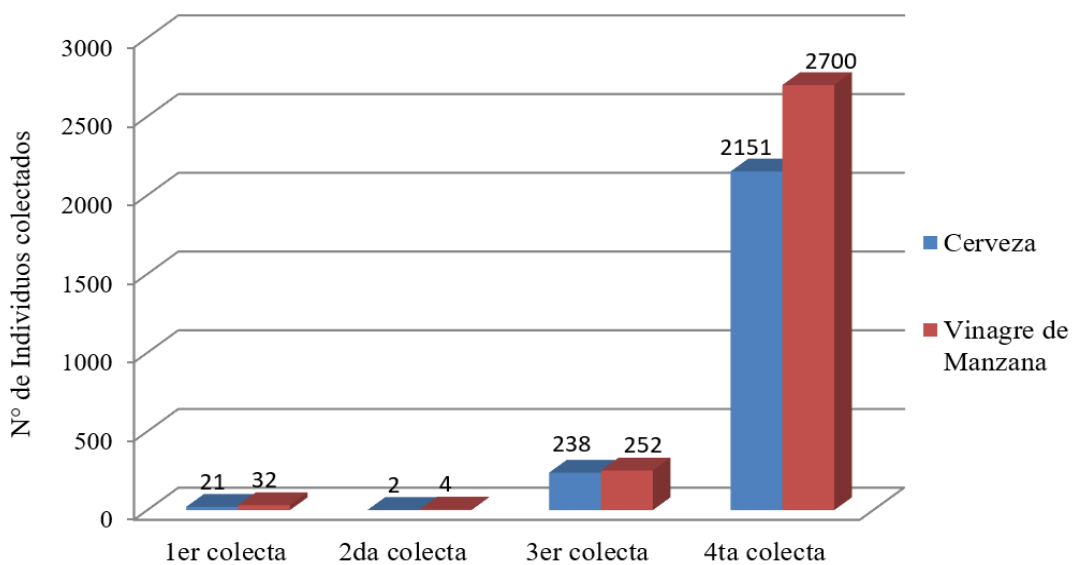


Figura 3. Cantidad de individuos capturados según el atrayente en cada fecha de colecta.

Se determinaron 11 familias y 19 géneros; dentro del orden Poduromorpha se detectó una posible nueva especie. Las familias con mayor abundancia fueron Sminthuridae y Entomobryidae (2,483 y 1,458 individuos respectivamente) (Figura 4).

Los géneros identificados fueron: Entomobryidae: *Entomobrya*, *Seira*, *Americabrya*, *Orchesella*, *Calx* y *Lepidocyrtus*; Cyphoderidae: *Cyphoderus*; Isotomidae: *Isotomurus*, *Isotoma*, *Proisotoma*; Sminthuridae: *Sminthurus*; Sminthurididae: *Sphaeridia*; Dicytromidae: *Dicyrtoma*; Bourletellidae: *Rastriopes*; Hypogastruridae: *Schoettella*, *Ceratophysella*; Odontellidae: *Superodontella*; Neanuridae: *Pseudachorutes*; y Brachystomellidae: *Brachystomella*. De los 19 géneros identificados de colémbolos el más abundante fue *Sminthurus* con 2,483 individuos, seguido de *Entomobrya* con 872; los menos abundantes fueron *Cyphoderus* e *Isotomurus* con dos y uno respectivamente (Figura 5).

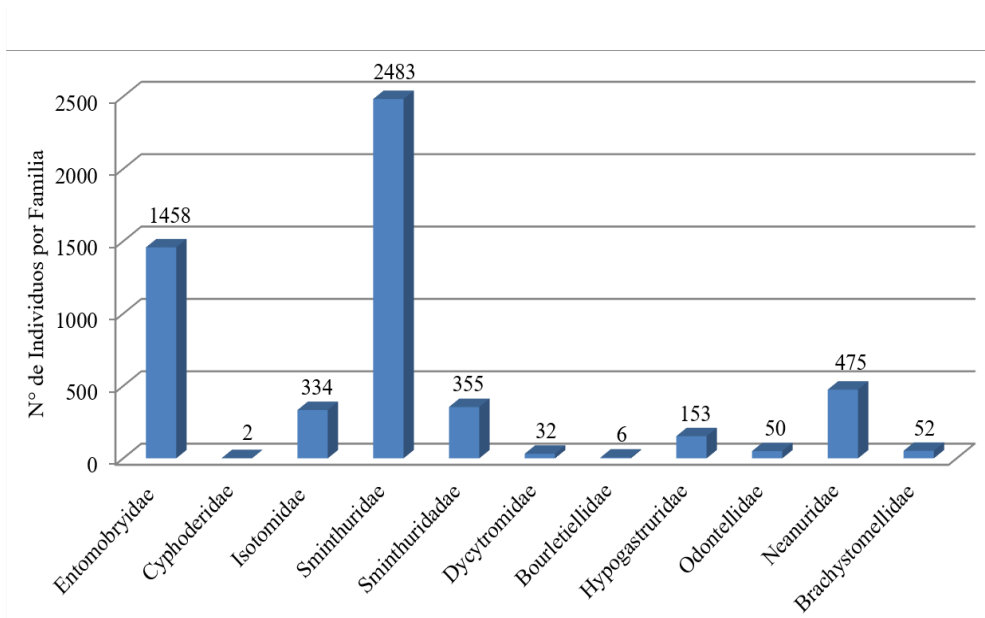


Figura 4. Número de individuos identificados taxonómicamente a nivel de familia.

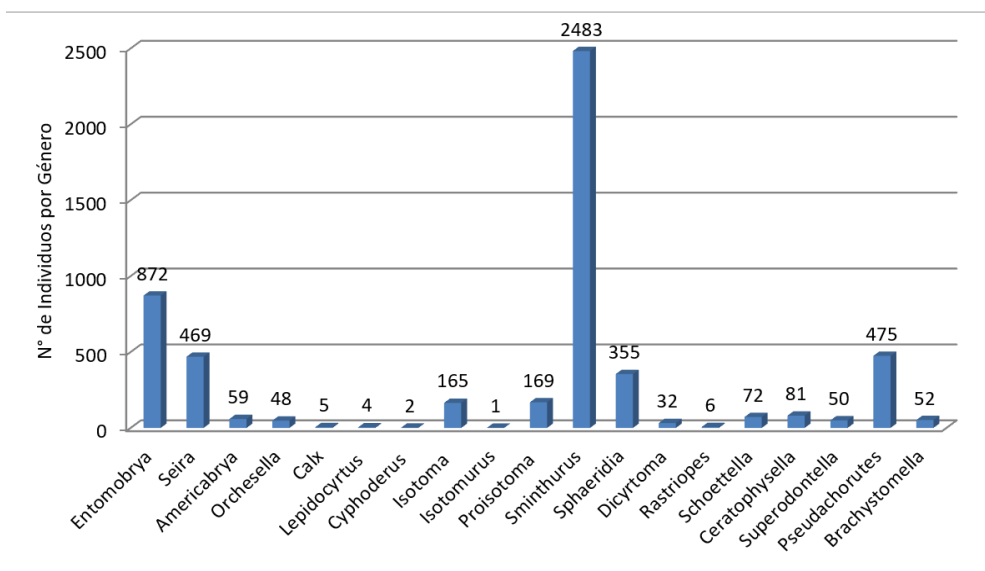


Figura 5. Número de individuos identificados taxonómicamente a nivel de género.

Según el índice de Simpson, existe una mayor dominancia de géneros en el sitio de estudio de PASTIZAL con un valor de 0.8082, siguiéndole el sitio BPEZ1 con un valor de 0.688 y por último en el sitio BPEZ2 con un valor de 0.4752.

El nivel de diversidad H' determinó que las comunidades estudiadas, utilizando el índice de Shannon-Wiener, presentan una baja diversidad, ya que los valores obtenidos: 1.497 para BPZ1, 1.82 para PASTIZAL y 1.154 para BPZ2 (Cuadro 1), no supera el valor de 3, lo que indicaría una alta diversidad (Alonso *et al.*, 2014). Estos resultados coinciden mucho con el trabajo de (Guillén *et al.*, 2006) en el cual se estudió la diversidad y abundancia de colémbolos edáficos en un bosque primario, un bosque secundario y un cafetal en Costa Rica, ya que aunque en el cafetal se obtuvo una abundancia de 10,111 colémbolos, la diversidad en esta zona fue muy baja con un valor de ($H'=1,651$). Por lo que una gran abundancia no garantiza tener una gran diversidad de especies.

Con el índice de Pielou (J') se determinó la equidad de los géneros en cada uno de los sitios de estudio, obteniendo valores de 0.6813 para BPZ1, 0.7904 para PASTIZAL y 0.4261 para BPZ2, lo que indica un valor de equidad alto entre las abundancias de cada uno de los géneros en el sitio de pastizal, esto quiere decir que el número de individuos de cada género presente en este sitio, es muy similar (Cuadro 1).

Según resultados obtenidos por el índice de Margalef, se determinó que el sitio en donde se encuentra una mayor riqueza específica, es en el sitio BPEZ2 (1.826), esta riqueza se puede explicar ya que este sitio es el más alejado de las zonas transitadas y separado de caminos de terracería; siguiéndole el PASTIZA (1.182) y por último BPEZ1 (1.124), en lo que concierne a este valor de baja riqueza específica, se puede deber al impacto antropogénico que existe en el área, ya que es un sitio un tanto transitado con ganado vacuno y caminos de terracería cercanos al área de estudio.

A diferencia del trabajo que se realizó por Terrón Sierra y Palacios Vargas (1991), el presente trabajo fue más abundante con un total de colecta de 5,400, siendo que tan solo para la colecta de junio se presentó una abundancia de 4,851 ejemplares (Cuadro 2), obteniendo una mayor diversidad de familias y géneros (11 y 19) con respecto al trabajo de Terrón y Palacios que sólo se encontraron cuatro familias y ocho géneros (Cuadro 2).

Cuadro 1. Análisis estadístico para la diversidad, abundancia, equitatividad y dominancia de colémbolos.

Género	BPEZ1	Pi ²	PASTIZAL	Pi ²	BPEZ2	Pi ²
Número total de individuos (n)	1234	0.31204343	2032	0.191770743	2134	0.5247846
Número total de géneros (S)	9	0.68795657	10	0.808229257	14	0.4752154
Dominance_D		0.312		0.1918		0.5248
Simpson_1-D		0.688		0.8082		0.4752
Shannon_H		1.497		1.82		1.153
Margalef		1.124		1.182		1.696
Pielou		0.68131406		0.790415957		0.43689843

Cuadro 2. Familias y géneros identificados en la RB La Michilia, Suchil, Dgo., reportados en el presente trabajo en Comparación con el trabajo de Terrón-Sierra y Palacios-Vargas (1991).

Presente trabajo		Terrón-Sierra y Palacios-Vargas (1991)	
FAMILIA (* Nuevos registros)	GÉNERO (Nuevos registros)	FAMILIAS	GENEROS
Hypogastruridae	<i>Ceratophysella</i> <i>Schoettella</i>	Hypogastruridae	<i>Hypogastrura</i> <i>Entomobrya</i> <i>Lepidocyrtus</i>
Entomobryidae	<i>Calx</i>	Entomobryidae	<i>Orchesella</i> <i>Americabrya</i> <i>Seira</i>
Isotomidae	<i>Proisotoma</i> <i>Isotomurus</i>	Isotomidae	<i>Isotoma</i>
Dicyrtomidae	<i>Dicyrtoma</i>	Dicyrtomidae	<i>Ptenothrix</i>
* Sminthuridae	<i>Sphaeridia</i>		
* Sminthuridae	<i>Sminthurus</i>		
* Bourletiellidae	<i>Rastriopes</i>		
* Cyphoderidae	<i>Cyphoderus</i>		
* Odontellidae	<i>Superodontella</i>		
* Neanuridae	<i>Pseudachorutes</i>		
* Brachystomellidae	<i>Brachystomella</i>		

CONCLUSIONES

Se observó una diversidad baja, una alta equidad y una mayor dominancia en el ecosistema de PASTIZAL, de acuerdo con los índices de Shannon-Wiener (H'), Pielou (J') y Simpson (D) respectivamente. Según el índice de Margalef la mayor riqueza específica, se encontró en el ecosistema BPEZ2. El atrayente con mayor eficacia de captura fue el vinagre de manzana. Se determinaron siete familias y trece géneros como nuevos registros para esta Área Natural Protegida. Dentro del orden Poduromorpha, se determinó una posible nueva especie. Para trabajos futuros se recomienda incrementar el tamaño de muestra y el esfuerzo de trabajo, estandarizando el atrayente y transectos de colecta, considerando las estaciones del año o periodos de lluvia y sequía.

LITERATURA CITADA

Arbea, J. I., y Blasco-Zumeta, J. (2001). Ecología de los Colémbolos (Hexapoda, Collembola) en Los Monegros (Zaragoza, España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 28(2001), 35-48.

Recuperado de <http://sea-entomologia.org/aracnet/7/03ecolembolos/index.htm>

- Castaño-Meneses, G. 2005. Catálogo de los colémbolos (Hexapoda: Collembola) de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 76(1), 107-108. DOI: 10.22201/ib.20078706e.2005.001.357
- Guillen, C., Soto-Adames, F., and Springer, M. 2006. Variables físicas, químicas y biológicas del suelo sobre las poblaciones de colémbolos en Costa Rica. *Agronomía costarricense: Revista de ciencias agrícolas*, 30(2), 19-29. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2554717>
- Heneghan, L., and Bolger, T. 1998. Soil microarthropod contribution to forest ecosystem processes: the importance of observational scale. *Plant and Soil*, 205(2), 113-124. <https://doi.org/10.1023/a:1004374912571>
- NAJT, J. 1973. Algunos conceptos sobre la biología de los suelos como ciencia de nuestro tiempo. *IDIA Suplemento Forestal* 29: 97-105.
- Palacios-Vargas, J. G., Castaño-Meneses, G., Gómez-Anaya, J. A., Martínez-Yrizar, A., Mejía-Recamier, B. E., and Martínez-Sánchez, J. 2007. Litter and soil arthropods diversity and density in a tropical dry forest ecosystem in Western Mexico. *Biodiversity and conservation*, 16(13), 3703-3717. <https://doi.org/10.1007/s10531-006-9109-7>
- Palacios-Vargas, J. G. (2014). Biodiversidad de Collembola (Hexapoda: Entognatha) en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, 220-231. <https://doi.org/10.7550/rmb.32713>
- Palacios-Vargas, J. G. y Najt, J. (1986). Collembola de las Reservas de la Biosfera Mexicana. I: Neanurinae. *Folia entomologica mexicana*, (68), 5-27.
- Tanaka, M., Sugi, Y., Tanaka, S., Mishima, Y., y Hamada, R. (1978). Biological Production in a warm-temperate evergreen oak forest of Japan. *JIBP Synthesis, Japanese Committee for the International Biological Program*, 18, 147-165.
- Terrón-Sierra, R. A., y Palacios-Vargas, J. G. (1991). Colémbolos atraídos a necrotrampas NTP-80 en la Reserva de la Biosfera "La Michilia", Durango, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 81, 337-339. <https://doi.org/10.21829/abm22.1993.668>