

## DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS INSECTOS DEL SUELO EN EL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO DE SANTIAGO DOMINGUILLO, OAXACA

Erick Antonio Zavala-León<sup>1</sup>✉, Martín Leonel Zurita-García<sup>2</sup>, Santiago Zaragoza-Caballero<sup>2</sup>, Enrique González-Soriano<sup>2</sup>, Felipe Noguera-Martínez<sup>3</sup> y Enrique Ramírez-García<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, UNAM. Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán, México, Ciudad de México. C. P. 04510.

<sup>2</sup>Instituto de Biología, UNAM. Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán, México, Ciudad de México. C. P. 04510.

<sup>3</sup>Estación de Investigación, Experimentación y Difusión "Chamela", Instituto de Biología, UNAM, km 59 Carretera Barra de Navidad-Puerto Vallarta, San Patricio, Jalisco.

✉ Autor de correspondencia: [erickbio9@ciencias.unam.mx](mailto:erickbio9@ciencias.unam.mx)

**RESUMEN.** Los insectos son miembros vitalmente importantes de las comunidades bióticas por dos razones: por su abundancia y diversidad. En algunas comunidades de especies de insectos hay solapamiento de nichos, resultando en la competencia, pero la partición e inestabilidad ambiental evitan la exclusión de un competidor por otro. Han sido pocos los estudios que se han desarrollado en ambientes tropicales y más aún a nivel del suelo. En el presente estudio se utilizó el sistema de trampas de caída para documentar los órdenes de insectos y la distribución temporal a lo largo de un año. En ambas temporadas, Hymenoptera fue el orden dominante con el 80 % de la abundancia total de la temporada seca y el 60 % para la época de lluvias. Mientras que Coleoptera (10.12 %), Díptera (9.4 %), Hemiptera (6.7 %), Orthoptera (4.14 %) y las larvas (5.49 %) presentan una mayor abundancia en el periodo de lluvias. En tanto Collembola y Lepidoptera son los grupos que registran una mayor abundancia en la temporada de secas con 3.04 % y 0.85 % respectivamente.

**Palabras clave:** Abundancia, diversidad, trampa de caída.

### Temporal distribution of soil insects in the dry tropical forest of Santiago Dominguillo, Oaxaca

**ABSTRACT.** The insects are important members into biotic communities for two reasons: by their abundance and diversity. In some insects' communities there is overlap of niches, resulting in competition, but the environmental partition and instability prevent exclusion of a competitor on the other. Have been few studies developed in tropical environments and further ground level. In this study used the pitfall system to document the insect orders and the temporal distribution along one year. In both seasons Hymenoptera was the dominant order with 80 % to dry season and 60 % to rainy season. Coleoptera (10.12 %), Diptera (9.4 %), Hemiptera (6.7 %), Orthoptera (4.14 %) and larvae (5.49 %) have a greater abundance in rainy season. Collembola and Lepidoptera have a greater abundance in dry season with 3.04 % and 0.85 % respectively.

**Keywords:** Abundance, diversity, pitfall trap.

## INTRODUCCIÓN

Los insectos son miembros vitalmente importantes de las comunidades bióticas por dos razones: por su cantidad y variedad. En algunas comunidades de especies de insectos hay solapamiento de nichos, resultando en la competencia, pero la partición e inestabilidad ambiental evitan la exclusión de un competidor por otro. Por ejemplo, algunas especies utilizan el mismo recurso, pero lo hacen de una forma ligeramente distinta (Triplehorn y Johnson, 2005).

Numerosos estudios desarrollados en sitios tropicales donde existe una alternancia de estaciones secas y húmedas, han documentado los cambios temporales en la abundancia de varios órdenes de insectos (Cifuentes y Zaragoza, 2009). En el caso de los bosques tropicales estacionales que tienen

una amplia distribución y cobertura global, Trejo y Dirzo (2000) realizaron un análisis en México. Su importancia está en que ha sido señalada como una de las comunidades vegetales más ricas y con un alto grado de endemismo (Trejo y Dirzo, 2000; Zaragoza *et al.*, 2009a). En México, el Bosque Tropical Caducifolio (BTC) se encuentra distribuido geográficamente en la vertiente del Pacífico cubriendo grandes extensiones desde Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas continuando en Centroamérica (Rzedowsky, 2006).

Comparado con los bosques tropicales húmedos, hay pocos estudios para los bosques tropicales secos debido a que los primeros también presentan alta biodiversidad, así como una alta tasa de deforestación; en segundo lugar, los bosques secos tienen un área de distribución menor que la de los bosques húmedos y por último está el pobre reconocimiento de los servicios ecosistémicos que ofrece la biota del suelo a los humanos (Wall *et al.*, 2011).

Muchos factores (estacionalidad, heterogeneidad del suelo, plantas, contenido de materia orgánica, temperatura, humedad, pH, compactación, interacción con otros habitantes del suelo) pueden afectar la composición y abundancia de las especies del suelo (Wall *et al.*, 2011; Callejas *et al.*, 2015). La fauna del suelo juega un rol importante en los procesos de degradación de la materia orgánica, productividad primaria, composición y dinámica de las comunidades de plantas, teniendo gran influencia a altos niveles tróficos como herbívoros foliares, polinizadores, depredadores, parasitoides e hiperparasitoides (Callejas *et al.*, 2015).

Como parte del Proyecto “Los Insectos del Bosque Seco” (LINBOS), los trabajos realizados en el bosque tropical caducifolio de México se han enfocado en la distribución temporal de artrópodos principalmente del orden Coleoptera (Cifuentes, 2009, Cifuentes y Zaragoza, 2009, Zaragoza *et al.* 2009b, Pérez, 2009; Noguera *et al.*, 2012 y Pérez, 2012), y grupos como Odonata y Vespidae (Hymenoptera).

Dentro de la localidad de Santiago Dominguillo el estudio realizado por Zaragoza *et al.* (2009b) se analizó la diversidad y abundancia de insectos atraídos por trampa de luz, se reportó la presencia de 18 órdenes siendo los más abundantes Lepidoptera, Diptera, Coleoptera y Homoptera (hoy en Hemiptera). En la temporada seca se capturó el 25.54 % del total de insectos y en el periodo de lluvias el 74.46 %, en ambas épocas Lepidoptera fue el orden dominante y grupos como Diptera, Thysanoptera, Neuroptera e Hymenoptera alcanzan una mayor abundancia en la temporada seca. En tanto Coleoptera y Hemiptera, alcanzan una mayor representación en la temporada de lluvias.

Considerando que la mayoría de los animales en hábitats terrestres son invertebrados descomponedores de materia orgánica y que el suelo es uno de los hábitats menos estudiados (Wolters, 2001), el objetivo de este trabajo es ofrecer un listado de los órdenes de insectos que se encuentran presentes en la región del bosque tropical caducifolio de Santiago Dominguillo, Oaxaca, en un ambiente epígeo y describir la distribución temporal que tienen a lo largo de un año.

## MATERIALES Y MÉTODO

De noviembre de 1997 a octubre de 1998 se colocaron mensualmente por periodos de cinco días trampas de caída en dos cuadrantes. En cada sitio se colocaron nueve trampas dispuestas en tres columnas por tres filas. Uno de los cuadrantes fue trazado cerca de un río (Trampa A) mientras que el segundo fue colocado en un sustrato de matorral xerófilo a 100 m de altitud del primer cuadrante (Trampa B). Los ejemplares recolectados trasladados a la Colección Nacional de Insectos (CNIN), del Instituto de Biología de la UNAM, el cual fue procesado para ser separado a nivel de subphylum. Una vez que se obtuvo esta separación general con el grupo de hexápodos se realizó una segunda revisión en el grupo de Insecta donde los organismos adultos fueron contabilizados y separados a nivel de orden y también se contabilizaron las larvas, sin distinción de las mismas.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se recolectaron 16,057 insectos en 16 órdenes, del número total 358 individuos fueron larvas. Los grupos más abundantes fueron Hymenoptera (71 %), Coleoptera (8 %), Diptera (7 %) y Hemiptera (4 %) mientras que los menos abundantes fueron Diplura, Odonata, Embioptera, Neuroptera y Thysanura, representando en conjunto el 0.13 %. Hay que señalar que, en el mes de noviembre, cuando se inició el muestreo, no se obtuvieron registros (Cuadro 1 y Fig. 1).

Cuadro 1. Total de individuos capturados en trampas *pitfall* por mes en Santiago Dominguillo, Oaxaca (noviembre de 1997 a octubre de 1998).

	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	SF**	Suma
Hymenoptera	0	5594	157	219	256	548	458	760	801	1426	588	248	334	11389
Coleoptera	0	45	0	57	119	149	107	309	107	93	103	9	202	1300
Diptera	0	251	13	222	7	20	3	174	87	172	48	96	95	1188
Hemiptera	0	130	9	34	7	10	8	58	82	152	40	79	42	651
Orthoptera	0	47	28	8	2	11	8	30	21	90	65	48	30	388
Larvas	0	0	0	0	0	0	9	108	34	95	18	82	12	358
Collembola	0	22	0	251	0	0	2	0	0	4	0	1	3	283
Lepidoptera	0	16	2	13	24	16	6	8	7	10	14	9	9	134
Blattodea	0	27	0	3	8	23	5	25	7	9	5	7	3	122
Isoptera	0	0	0	4	3	20	13	12	24	5	2	15	17	115
Archeognatha	0	5	0	3	2	0	0	0	0	30	13	21	0	74
Mantodea	0	6	1	4	6	7	0	2	0	0	1	2	4	33
Otros*	0	0	0	5	0	1	4	5	1	0	0	0	6	22
Total	0	6143	210	823	434	805	623	1491	1171	2086	897	617	757	16057

\*En "Otros" se incluyen aquellos grupos cuya abundancia total fue menor o igual a diez individuos (Diplura, Odonata, Embioptera, Neuroptera y Thysanura); \*\*SF = Individuos recolectados que no contaban con fecha de colecta en etiqueta.

Sin contar el mes de noviembre, los órdenes Hymenoptera, Diptera, Hemiptera, Orthoptera y Lepidoptera estuvieron presentes en todos los meses durante los cuales se realizó el muestreo. Coleoptera y Blattodea no cuentan con registros sólo en el mes de enero (Cuadro 1).

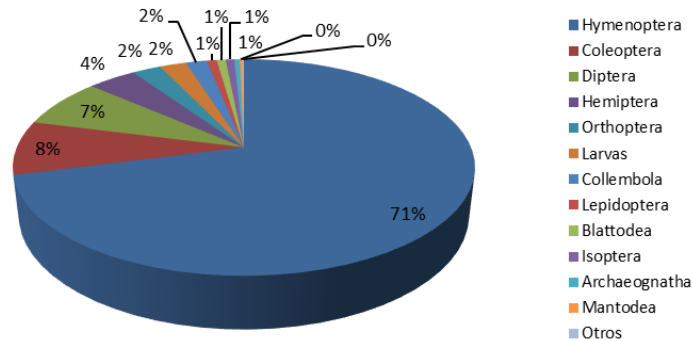


Figura 1. Abundancia relativa anual de los órdenes capturados en trampas *pitfall* de Santiago Dominguillo, Oaxaca.

En ambas temporadas, Hymenoptera fue el orden dominante con el 80 % de la abundancia total de la temporada seca y el 60 % para la época de lluvias mientras que Coleoptera (10.12 %), Díptera (9.4 %), Hemiptera (6.7 %), Orthoptera (4.14 %) y las larvas (5.49 %) presentan una mayor abundancia en el periodo de lluvias. En tanto Collembola y Lepidoptera son los grupos que registran una mayor abundancia en la temporada de secas con 3.04 % y 0.85 % respectivamente (Fig. 2).

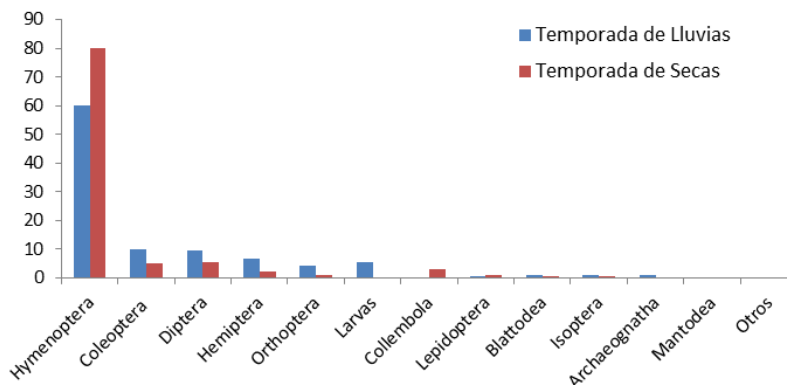


Figura 2. Abundancia relativa por temporada en los órdenes de insectos recolectados en trampas *pitfall* de Santiago Dominguillo, Oaxaca.

En temporada seca el mes con mayor diversidad fue febrero donde se registraron 13 órdenes y enero el menos diverso con seis grupos (Fig. 3). Para la misma temporada, pero respecto a la abundancia diciembre (40.15 %) y enero (1.37 %) fueron los meses con mayor y menor registro total de insectos (Cuadro 1 y Fig. 3), respectivamente.

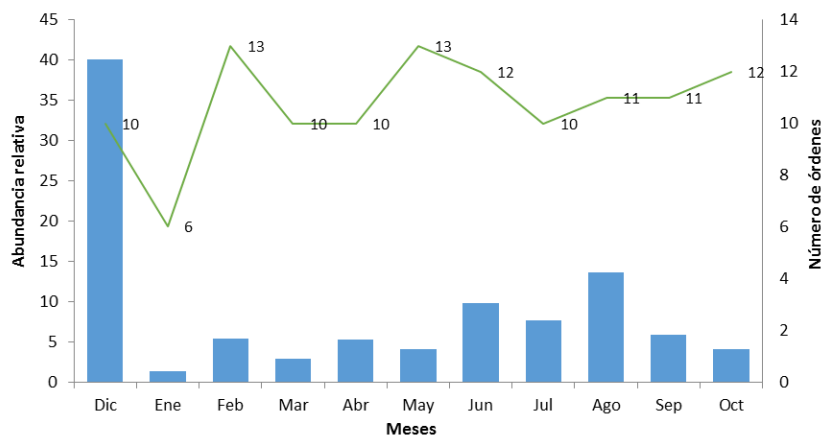


Figura 3. Abundancia relativa y total de órdenes registrados en trampas *pitfall* de Santiago Dominguillo, Oaxaca.

En la temporada de lluvias junio y octubre fueron los meses más diversos al registrar 12 órdenes, pero a la vez también octubre fue el mes con menor abundancia (4.03 %). Mientras que julio fue el mes que registró una menor diversidad al solo registrar 10 órdenes y agosto fue el mes más abundante (13.63 %) para esta temporada (Cuadro 1).

Los patrones de dominancia de Santiago Dominguillo en un ambiente epígeo difieren con los patrones del ambiente aéreo en la misma localidad, por ejemplo, en el trabajo de Zaragoza *et al.* (2009b) se registraron 18 órdenes donde los grupos más abundantes fueron Lepidoptera, Diptera, Coleoptera y Hemiptera mientras que nuestros resultados registran 16 órdenes de insectos y un grupo de larvas donde dominan Hymenoptera, Coleoptera y Diptera. Para Zaragoza *et al.* (2009b) la temporada de lluvia representa el mayor porcentaje de la población total de insectos (74.46 %), alcanzando su mayor representación en los meses de julio y agosto para sus grupos dominantes, mientras que para la trampa de caída la época de secas representa la de mayor porcentaje

poblacional (56.28 %); teniendo para los grupos dominantes su mayor representación en diciembre para Hymenoptera y Diptera y en junio para Coleoptera.

Ahora, comparando con el trabajo de Cifuentes y Zaragoza (2009) que también fue con trampas pitfall en el BTC de Huautla, Morelos, sus grupos dominantes fueron Hymenoptera y Coleoptera, donde Hymenoptera tuvo su mayor expresión de abundancia en época de secas (febrero-abril) en su sitio I, que fue un sitio alterado, siendo un resultado similar al presente ya que, Hymenoptera fue más abundante en el periodo de secas en el mes de diciembre. En el sitio II o conservado de Cifuentes y Zaragoza (2009) todos los órdenes se concentran en la temporada seca, principalmente en julio y agosto; algo que no sucede en nuestros registros por lo menos un grupo es menos abundante en una temporada que en la otra.

Estos cambios tan marcados en la distribución temporal de los insectos están relacionados con la época del año (Cifuentes y Zaragoza, 2009) y otros factores como la calidad del suelo, pH, interacciones con otros organismos, etc. (Zaragoza *et al.*, 2009a, Wall *et al.*, 2011, Callejas *et al.*, 2015) los que ocasionan patrones tan distintos en diferentes ambientes de una misma localidad o en un mismo ecosistema ubicado en otra localidad, como se ha podido observar en este caso. Cifuentes (2009) sugiere que el estudio de fenología por especie, podría revelar, por ejemplo, que la distribución de la abundancia observada para cada familia y cada orden, corresponde, en realidad, a la distribución de pocas especies dominantes. Asimismo, no se puede entender la distribución temporal observada sin considerar el grupo ecológico o trófico al que pertenecen.

## CONCLUSIÓN

Las diferencias entre el número de individuos y la distribución temporal son importantes, por ejemplo, el alto número de himenópteros podría indicar la dominancia de grupos generalistas en sitios alterados (Cifuentes y Zaragoza, 2009). Debido al empobrecimiento de microhábitats o recursos tróficos ocasionados a la estructura de la vegetación esto tiene un impacto en la diversidad biológica de los grupos de artrópodos y sus redes tróficas que es evidente a nivel de su abundancia y diversidad. Sin embargo, hay que considerar realizar comparaciones con otros estudios que de igual forma hayan estudiado la distribución temporal de un ambiente epigeo y observar si los patrones de distribución y abundancia de los insectos son independientes del tipo de vegetación.

## Literatura Citada

- Callejas-Chavero, A., Castaño-Meneses, G., Razo-González, M., Pérez-Velázquez, D., Palacios-Vargas J. and A. Flores-Martínez. 2015. Soil Microarthropods and their relationship to higher trophic levels in the Pedregal de San Angel Ecological Reserve, Mexico. *Journal of Insect Science*, 15(1): 1–9.
- Cifuentes Ruiz, P. 2009. *Distribución temporal de Tenebrionidae (Insecta: Coleoptera) en una localidad de Bosque Tropical Caducifolio en la reserva de la biosfera Sierra de Huatla, Morelos*. Tesis de maestría. Instituto de Biología de la UNAM. 95 p.
- Cifuentes-Ruiz, P. y S. Zaragoza-Caballero. 2009. Distribución temporal de Arthropoda y Coleoptera capturados en trampas pitfall en un sitio alterado y un sitio conservado de un bosque tropical caducifolio (Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México). Pp. 321–325. *In: Estrada-Venegas, E., Equihua-Martínez, A., Chaires-Grijalva, M. P. Acuña-Soto, J. A., Padilla-Ramírez, J. R. y A. Mendoza-Estrada (Eds.). Entomología mexicana*. Vol. 8. Sociedad Mexicana de Entomología y Colegio de Postgraduados.
- Noguera, F. A., Zaragoza-Caballero, S., Rodríguez-Palafox, A., González-Soriano, E., Ramírez-García, E., Ayala, R. y M. A. Ortega-Huerta. 2012. Cerambícidos (Coleoptera: Cerambycidae) del bosque tropical caducifolio en Santiago Domingullo, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 83(3): 611–622.

- Pérez-Hernández, C. X. 2009. *La familia Carabidae (Insecta: Coleoptera) en Quilamula, Reserva de la biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 82 p.
- Pérez-Hernández, C. X. 2012. *Diversidad alfa y beta de Cantharidae (Coleoptera) en el Bosque Tropical Caducifolio en la vertiente del Pacífico*. Tesis de Maestría. Instituto de Biología, UNAM. 97 p.
- Rzedowsky, J. 2006. *Bosque tropical caducifolio*. Pp. 200–214. En: Rzedowsky, J. *Vegetación de México*. 1ª edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. [http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx\\_Cont.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf). (Fecha de consulta: 19-X-2015).
- Trejo, I. and R. Dirzo. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation*, 94: 133–142.
- Triplehorn, C. A. y N. F. Johnson. 2005. *Borror and Delong's Introduction to the study of insects*. 7a edición, Thomson Brooks/Cole, Estados Unidos. 805 p.
- Wall, D. H., González, G. and B. L. Simmons. 2011. Seasonally dry tropical forest soil diversity and functioning. Pp. 61–70. In: Dirzo, R., Young, H. S., Mooney, H. A. and G Ceballos (Eds.). *Seasonally Dry Tropical Forest: Ecology and Conservation*. Island press, E. U. A.
- Wolters, V. 2001. Biodiversity of soil animals and its function. *European Journal of Soil Biology*, 37: 221–227.
- Zaragoza-Caballero, S., Noguera, F. A., González-Soriano, E., Ramírez-García, E. y A. Rodríguez-Palafox. 2009a. Insectos. Pp 187–206. In: Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza, E., Bezaury, J. y R. Dirzo (Eds.). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. Fondo de Cultura Económica. D.F., México.
- Zaragoza-Caballero, S., Sarmiento, M., Noguera-Martínez, F., González-Soriano E. y E. Ramírez García. 2009b. Diversidad y abundancia temporal y espacial de insectos atraídos a la luz en un bosque tropical caducifolio en Santiago Domingullo, Oaxaca, México. Pp. 361–364. In: Estrada-Venegas, E., Equihua-Martínez, A., Chaires-Grijalva, M. P., Acuña-Soto, J. A., Padilla-Ramírez J. R. y A. Mendoza-Estrada (Eds.). *Entomología mexicana*. Vol. 8. Sociedad mexicana de entomología y Colegio de Postgraduados.