

Nota científica

MESO Y MACROFAUNA DE LA HOJARASCA EN CONDICIONES DE DOSEL CERRADO Y CLAROS EN UNA SELVA HÚMEDA TROPICAL

La fauna del suelo gasta todo o parte de su ciclo de vida en el suelo, incluyendo tanto la fracción orgánica (considerando como parte de ella a la hojarasca) como la mineral (Shaw *et al.*, 1991. pp. 39-77. In: Dyck and Mees (Eds.). *Long-term Field Trials to Assess Environmental Impacts of Harvesting*. Proceedings, IEA/BE T6/A6 Workshop, Florida). La biodiversidad del suelo afecta una amplia variedad de procesos en el ecosistema, como la descomposición, la producción primaria neta, la producción de gases (Wall and Moore, 1999. *Bioscience*, 49(2): 109-117), y participa también en la regulación del ciclo de nutrientes, la modificación de hábitats y sustratos, el transporte de componentes del suelo, la dispersión de la microbiota e indirectamente en la dinámica del agua en el suelo (Shaw *et al.*, 1991. *Op. cit.*).

El ingreso anual de energía y ganancia de biomasa que significa la Productividad Primaria Neta (PPN), se distribuye en un ecosistema en tres vías: una parte permanece almacenada en los tejidos y sustancias de reserva, otra es consumida por los herbívoros y una parte muy importante se deposita en el suelo como materia orgánica (Swift *et al.*, 1979. *Decomposition in Terrestrial Ecosystems*. Studies in Ecology No. 5. Univ. of Cal. Press, San Francisco, USA. 371 pp.) a través de la caída de hojarasca.

La hojarasca entra al subsistema de la descomposición (Aber and Melillo, 1991. *Terrestrial Ecosystems*. Saunders, USA, 429 pp.). Conforme la hojarasca se descompone, se desarrolla

una sucesión de la microbiota y de la fauna del suelo, cuya actividad depende también de las condiciones de temperatura y humedad y la cualidad y cantidad del sustrato (Brussaard *et al.*, 1997. *Ambio*, 26(8): 563-570; Wall and Moore, 1999. *BioSci.*, 49(2): 109-117; Young *et al.*, 1998. *Glob. Chan. Biol.*, 4: 703-712). Heneghan *et al.* (1999. *Ecol.*, 80(6): 1873-1882) demostraron que en una selva húmeda tropical de Costa Rica hay una relación positiva entre la riqueza de especies de microartrópodos y la pérdida de masa durante la descomposición. Por otro lado, González y Zou (1999. *Btroa*, 31(3): 486-493) encontraron que la abundancia y la estructura de la comunidad de lombrices en el suelo es afectada por la cualidad y cantidad de la hojarasca de dos especies arbóreas.

En la selva de Los Tuxtlas, Veracruz, México, la caída de hojarasca ocurre durante todo el año, del cual el 68% corresponde a hojas (Alvarez-Sánchez y Guevara, 1993. *Trop. Ecol.*, 34:127-142). Se ha observado que las tasas de descomposición estuvieron fuertemente relacionadas con la diversidad y complejidad de la meso y macrofauna del suelo en dicha selva (Barajas y Alvarez-Sánchez, datos no publicados).

El objetivo de este estudio fue conocer los grupos de la meso y macrofauna (Wallwork, 1976. *The Distribution and Diversity of Soil Organisms*. Academic Press, London; Swift *et al.*, 1979. *Decomposition in Terrestrial Ecosystems*. Studies in Ecology N°5, Univ. Calif. Press, San Francisco, USA, 341 pp; Hole, 1981. *Geoder-*

ma, 25: 75-112; Golley, 1983. pp. 157-166. In: Golley (Ed.). *Tropical Rain Forest Ecosystems*. Elsevier Scientific Publ. Co., Amsterdam; Plowman, 1990. pp. 98-104. In: Webb and Kikawa (Eds.). *Australian Tropical Rainforest*. CSIRO, Australia; Lodge, 1996. pp. 53-108. In: Reagan and Waide (Eds.). *The Food Web of a Tropical Rain Forest*. The Univ. Chicago Press, Chicago; Brussaard et al., 1997. *Ambio*, 26(8): 563-570) que se encuentran en la hojarasca, en dos condiciones contrastantes importantes para la regeneración de la selva tropical húmeda: dosel cerrado y claros. Dado que en los claros hay una mayor acumulación de nutrientes resultado de la mayor depositación, descomposición y mineralización de la materia orgánica en el suelo (Denslow et al., 1998. *J. Ecol.*, 86: 597-609), se espera que en estos sitios se tenga una mayor diversidad y abundancia de fauna de la hojarasca con respecto al dosel cerrado.

MATERIAL Y MÉTODO

El trabajo de campo se realizó en la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas del Instituto de Biología de la UNAM, la cual se ubica en la Costa del Golfo de México a 25 km de la ciudad de Catemaco, Veracruz. El clima es cálido húmedo con una temperatura media de 24°C y una precipitación promedio anual de 4700 mm (Estrada et al., 1985. pp. 379-393. In: Gómez-Pompa y Del Amo (Eds.). *Investigación sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México*. INIREB, Alhambra, México, D.F.). El suelo es del tipo andosol (Flores-Delgadillo et al., 1999. *Rev. Mex. Cien. Geol.*, 16: 81-88).

La vegetación es una selva alta perennifolia (Miranda y Hernández, 1963. *Bol. Soc. Bot. Mex.*, 28: 29-72) siendo las especies más importantes *Nectandra ambigens*, *Pseudolmedia oxyphyllaria*, *Ficus yoponensis*, *Dendropanax arboreus* y *Astrocaryum mexicanum*.

En noviembre de 1999, utilizando un transecto

de 50 m, se utilizó un muestreo sistemático para elegir dos sitios bajo dosel cerrado de 10 x 10 m cada uno y dos claros que estuvieran más próximos a los anteriores (los cuales fueron de 16 y 25 m², respectivamente). En cada uno de ellos se tomaron aleatoriamente cinco muestras de hojarasca del suelo utilizando cuadros de 50 x 50 cm. En el laboratorio, de cada muestra se tomaron dos submuestras de 30 g cada una (peso fresco), colocándose todas éstas en un sistema de embudos de Berlesse por seis días, tres sin luz y tres con luz. Los organismos separados fueron fijados en alcohol al 70% y clasificados por clase u orden. Se aplicó una prueba de t (Steel y Torrie, 1980. *Principios y procedimientos de Estadística*. McGraw Hill, Tokyo, Japón. 633 pp.) para determinar las diferencias entre ambos ambientes; los datos fueron transformados a logaritmo con lo cual se ajustaron a una distribución normal de acuerdo a la prueba Kolmogorov-Smirnov. Se usó el programa Estadística.

RESULTADOS

En el caso del sitio de selva bajo dosel se identificaron 20 taxa, mientras que en los claros se registraron 30. Los grupos más importantes en cuanto a abundancia en los sitios de dosel fueron Dytioptera (160), Hymenoptera (134), Araneae (75), Coleoptera (81), Collembola (27), Acari (13), Homoptera (10), Protura (15) y Chilopoda (12) (Fig. 1); los taxa que tuvieron menos de 10 individuos fueron: Diptera (9), Gasteropoda y Annelida (8), Lepidoptera (7), Ostracoda (6), Psocoptera (3), Thysanoptera, Diplopoda e Isoptera (2), Hemiptera y Thysanura (1). En estos sitios 14 organismos no fueron identificados por tratarse de algún estado larvario o contarse con sólo parte del mismo.

En los claros los taxa más abundantes fueron Acari (633), Isoptera (316), Dytioptera (301), Collembola (101), Hymenoptera (60), Homopte-

ra (83), Dermaptera (29), Symphyla (58), Araneae (51), Ostracoda (101), Crustaceae (38) y Annelida (93) (Fig. 2); los que tuvieron menos de 16 individuos fueron: Diptera (16), Lepi-

leoptera (1). En este caso 179 organismos no fueron identificados por tratarse de algún estado larvario o contarse con sólo parte del mismo. Symphyla, Pseudoescorpionidae, Isopoda y Amphipoda solamente se observaron en los claros.

La prueba de t (-2.51) demostró que existieron diferencias significativas entre ambos ambientes ($p < 0.01$, $gl = 72$).

DISCUSIÓN

Se confirmó la hipótesis de que la estructura de la comunidad de la fauna de la hojarasca es más compleja en los claros, en los que a pesar de haber más cambios diarios en la humedad (Martínez-Ramos, 1985. pp. 191-239. In: Gómez-Pompa y Del Amo (Eds.). *Investigación sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México*. INIREB, Alhambra, México, D. F.), se encuentran recursos muy mezclados en cuanto a hojas de diferentes especies (Alvarez-Sánchez y Guevara, 1993. *Trop. Ecol.*, 34:127-142). De esta forma, conjuntamente con la madera proveniente de los árboles caídos (Martínez-Ramos, 1985. *Op. cit.*), se integra un sustrato heterogéneo en el que existen más recursos que pueden ser repartidos entre los desintegradores.

La madera, dependiendo de su grosor y constitución química, permanece entre dos y cinco o más años en el suelo antes de desintegrarse completamente (Harmon *et al.*, 1995. *Btroa*, 27: 305-316; Harmon y Alvarez-Sánchez, datos no publicados), por lo que es más predecible la disponibilidad de recursos provenientes de la misma (Lawrence, 1996. pp. 17-51. In: Reagan and Waide (Eds.). *The Food Web of a Tropical Rain Forest*. Univ. Chicago Press, Chicago), los cuales sin embargo requieren a su vez una mayor alternancia de grupos que puedan utilizarla directa o indirectamente. Por ello se explica que haya más termitas (Isoptera) y una mayor diversidad de taxa (los 18 menos abundantes repre-

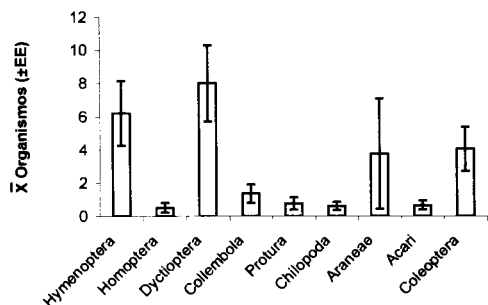


Figura 1. Número promedio de organismos (en 30 g de hojarasca) que se encontraron para los taxa más abundantes en la hojarasca de la selva con dosel cerrado.

doptera (13), Diplopoda (12), Amphipoda (10), Thysanoptera (7), Chilopoda (5), Protura (4), Pseudoescorpionidae, Isopoda y Mecoptera (3), Psocoptera, Thysanura y Gasteropoda (2), Hemiptera, Diplura, Pauropoda, Opilionidae y Co-

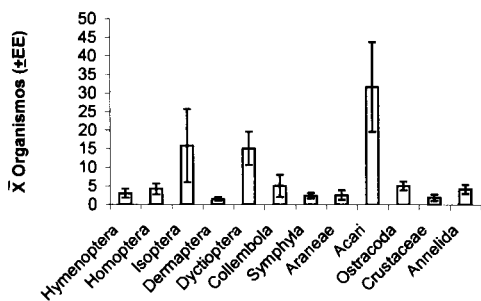


Figura 2. Número promedio de organismos (en 30 g de hojarasca) que se encontraron para los taxa más abundantes en la hojarasca de los claros.

sentan solo el 2% del total) en los claros. En cuanto a sus hábitos alimenticios, la mayoría de los grupos bajo el dosel cerrado fueron fitófagos y saprófagos (como por ejemplo Coleoptera, Colembola, Thysanoptera, Diplopoda, Gasteropoda), mientras que en los claros hubo una mayor diversidad de hábitos, desde los fitófagos y saprófagos, hasta geófagos (como Lumbricidae) e incluso depredadores (como Araneae). Desde luego, muchos de ellos estuvieron ahí como respuesta no sólo a la abundancia de recursos foliares, sino como consecuencia de la abundancia de otros taxa de invertebrados.

Este trabajo confirma los resultados de Álvarez-Sánchez y Becerra (1996. *Btroa*, 28(4b): 657-667) y Barajas y Álvarez-Sánchez (datos no publicados), quienes determinaron que la cantidad, características y velocidad de desintegración de la hojarasca esta íntimamente ligada a la fauna de la hojarasca, varios de cuyos taxa son desintegradores.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Ricardo León su colaboración en el muestreo de campo, así como a la Universidad la Salle por las facilidades otorgadas para revisar las muestras en su Laboratorio de Biología, así como a la Biól. Carolina Tovar por su ayuda en la identificación de los taxa. Gracias a Gabriela Montes e Irene Sánchez-Gallén por su ayuda en el procesamiento de los datos.

ÁLVAREZ-SÁNCHEZ, JAVIER*, JOSÉ OLIVARES, ALEXIS CAPRILE, LUIS GUZMÁN Y ALEJANDRO VIGUERAS

Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, UNAM. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria 04510, México D.F. *Correo electrónico: fjas@hp.fcencias.unam.mx

Recibido: 19 de febrero del 2001.

Aceptado: 6 de noviembre del 2001.