

Producción de hojarasca en un bosque semideciduo estacional en São Pedro, Potirendaba, estado de São Paulo, Brasil

Maristela Sanches Bertasso-Borges*, Dania Prieto Trueba**, Fabrícia C. Peral***, Cristiane A.R. Tamburi***, Ronaldo Caseri³, Rosalina Berazain Iturralde****

*Dpto. Ciências Biológicas, Centro Universitário de Rio Preto

** Dpto. Biología Animal y Humana, Fac. Biología, Universidad de La Habana

*** Curso Ciências Biológicas, Centro Universitário de Rio Preto

**** Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana

RESUMEN

Se determinó la producción de hojarasca durante un año en un bosque semideciduo situado en el municipio de Potirendaba, Estado de São Paulo, Brasil. Para ello se utilizaron 15 colectores de 0.25 m² de superficie. Las colectas se realizaron mensualmente, desde junio de 1999 hasta mayo del 2000. El material se separó en cinco componentes y se obtuvo su peso seco en una estufa a 80°C. El total anual calculado fue 8719.5 kg/ha. Del total cuantificado, 64% correspondió a hojas, 23% a ramas, 6% a elementos reproductivos, 1% a corteza, mientras que el 6% se catalogó como miscelánea (fragmentos no identificados). La caída de hojarasca se produjo durante todo el año y se observaron 2 picos, el primero en septiembre de 1999 (1213.9 kg/ha) correspondiente a la estación seca y debido al stress hídrico. El segundo pico se registró en marzo del 2000 (1153.6 kg/ha) durante la estación lluviosa, y se atribuye al efecto mecánico de las lluvias y a la acción de los vientos intensos registrados en este período.

Palabras clave: bosque semideciduo, producción de hojarasca, Potirendaba, São Paulo, Brasil

ABSTRACT

Litter production was determined during a year in a semideciduous forest located in Potirendaba, State of São Paulo, Brazil. Litterfall was collected at monthly intervals, from June 1999 to May 2000, by placing 15 traps of 0.25 m² of surface area. The material was separated into five components and the sorted samples were dried at 80°C in order to obtain the dry weights. Total annual litterfall was 8719.5 kg/ha, of which 64% were leaves, 23% branches, 6% reproductive parts, 1% bark, and 6% unidentified fragments. Litterfall occurred continuously through the year and 2 peaks were observed, the first one in September 1999 (1213.9 kg/ha), during the dry season due to water stress. The second one was in March 2000 (1153.6 kg/ha) during the wet season; this high litter production may be attributed to mechanical effect of rains and strong winds.

Key words: semideciduous forest, litterfall, Potirendaba, São Paulo, Brazil

INTRODUCCIÓN

La acumulación de hojarasca en el suelo, conjuntamente con la materia orgánica proveniente de la descomposición de las raíces, constituye la fuente esencial de energía y bioelementos para la microflora y la fauna edáfica y esta interacción entre la vegetación y el suelo se manifiesta en el proceso cíclico de entrada y salida de nutrientes en un ecosistema.

La cuantificación del material orgánico deciduo ha sido realizado en diversos bosques de las regiones tropicales (Sánchez & Alvarez-Sánchez, 1995). En Brasil, se registran algunos estudios, entre los que pueden citarse el realizado por César (1993) en bosques del municipio de Anhembi, São Paulo; en la Floresta de Tijuca, Rio de Janeiro (Oliveira & Lacerda, 1993) y en un fragmento forestal secundario de Mata Atlántica, Reserva de Paranapiacaba, São Paulo (Domingos & al., 1997); sin embargo no existen investigaciones de este tipo en la región del noroeste del Estado de São Paulo.

El objetivo de este trabajo fue cuantificar la producción de hojarasca en un fragmento forestal del sitio São

Pedro, municipio de Potirendaba, SP. Estos datos sobre la entrada de materia orgánica al suelo, necesaria para el mantenimiento y la regeneración natural de los bosques, contribuyen a la comprensión del funcionamiento del ecosistema y a su manejo efectivo y racional.

MATERIALES Y MÉTODOS

El bosque estacional semideciduo, de aproximadamente 3 ha, está localizado en el sitio São Pedro, perteneciente al municipio de Potirendaba, en el noroeste del estado de São Paulo, situado a 468 m de altitud, en la latitud sur 20° 48' 56" y longitud oeste 49° 23' 10". La región pertenece al planalto occidental del Estado de São Paulo. El clima de la región se caracteriza por presentar dos estaciones climáticas bien definidas: una seca, representada por un período de seis meses, entre abril y septiembre, con una media pluviométrica de 167 mm, y un período lluvioso, bastante húmedo, también de seis meses, entre octubre y marzo, con una media de 978 mm (Barcha & Arid, 1971).

Procedimiento de campo y de laboratorio
Se utilizaron 15 colectores de hojarasca con superficie

de 0.25m², con tela de malla 1x1 mm, situados a 15 cm por encima de la superficie del suelo, con una separación aproximada de 30 m entre sí (Fig.1.). Las colectas se realizaron mensualmente de junio de 1999 a mayo de 2000. En el laboratorio el material de cada colector fue separado en los componentes: hojas, ramas, corteza, elementos reproductivos y miscelánea (residuos no identificados), permaneciendo en la estufa a 80°C, hasta alcanzar peso constante.



Fig. 1. Colector de hojarasca ubicado en el lugar de estudio.

Los datos de las precipitaciones se obtuvieron en la Secretaría de Agricultura y Abastecimiento de São José do Rio Preto, São Paulo.

Análisis estadístico

La comparación de la producción mensual de hojarasca en las estaciones de seca y lluvia se realizó mediante la prueba U de Wilcoxon-Mann-Whitney. Para determinar la existencia o ausencia de correlación entre la producción de hojarasca y las precipitaciones se aplicó la correlación por rangos de Spearman.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción anual de hojarasca en el período estudiado fue 8719.5 kg/ha. Este valor es superior al registrado por Domingos *et al.* (1997) en un trecho de Mata Atlántica secundaria (7007 kg/ha) y está comprendido en las cifras ofrecidas por Takeda (1996) para bosques tropicales al señalar que este valor oscila entre 5 y 15 ton/año. Esta amplitud de valores puede explicarse por las diferencias en estructura y composición florística de los bosques tropicales.

El valor máximo de producción de hojarasca se obtuvo a principios de septiembre (1213.9 kg/ha) y el menor en noviembre (232.4 kg/ha) (Fig. 2.). A partir de ese mes se observó un aumento paulatino de la hojarasca hasta alcanzar en marzo un valor de 1153.6 kg/ha. El análisis estadístico no mostró diferencias significativas ($U = 24$ ns, $U_{0.05} = 31$) entre las épocas de seca y lluvia.

En el tipo de bosque estudiado, como en todos los bosques tropicales, la producción es continua a lo largo del año (Sánchez & Alvarez-Sánchez, 1995); aunque en los trópicos el patrón de caída indica como la tendencia común un pico de producción de hojarasca relacionado con el período de stress hídrico que caracteriza a la época de seca (Fig. 3.) (Menéndez, 1988; Wieder & Wright, 1995, Williams-Linera & Tolome, 1996).

El registro de un aumento en la producción de hojarasca conjuntamente con la pluviosidad, cuyos valores máximos se registran de diciembre a abril (Fig. 3.), puede explicarse por el efecto mecánico de las lluvias, acompañadas de fuertes vientos, características de la región. Sánchez & Alvarez-Sánchez (1995) registran la influencia de ambos factores abióticos en el pico de producción observado en un área de selva tropical de México afectada por vientos y lluvias intensas. Wafar & al. (1997) señalan que un período de caída pronunciado se presenta con frecuencia a continuación de una tormenta.

En la distribución porcentual de los componentes las hojas tuvieron la mayor contribución (64%); este valor es inferior al estimado por O' Neill & De Angelis (1980) para bosques tropicales (71%), aunque se incluye en la proporción de 60% a 80% señalada por Bray & Gorham (1964) en una sinopsis sobre producción de hojarasca en bosques del planeta. Las ramas representan el segundo componente de valor cuantitativo (23%) y el resto de los componentes son de poca importancia en la producción total (elementos reproductivos, 6%; corteza, 1% y miscelánea, 6%). El porcentaje de las partes reproductivas es similar al registrado por Kunkel-Westphal & Kunkel (1979) en un bosque siempreverde de Guatemala (7%).

El análisis de la variación temporal de los componentes (Fig. 4.) mostró que en el primer pico la mayor contribución corresponde a las hojas, mientras que en el segundo se destaca el aporte de ramas y en particular de elementos que no pudieron identificarse (miscelánea) al estar muy fragmentados como consecuencia del impacto de las lluvias y vientos. Al aplicar la correlación de Spearman (Tabla I) se evidencia una dependencia negativa, estadísticamente significativa, entre la producción de hojas y la distribución de las precipitaciones, mientras que la dependencia es positiva y estadísticamente significativa para la miscelánea no identificada. Resultados similares registran Sánchez & Alvarez-Sánchez (1995) al determinar los mayores valores de caída de hojas durante la estación seca, y los mayores valores de caída de ramas bajo el impacto de fuertes lluvias.

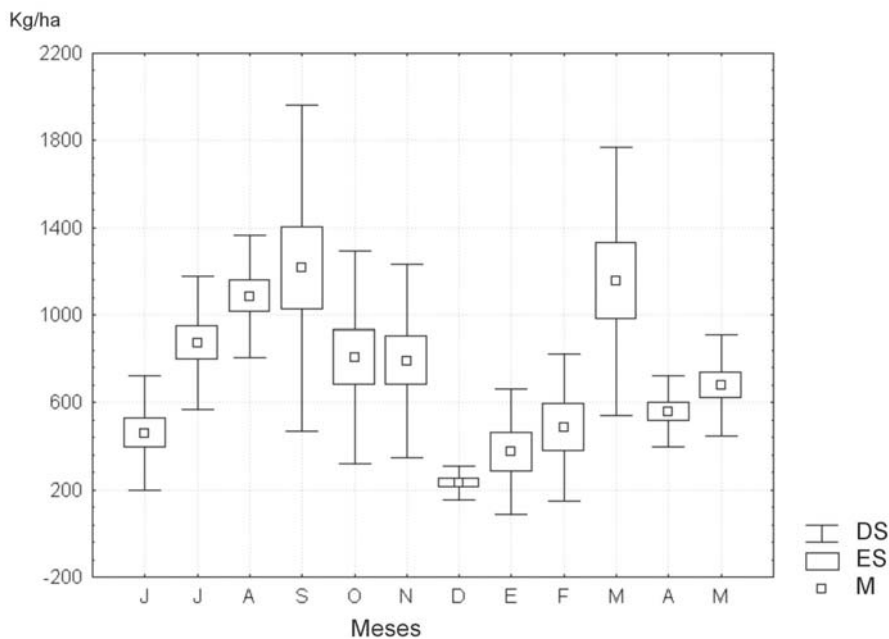


Fig. 2. Producción mensual de hojarasca (kg/ha). Se reflejan el valor medio (M), la desviación standard (DS) y el error standard (ES).

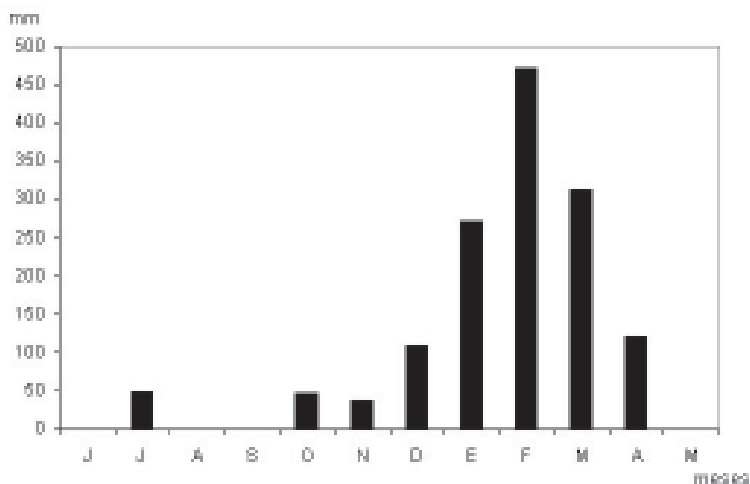


Fig. 3. Precipitaciones mensuales (mm) registradas durante la investigación.

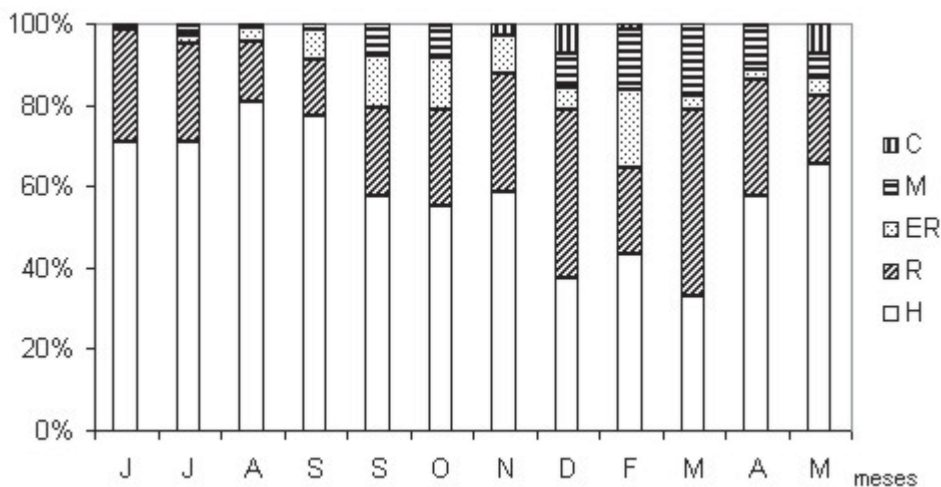


Fig. 4. Variación temporal de los componentes (%) de la hojarasca: C- corteza, M- miscelánea, ER- estructuras reproductivas, R- ramas, H- hojas.

TABLA I

Correlación por rangos múltiples de Spearman entre la producción de las fracciones de hojarasca y las precipitaciones (n = 12, p < 0.05).

Fracciones	Precipitaciones (mm) R _s
Hojas	- 0.6549 E
Ramas	- 0.0214 ns
Elementos reproductivos	0.0428 ns
Corteza	0.3411 ns
Miscelánea	0.6703 E

Los resultados sugieren la importancia de considerar no sólo la disponibilidad de agua, sino también la interacción de diferentes factores como son la magnitud de los vientos y los efectos mecánicos de la lluvia. Otros factores igualmente importantes como son las características del suelo, altitud y latitud, densidad de la vegetación y composición de especies deben ser analizados en estudios futuros.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro Universitário de Rio Preto (UNIRP), en São José de Rio Preto, São Paulo, por las facilidades brindadas a través del proyecto de investigación "Aspectos fenológicos y producción de hojarasca en un fragmento forestal del sitio São Pedro, municipio de Potirendaba, São Paulo "

BIBLIOGRAFÍA

Barcha SF & Arid FM. 1971. Estudo de evapotranspiração na região Norte-Occidental do estado de São Paulo. Fac. Ciências e Letras Votuporanga, *Revta. Ciências* 1: 99-122.

Bray JR & Gorham E. 1964. Litter production in forests of the world. *Adv. Ecol. Res.* 2: 101-157.

César O. 1993. Produção de serrapilheira na mata mesófila semidecídula da Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. *Revta. brasil. Biol.* 53: 671-681.

Domingos M, Moraes RM, Vuono YS & Anselmo CE. 1997. Produção de serrapilheira e retorno de nutrientes em um trecho de Mata Atlântica secundária, na Reserva Biológica de Paranapiacaba, SP. *Revta brasil. Bot.* 20: 91-96.

Kunkel-Westphall I & Kunkel P. 1979. Litterfall in Guatemala primary forest, with details of leaf shedding by some common species of trees. *J. Ecol.* 67: 665-686.

Menéndez L. 1988. Dinámica de la producción de hojarasca. R. Herrera *et al.* (eds.), *Ecología de los bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba*. Montevideo, ROSTLAC: 213 – 242.

Oliveira RR & Lacerda LD. 1993. Produção e composição química da serrapilheira na floresta da Tijuca, RJ. *Revta. brasil. Bot.* 20: 205-220.

O'Neill R V & De Angelis DL. 1980. Comparative productivity and biomass relations of forest ecosystems. D. Reichle (ed.), *Dynamic properties of forest ecosystems*. Cambridge University Press, Cambridge: 411-449.

Sánchez G & Alvarez-Sánchez J. 1995. Litterfall in primary and secondary tropical forests of Mexico. *Tropical Ecology* 36: 191-201.

Takeda H. 1996. Templates for the organization of soil animal communities in tropical forests. I.M. Turner *et al.* (eds.), *Biodiversity and the Dynamics of Ecosystems*. DIWPA Series Vol 1: 217-226.

Wafar S, Untawale AG & Wafar M. 1997. Litter fall and energy flux in a mangrove ecosystem. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 44: 111-124.

Wieder RK & Wright S. 1995. Tropical forest litter dynamics and dry season irrigation on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology* 76 (6): 1971-1979.

Williams-Linera G & Tolome J. 1996. Litterfall, temperate and tropical dominant trees, and climate in a Mexican lower montane forest. *Biotropica* 28 (4b): 649-656.

Recibido: 4 de febrero del 2003.

Direcc. de los autores: *

*Dpto. Ciências Biológicas, Centro Universitário de Rio Preto-UNIRP. Rua Yvette G. Antique, 45, 15025-400. São José de Rio Preto, SP, Brasil.

** Dpto. Biología Animal y Humana, Fac. Biología, Universidad de La Habana, Calle 25 # 455 e/ J e I Vedado. Iaza 10400. Ciudad de La Habana. Cuba

*** Curso Ciências Biológicas, Centro Universitário de Rio Preto-UNIRP. Rua Yvette G. Antique, 45, 15025-400. São José de Rio Preto, SP, Brasil.

****Jardín Botánico Nacional, Carretera "El Rocío" km 3 ½, Calabazar, Boyeros. CP. 19230, Ciudad de La Habana, Cuba.