Notas botánicas

Notas sobre las perturbaciones naturales en un bosque mesófilo de montaña en Tamaulipas

Uno de los aspectos más importantes para comprender la dinámica de comunidades es la descripción de los ciclos de renovación del bosque, (el llamado proceso de silvigénesis) (Hallé *et al.*, 1978; Oldeman, 1978) que dependen del grado de perturbación de la zona. Existen muchos factores de perturbación que pueden afectar el bosque: viento, fuego, ciclones, sequías, ataque de insectos, así como las talas y la entresaca selectiva de maderas. La consecuencia directa de este tipo de eventos es una alta mortandad de árboles del dosel.

La caída de un árbol produce la apertura de un claro en el dosel del bosque y trae consigo una serie de cambios a varios niveles. Uno de los principales cambios es la sucesión subsecuente de plantas que caracterizan fases en el remplazamiento de conjuntos florísticos (Oldeman, 1978).

La dinámica de renovación de un bosque consta de tres etapas generales en un ciclo: a) fase de formación de un claro; b) fase de construcción, y c) fase madura (Whitmore, 1978). Este ciclo se inicia en la fase madura con la partición del ambiente (formación de un claro), restringiéndose el éxito competitivo de algunas especies vegetales y liberando de la tensión ecológica a otras (Denslow, 1980) permitiendo así que grupos de diferentes especies intervengan en el ciclo durante la fase de construcción.

La dinámica de apertura de claros, por ende, resulta una fuente importante de la heterogeneidad ambiental, ya que los factores microclimáticos y edáficos varían fuertemente hacia el interior del claro en comparación con el bosque no perturbado. De esta manera brindan un recurso para el establecimiento de árboles, el cual depende de la frecuencia de ocurrencia temporal y espacial de los claros en la comunidad (Whitmore, 1978; Denslow, 1980).

Una primera aproximación para el estudio de la dinámica de claros es entonces el análisis descriptivo de la forma en que se generan los claros: a) la distribución de tamaños de los claros y b) la determinación de las especies arbóreas que con mayor frecuencia forman los claros al caer.

El bosque mesófilo de montaña, objeto del presente estudio, por su localización—situado en el municipio de Gómez Farías, Tamaulipas, sobre la Sierra de Cucharas en la vertiente este de la Sierra Madre Oriental (Puig *et al.*, 1983)— se encuentra bajo la influencia de los vientos alisios y de las masas de aire polar que producen los vientos fríos de invierno (nortes). Debido a estas condiciones geográficas, a la topografía accidentada y al efecto predominante de los vientos en la zona, se puede observar un alto grado de perturbación natural en la comunidad, que se traduce en la caída de un gran número de árboles. Asimismo, la vegetación presenta perturbaciones producidas por la

explotación comercial que se ejerció sobre la región hace aproximadamente 50 años. Esto hace que el bosque presente condiciones de regeneración inducida a consecuencia de las actividades humanas, lo que resulta de gran interés para la descripción de procesos silvígenicos.

De acuerdo con lo anterior, se realizó un muestreo preliminar para determinar el papel de los claros como parte de los procesos que promueven el ciclo de renovación del bosque de neblina. Así, se eligieron zonas de estudio en los alrededores de la localidad Rancho del Cielo, Tamps. (Puig *et al.*, 1983), en donde se trazaron cuatro transectos paralelos y contiguos, tres de ellos con dimensiones de 10×150 m y uno de 10×85 m. Los transectos se separaron entre sí por una distancia de 20 m, cubriéndose un área total de $14\,350\text{ m}^2$.

En cada uno de los transectos se tomaron los siguientes registros: número de claros, considerándose como claros las zonas abiertas que presentaran al menos un árbol tirado; tamaño del claro, considerando su dimensión total aunque ésta sobrepasara los límites de los transectos; número de troncos en el suelo que se encontraban formando el claro y por último se identificaron las especies de los árboles caídos en cada claro.

Las dimensiones de los claros se midieron de acuerdo con lo propuesto por Runkle (1981), quien calculó el área de los claros de acuerdo con la fórmula que describe una elipse: $AC = \pi LW / 4$; en donde AC es el área del claro, L es la longitud máxima y W es la longitud más corta del claro, perpendicular a L.

Analizando los resultados que se obtuvieron a partir del muestreo preliminar, se observa que en la zona muestreada se registraron un total de 31 claros de diferentes tamaños, con una distribución de tamaños sesgada hacia la derecha (fig. 1). A partir de esta gráfica se puede observar que 61.3% de los claros son pequeños, con un área aproximada de entre 10 y 170 m^2 . El tamaño de los claros varía dependiendo de la causa que lo haya provocado, de manera que se pueden formar claros por la caída de una parte del árbol, por la muerte de un árbol del dosel o bien por la muerte de varios individuos; en este caso se observa que la gran mayoría de éstos (50 %) se forman por la caída de un solo árbol (fig. 2). De manera tentativa se puede decir, entonces, que los claros pequeños son más importantes en la creación de un ambiente heterogéneo en esta área, en comparación con la contribución de los claros grandes, ya que solamente 13.3% de los claros se forman por la caída de cinco o más árboles.

El área promedio de los claros se estimó en 228.8 m^2 , valor que no difiere de lo obtenido por Runkle (1982) para claros en bosques deciduos del este de los Estados Unidos que comparten algunos géneros con el bosque mesófilo de Tamaulipas. Para los bosques de Norteamérica este autor obtuvo valores promedio del área de los claros que varían de 151.4 m^2 a 281.5 m^2 para diferentes localidades.

La distribución de frecuencias de tamaños de los claros en un bosque es función de factores edáficos, climáticos y biológicos; dentro de los factores biológicos es importante la composición específica. Por esta razón se registraron las especies arbóreas que caen con mayor frecuencia. De acuerdo con lo anterior, se puede ver (fig. 3) que pocas especies que forman parte del estrato superior (15 a 25 m de altura) del bosque mesófilo (Puig *et al.*, 1983) y que básicamente corresponden a dos especies del género *Quercus* (*Q. germana* y *Q. sartorii*) y a *Clethra pringlei*; generan la mayoría de claros mientras que las demás especies importantes de este estrato tienen una participación más pobre en la formación de claros.

Fig. 1. Distribución de frecuencias del tamaño de los claros (el área se estimó de acuerdo con Runkle, 1981).

Fig. 2. Distribución de frecuencias del número de árboles en el suelo que forman los claros.

Fig. 3. Contribución relativa de las especies arbóreas a la formación de claros.

A partir de este análisis se concluye que la formación de claros tiene un papel importante en el ciclo de renovación del bosque mesófilo, ya que en el área muestreada 49.4% del área la forman éstos. Asimismo, se encontraron un total de 31 claros formados por la caída de las especies arbóreas más importantes de la comunidad, con un área promedio de 228.8 m² (incluyendo claros pequeños y grandes).

Con base en estos resultados se puede considerar que la caída de árboles en la región representa uno de los principales factores perturbadores de la comunidad cuya causa más importante probablemente esté determinada por el efecto del viento, ya que en el estado de Tamaulipas inciden 34.4% de los ciclones tropicales que llegan a las costas de México (Jáuregui, 1967). Considerando esta información, posteriormente podremos realizar estudios sobre los aspectos sinecológicos relacionados con los cambios estructurales que resultan de las perturbaciones naturales en este tipo de comunidad, y sobre los patrones de regeneración que ocurren dentro de los claros en el bosque mesófilo de montaña.

LITERATURA CITADA

- DENSLOW, J.S., 1980. Gap partitioning among tropical rain forest trees. *Biotropica suppl.* 12(2):47-55.
- HALLE, F., R.A.A. OLDEMAN y P.B. TOMLINSON, 1978. *Tropical trees and forests: An architectural analysis*. Springer-Verlag, Berlin, Nueva York.
- JÁUREGUI, E., 1967. Las ondas del este y los ciclones tropicales en México. *Ingeniería Hidráulica en México* 21 (3):197-208.
- OLDEMAN, R.A.A., 1978. Architecture and energy exchange of dycotiledonous trees in the forest. En: P.B., TOMLINSON y M.H. ZIMMERMANN (eds.), *Tropical trees as living systems*. Cambridge University Press, Londres, pp. 535-560.
- PUIG, H., R. BRACHO y V. SOSA. 1983. Composición florística y estructura del bosque mesófilo en Gómez Fariás, Tamaulipas, México. *Biótica* 8(4):339-359.
- RUNKLE, J.R., 1981. Gap regeneration in some old-growth forest of the Eastern United States. *Ecology* 62(4):1041-1051.
- , 1982. Patterns of disturbance in some old-growth mesic forests of Eastern North America. *Ecology* 63(5):1533-1546.
- WHITMORE, T.C., 1978. Gaps in the forest canopy. En: P.B. TOMLINSON y M.H. ZIMMERMANN (eds.) *Tropical trees as living systems*. Cambridge University Press, Londres, pp. 639-655.

LAURA ARRIAGA. Instituto de Ecología, A.C. Apdo. Postal 18-845, Del. Miguel Hidalgo, 11800 México, D.F.