

Musgos y otras briofitas de importancia en la sucesión primaria

Claudio Delgadillo M. y Ángeles Cárdenas S.
Departamento de Botánica, Instituto de Biología,
Universidad Nacional Autónoma de México
moya@servidor.unam.mx

Introducción

Los pedregales o ‘malpais’ ofrecen la oportunidad de estudiar los cambios en la estructura de las comunidades vegetales durante la sucesión primaria y, con el tiempo, la respuesta de las plantas a las presiones selectivas. En el centro de México existen varios de esos pedregales que han recibido alguna atención. Entre ellos, son especialmente interesantes por su biodiversidad, el del Chichinautzin (como parte del Corredor Biológico Ajusco – Chichinautzin; Velázquez y Romero, 1999), el Pedregal de San Ángel (en el extremo sur de la Ciudad de México) y el Pedregal de las Vigas (en el Estado de Veracruz; Tryon *et al.*, 1973). En todos ellos, las briofitas son parte importante de las primeras etapas sucesionales, pero en ninguno se ha hecho un diagnóstico de las especies que intervienen. En esta contribución se presenta un listado preliminar de las briofitas *sensu lato* de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, con algunas observaciones sobre la sucesión primaria.

Observaciones sobre la sucesión primaria

A pesar de que el derrame de lava tiene una edad aproximada de 2500 años (Rzedowski, 1954), la intemperización del basalto en la zona de la Reserva ha sido insuficiente para formar una capa uniforme de suelo por lo que muchos sitios permanecen virtualmente desnudos. Se pueden apreciar depósitos de suelos de origen eólico y orgánico con proporciones variables de arena, limo y arcilla (Rzedowski, 1954) que se acumulan en las zonas más bajas o las que tienen poca inclinación.

Las briofitas son frecuentes en la Reserva. Se les observa desde los sitios expuestos y soleados hasta los sombreados y húmedos de las depresiones. También se encuentran en los sitios con pendiente, con buen drenaje y con poco suelo, o en donde se ha acumulado una capa de suelo que permite la ocupación de otras plantas. Sin embargo, existen dudas sobre si las briofitas son las primeras plantas que colonizan las rocas. En otros países usualmente se asume que los líquenes son los primeros colonizadores de rocas desnudas, pero también se sabe que pueden aparecer después de los musgos; en el primer caso, es posible que los líquenes costrosos no tengan mayor efecto en la sucesión porque su crecimiento es lento (Smith, 1982). Nuestras observaciones de campo indican que existen varias posibilidades en las que intervienen las briofitas.



Figura 1. Una o más especies de musgos puede compartir la colonización de las rocas con líquenes costrosos.

En algunos casos una o varias especies de musgos comparten la ocupación de las rocas desnudas con los líquenes costrosos (Fig. 1). En los sitios sombreados donde se acumulan partículas de suelo y donde se mantiene la humedad durante periodos más largos, las rocas son ocupadas por briofitas antes que los líquenes; estos últimos se establecen en áreas expuestas y más secas (Fig. 2). En otros casos, los líquenes que se establecen primero son invadidos por musgos. *Campylopus pilifer* Brid. se observa a menudo en los sitios soleados creciendo sobre los líquenes, aunque puede ocurrir la situación opuesta. En las grietas, donde se acumula arena o materia orgánica, la micro-sucesión avanza rápidamente (Fig. 2-4), mientras que en las superficies expuestas la etapa de musgo-liquen puede favorecer la fijación de plantas herbáceas pequeñas (Fig. 4). Es difícil establecer con certeza las siguientes etapas de la sucesión pues la topografía, exposición e inclinación de las rocas pueden dar lugar a eventos cíclicos. En la figura 5, las hepáticas taloides se establecieron sobre una superficie vertical; por su posición, las hepáticas pueden desprenderse y dejar la roca al descubierto y reiniciar así la sucesión.

En las superficies horizontales donde la acumulación de partículas es más rápida, las plantas herbáceas crecen rápidamente. Ahí pueden establecerse algunos musgos como *Bryocephospora aethiopica* (Welw. & Dub.) R. H. Zander, pero seguramente desaparecen rápidamente conforme se incrementa la cobertura de las plantas anuales. En la periferia de las zonas de acumulación de suelo pueden establecerse varias hepáticas y musgos. Entre las primeras son frecuentes *Riccia* spp. y *Oxymitra incrassata*



Figura 2. Los musgos y las primeras plantas de mayor porte ocupan los sitios húmedos donde se acumulan partículas de suelo; los líquenes crecen en los lugares más expuestos.



Figura 3. Las angiospermas pueden ocupar sitios donde hay acumulación de suelo.



Figura 4. En las fisuras también pueden establecerse helechos; los líquenes pueden ser invadidos por musgos.



Figura 5. En las superficies verticales, las hepáticas taloides pueden crecer abundantemente.

(Brot.) Sergio & Sim Sim; estas últimas muestran escamas blancas visibles en los márgenes de los talos y forman esporofitos sésiles (Bischler *et al.*, 2005) que entreabren la línea media y maduran hacia el final de la época de lluvias. En sitios más protegidos pueden encontrarse musgos como *Brachymenium mexicanum* Mont., a veces acompañado de *Bryum* sp.

De acuerdo con Smith (1982), no hay información sobre la forma de establecimiento de especies saxícolas, pero puede ser a través de esporas o fragmentos vegetativos. En el Pedregal de San Ángel la colonización por ambos métodos es factible. Todas las especies crecen en sitios cercanos y muchas de ellas producen esporofitos; los muestreos en la atmósfera de instalaciones universitarias y en el Jardín Botánico mostraron que existen aerosporas viables de *Bryum*, *Fissidens* y *Funaria* que se identificaron por cultivo en el laboratorio (Bautista, 1990). Los mecanismos de dispersión y llegada de las diásporas necesitan una cuidadosa consideración para determinar el origen, número y clase de organismos que pueden establecerse en los nichos abiertos del Pedregal e intervenir en la sucesión. Aunque el contingente de especies que se distribuye por el aire podría ser numeroso, los muestreos de las briofitas son insatisfactorios por el pequeño número de especies recuperadas de la atmósfera en la Reserva. Tales resultados pueden ser atribuidos a la hora de recolección, a la metodología de colecta y a complicaciones en el cultivo de esporas (Bautista, 1990).

En nuestra región, el rumbo de la sucesión podría dar lugar a encinares y a bosques de coníferas, pero las briofitas, particularmente los musgos, siempre estarán entre los primeros colonizadores de rocas. Los primeros estados pueden ser muy variables, dependiendo de la precipitación o de la humedad que se conserva en pequeñas cuevas o hendiduras. Sobre las rocas con inclinación pronunciada, pueden formar parte de comunidades clímax o dar lugar a una sucesión cíclica en la que pueden ir acompañados de hepáticas, especialmente de formas taloides como *Asterella* o *Targionia*.

La brioflora de la Reserva

La brioflora de la Reserva y las áreas adyacentes del *campus* universitario comprende 48 especies y variedades de musgos, 1 antocerote y 18 de hepáticas (ver Apéndice).

Por tratarse de una zona en cambio constante por la acción del hombre, el número de especies que componen su brioflora es incierto. Es probable que por la cercanía de las fuentes potenciales de diásporas, la presencia de muchas especies sea circunstancial o efímera, como en el caso de los musgos asociados a los sitios de construcción. No obstante, con el propósito de no ignorar su presencia, en el apéndice se incluyen todos los taxa representados en la Colección de Briofitas del Herbario Nacional (MEXU). Así, por ejemplo, *Bryum argenteum* Hedw., *Funaria hygrometrica* Hedw. y *Didymodon* spp. se colectaron en zonas perturbadas dentro o fuera de los terrenos de la Reserva; *Gymnostomum aeruginosum* Sm. y *Didymodon hampei* R. H. Zander se colectaron cerca de las construcciones. Además de las especies citadas que intervienen claramente en la sucesión, se distinguen las epifitas como *Fabronia ciliaris*, frecuente sobre los árboles de *Schinus* del *campus* universitario o en los *Fraxinus* del Jardín Botánico; y *Syntrichia pagorum* (Milde) Amann que por su tamaño pequeño a menudo es ignorada. De manera especial deben mencionarse los registros de especies tropicales en la Reserva: *Isodrepanium lentulum* (Wils.) Britt., *Leucoloma serrulatum* Brid., *Pilotrichella flexilis* (Hedw.) Aongstr., *Pilotrichum evanescens* (Müll. Hal.) Müll. Hal. y *Pirella guatemalensis* E. B. Bartram. Las cinco especies son parte de una muestra mezclada colectada en los terrenos adyacentes al Jardín Botánico por lo que se supone fueron introducidas con muestras de plantas vasculares. Es notable el registro de Sharp de *Pterobryopsis mexicana* (Renauld & Cardot) Fleisch. del Pedregal de Peña Pobre, en 1944; este taxon no se ha observado en la Reserva, pero se ha incluido en nuestro listado considerando la cercanía de la localidad original y porque los datos del hábitat, 'Wet fissures of lava', y las notas de campo del colector parecen inequívocos. Por último, entre las hepáticas es importante mencionar que Jovet-Ast (1981, 1991) y Bischler *et al.* (2005) citaron seis especies de *Riccia* colectadas en los terrenos del Jardín Botánico por Ruprecht Düll y otros. *Riccia dorsiverrucosa* Hässel citada en el listado de 1981, fue incluida en la sinonimia de *R. mauryana* Stephani por Jovet-Ast (1991). La diversidad del género *Riccia* en un área comparativamente reducida merece un estudio especial.

Literatura Citada

- BAUTISTA M., N.A. 1990. Comportamiento estacional de las aerosporas de musgos en el sur de la Ciudad de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- BISCHLER, H., S. R. GRADSTEIN, S. JOVET-AST, D. G. LONG Y N. SALAZAR A. 2005. Marchantiidae. Flora Neotropica Monograph 97: 1-262.
- JOVET-AST, S. 1981. *Riccia* d'Amérique tropicale. *Occasional Papers of the Farlow Herbarium* **16**: 111-115.
- JOVET-AST, S. 1991. *Riccia* (Hépatiques, Marchantiales) d'Amérique Latine. Taxons du sous-genre *Riccia*. Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie **12**: 189-370.
- RZEDOWSKI, J. 1954. Vegetación del Pedregal de San Ángel (Distrito Federal, México). *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* **8**: 59-129.
- SMITH, A.J.E. (ED.) 1982. Bryophyte Ecology. Chapman and Hall. London.
- TRYON, R. B. VOELLER, A. TRYON Y R. RIBA. 1973. Fern Biology in Mexico (A class field program). *BioScience* **23**: 28-33
- VELÁZQUEZ, A. Y F.J. ROMERO (comp.). 1999. Biodiversidad de la Región de Montaña del sur de la Cuenca de México: Bases para el ordenamiento ecológico. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. México, D.F. 351 pp.

Apéndice

A continuación se enlistan las especies de briofitas que se han colectado en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y áreas adyacentes del campus de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se incluyen datos de su micro-hábitat.

Musgos

- Aloina hamulus* (Müll. Hal.) Broth. Suelo húmedo y compactado, en lugares expuestos.
- Barbula convoluta* Hedw. Suelo húmedo, cerca de banqueta o sobre lava.
- Brachymenium mexicanum* Mont. Sobre lava, en sitios húmedos y soleados.
- Brachythecium occidentale* (Hampe) A. Jaeg. Rocas, en lugares sombreados y húmedos.
- Brachythecium ruderales* (Brid.) W. R. Buck. Sobre rocas, en lugares sombreados y húmedos.
- Braunia secunda* (Hook.) B.S.G. Sobre rocas, en lugares soleados y húmedos.
- Bryocephalospora aethiopica* (Welw. & Dub.) R. H. Zander. Sobre suelo húmedo, entre plantas herbáceas.
- Bryum argenteum* Hedw. Sobre suelo, rocas o como epifito, lugares soleados y húmedos.
- Bryum billarderi* Schwägr. Rocas húmedas cubiertas por suelo, sombreadas.
- Bryum caespiticium* Hedw. Rocas húmedas cubiertas por suelo, sombreadas.
- Bryum capillare* Hedw. Sobre suelo o rocas, en lugares sombreados y húmedos.
- Bryum erythroloma* (Kindb.) Syed. Rocas mojadas, cubiertas por suelo, sombreadas.
- Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaertn., Meyer & Scherb. Rocas sombreadas y húmedas cubiertas por suelo.
- Campylophyllum sommerfeltii* (Myr.) Hedenäs. Sobre rocas, lugares sombreados y mojados.
- Campylopus pilifer* Brid. Rocas soleadas y húmedas.
- Chenia leptophylla* (Müll. Hal.) R. H. Zander. Suelo húmedo y sombreado.
- Didymodon australasiae* (Hook. & Grev.) R. H. Zander var. *australasiae*. Suelo o roca húmedos, soleados.
- Didymodon australasiae* var. *umbrosus* (Müll. Hal.) R. H. Zander. Suelo sobre lava, en lugares húmedos y sombreados.
- Didymodon hampei* R. H. Zander. Lava, cerca de construcciones.
- Didymodon revolutus* (Cardot) Williams. Suelo, lugares expuestos y húmedos, a veces cerca de las construcciones.
- Didymodon rigidulus* Hedw. var. *gracilis* (Schleich. ex Hook. & Grev.) R. H. Zander. Sobre suelo o rocas.
- Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa. Sobre suelo húmedo de prado.
- Entodon beyrichii* (Schwägr.) Müll. Hal. Fisuras de roca, lugares sombreados y húmedos.
- Entodon hampeanus* Müll. Hal. Sobre rocas cubiertas por suelo, lugares sombreados y húmedos.
- Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. Epífita sobre *Schinus* y *Fraxinus*.
- Fissidens crispus* Mont. Sobre suelo en lugares sombreados y húmedos.
- Funaria hygrometrica* Hedw. Sobre suelo, cerca de construcciones o sitios perturbados.
- Funaria hygrometrica* var. *calvescens* (Schwägr.) Mont. Roca cubierta por suelo húmedo, en lugares soleados.
- Gymnostomum aeruginosum* Sm. Sobre suelo compactado, lugares expuestos y húmedos.
- Isodrepanium lentulum* (Wils.) Britt. Sobre roca húmeda cubierta de suelo, lugares sombreados.
- Leucoloma serrulatum* Brid. Sobre roca húmeda cubierta de suelo, lugares sombreados.

Pilotrichella flexilis (Hedw.) Aongstr. Sobre roca húmeda cubierta de suelo, lugares sombreados.

Pilotrichum evanescens (Müll. Hal.) Müll. Hal. Sobre roca húmeda cubierta de suelo, lugares sombreados.

Pirella guatemalensis E. B. Bartram. Sobre roca húmeda cubierta de suelo, lugares sombreados.

Pseudocrossidium replicatum (Taylor) R. H. Zander. Suelo o rocas cubiertas por suelo, en lugares expuestos, soleados, húmedos.

Pterobryopsis mexicana (Renauld & Cardot) Fleisch. Fisuras mojadas.

Racopilum tomentosum (Hedw.) Brid. Rocas cubiertas por suelo, en lugares sombreados y húmedos.

Rauiella lagoensis (Hampe) W. R. Buck. Fisuras húmedas y sombreadas.

Rhynchostegium serrulatum (Hedw.) A. Jaeg. Sobre rocas mojadas y sombreadas.

Rhynchostegium subrusciforme (Müll. Hal.) A. Jaeg. Sobre rocas mojadas y sombreadas, cubiertas por suelo.

Sagenotortula quitoensis (Taylor in Hook.) R. H. Zander. Sobre rocas mojadas y expuestas, cubiertas por suelo.

Syntrichia fragilis (Taylor) Ochyra. Sobre rocas o rocas cubiertas por suelo, soleadas.

Syntrichia obtusissima (Müll. Hal.) R. H. Zander. Sobre lava, en lugares soleados.

Syntrichia pagorum (Milde) Amann. Epífita sobre *Schinus*.

Timmiella anomala (B.S.G.) Limpr. Fisuras sombreadas y húmedas.

Tortella humilis (Hedw.) Jenn. Rocas húmedas y sombreadas, cubiertas por suelo.

Trichostomum brachydontium Bruch. Suelo o rocas cubiertas por suelo, en fisuras o en sitios expuestos, húmedos.

Weissia sp. Rocas cubiertas por suelo, soleadas y secas.

Antocerote

Anthoceros sp. Sobre rocas húmedas y sombreadas, cubiertas por suelo.

Hepáticas

Asterella rugosa A. Evans. Sobre rocas húmedas y sombreadas, cubiertas por suelo.

Cylindrocolea rhizantha (Mont.) R.M. Schust. Sobre rocas húmedas y soleadas.

Exoromthea pustulosa Mitt. Sobre rocas húmedas y sombreadas.

Fossombronina sp. Sobre suelo húmedo y sombreado.

Marchantia chenopoda L. Suelo sobre rocas.

Oxymitra incrassata (Brot.) Sergio & Sim Sim. Sobre suelo o rocas cubiertas por suelo, húmedos y soleados.

Plagiochasma cuneatum A. Evans. Sobre rocas.

Plagiochasma intermedium Lindenb. & Gottsche. Huecos sombreados bajo las rocas.

Plagiochasma rupestre (G. Forst.) Stephani. Sobre suelo o rocas cubiertas por suelo, en lugares húmedos y sombreados.

Plagiochila sp. Sobre rocas, lugares sombreados y húmedos.

Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi. Suelo sobre rocas.

Riccia lamellosa Raddi. Sobre rocas.

Riccia mauryana Stephani. Sobre rocas.

Riccia nigrella DC. Suelo con fragmentos de lava.

Riccia sorocarpa Bisch. Suelo sobre rocas.

Riccia trichocarpa Howe. Sobre rocas.

Riccia wainionis Stephani. Sobre rocas.

Targionia hypophylla L. Rocas húmedas y sombreadas, cubiertas por suelo.