



Siguiendo las pistas de los helechos arborescentes, desde los paisajes prehistóricos hasta nuestros días

MARÍA FERNANDA VITE TENORIO^{1*}, SAMARIA ARMENTA MONTERO¹ Y
CÉSAR ISIDRO CARVAJAL HERNÁNDEZ²

¹Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, José María Morelos 44,
Zona Centro, Xalapa-Enríquez, Veracruz

²Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana, Castelazo Ayala S/N,
Industrial Ánimas, Xalapa-Enríquez, Veracruz

*fernandavitetenorio@outlook.com

Resumen: Los helechos arborescentes habitan las regiones tropicales, subtropicales y templadas del mundo. América tropical se considera un importante centro de diversidad de este grupo. Sin embargo, la historia de los helechos arborescentes es muy antigua y compleja, enfrentándose a diferentes amenazas en su trayectoria en el tiempo, como la fragmentación de su hábitat y el saqueo, por ello algunas especies de helechos se encuentran en alguna categoría de riesgo. Considerando además que se encuentran principalmente en el bosque mesófilo de montaña o las selvas húmedas, ambientes actualmente fragmentados o sometidos a disturbios por diferentes actividades humanas. Por ello, es importante una mayor visibilización para procurar su resguardo.

Palabras clave: Cyatheales, endemismo, monilofitas, peligro de extinción, pteridofitas



Gobierno de
México

Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación





Al estudiar la licenciatura en biología es común asistir a prácticas de campo, estas permiten a los estudiantes conocer el contexto de lo aprendido en el aula. Esta actividad es como unir pistas de un caso, convergen ideas sobre evolución, taxonomía, relaciones entre individuos y lo que los rodea, todo está ahí, es como analizar una fotografía de un caso consumado. Aunque las fotografías muestran un solo instante y no toda la historia, lo mismo ocurre con una visita a campo, es posible ver ecosistemas con sus condiciones actuales, pero es complejo conocer su historia, quizá se puede intuir, pero no hay certeza hasta realizar estudios específicos de algún tema en particular. Sin embargo, sí sabemos que tuvieron que pasar muchos años para formar los bosques que hoy conocemos y largos procesos de evolución que dieron origen a las especies que hoy los habitan.

Para entender la historia completa es necesario contextualizar. Imaginemos que la fotografía pertenece a un bosque mesófilo de montaña (Figura 1A), un hábitat caracterizado por una topografía compleja propia de los ambientes montañosos, alta humedad e inmersión nubosa persistente, lo cual es propicio para el establecimiento de grupos dependientes de la humedad como los helechos (Cruz-Cárdenas *et al.* 2012, Weigand *et al.* 2020). En estos bosques es común encontrar árboles de géneros como *Liquidambar* L. (Altingiaceae), *Magnolia* L. (Magnoliaceae), *Quercus* L. (Fagaceae) y *Juglans* L. (Juglandaceae), entre otros. Además, un elemento muy conspicuo de estos bosques son los helechos arborescentes que embellecen los ecosistemas en los que se encuentran y además evocan tiempos prehistóricos. Este tipo de plantas tienen rizomas erectos, es decir, tallos modificados en conjunto con raíces adventicias, este término se refiere a que este tipo de raíces se desarrollan en un lugar inusu-

ual y diferente al tejido correspondiente, en este caso las raíces adventicias se forman a partir de los tallos de los helechos. Estos tallos a su vez son fibrosos y dan la apariencia de ser leñosos. Por esta razón pueden confundirse con un tronco propiamente dicho, aunque no es en sí uno, por eso se le llaman arborescentes, es decir, similares a un árbol. Estos helechos pueden tener tallos cortos de menos de un metro o alcanzar varios metros de altura, en algunos casos hasta 20 metros. Por sus características estructurales suelen estar cubiertos por plantas epífitas que dependen de la humedad ambiental, ya que se acumula en dichos tallos.

Los helechos arborescentes pertenecientes al orden Cyatheaales, aparecieron en el periodo Triásico (hace aproximadamente 250–145 millones de años), es decir, este grupo de plantas convivió en algún momento con aquellos imponentes animales que hoy en día conocemos como dinosaurios. Sin embargo, su diversificación más importante (cuando se originaron muchos de los grupos que existen hoy) ocurrió años más tarde durante el Cretácico (hace aproximadamente 145–66 millones de años) (Ramírez-Barahona 2024). Este momento histórico coincide con la expansión de las plantas con flores (Angiospermas). Con tantos años en el planeta es lógico pensar que se han enfrentado a diferentes situaciones naturales que han provocado extinciones o el nacimiento de nuevas especies. Actualmente, los helechos arborescentes habitan las regiones tropicales, subtropicales y templadas del mundo (Korall *et al.* 2007), y se diferencian de otros helechos por sus grandes alturas, podemos añadir que América tropical se considera un importante centro de diversidad de estos helechos, pues alberga cerca del 40 % del total de especies de Cyatheaales, el cual es el grupo al que pertenecen



Figura 1A. Bosque con helechos arborescentes. **B.** Helecho arborescente *Alsophila firma* (Baker) D.S. Conant en el interior del bosque. **C.** Frondas del helecho arborescente *Cibotium schiedeii* Schltdl. & Cham., especie endémica de las montañas del centro de Veracruz (Fotografías: César Isidro Carvajal Hernández).

los helechos arborescentes que conocemos en la actualidad.

Como ya se mencionó, su mayor distribución se encuentra en las zonas tropicales, por lo que, en México al encontrarse en el límite norte de esta zona tropical, a los helechos arborescentes es más común verlos en las zonas montañosas del centro y sur del país. En el territorio mexicano se tienen reportadas 19 especies pertenecientes al orden Cyatheaales y que pre-

sentan arborescencia, estas se encuentran representadas en los géneros *Alsophila* R. Br., *Cibotium* Kaulf., *Culcita* C. Presl, *Cyathea* Sm., *Dicksonia* L'Hér., *Lophosoria* C. Presl y *Sphaeropteris* Bernh. (Figuras 1B, 1C y 2A).

No obstante, la historia de los helechos arborescentes es muy antigua y compleja, y a pesar de llevar tanto tiempo sobre la tierra y enfrentarse a diferentes amenazas en su trayectoria en el tiempo, actualmente algunas de es-

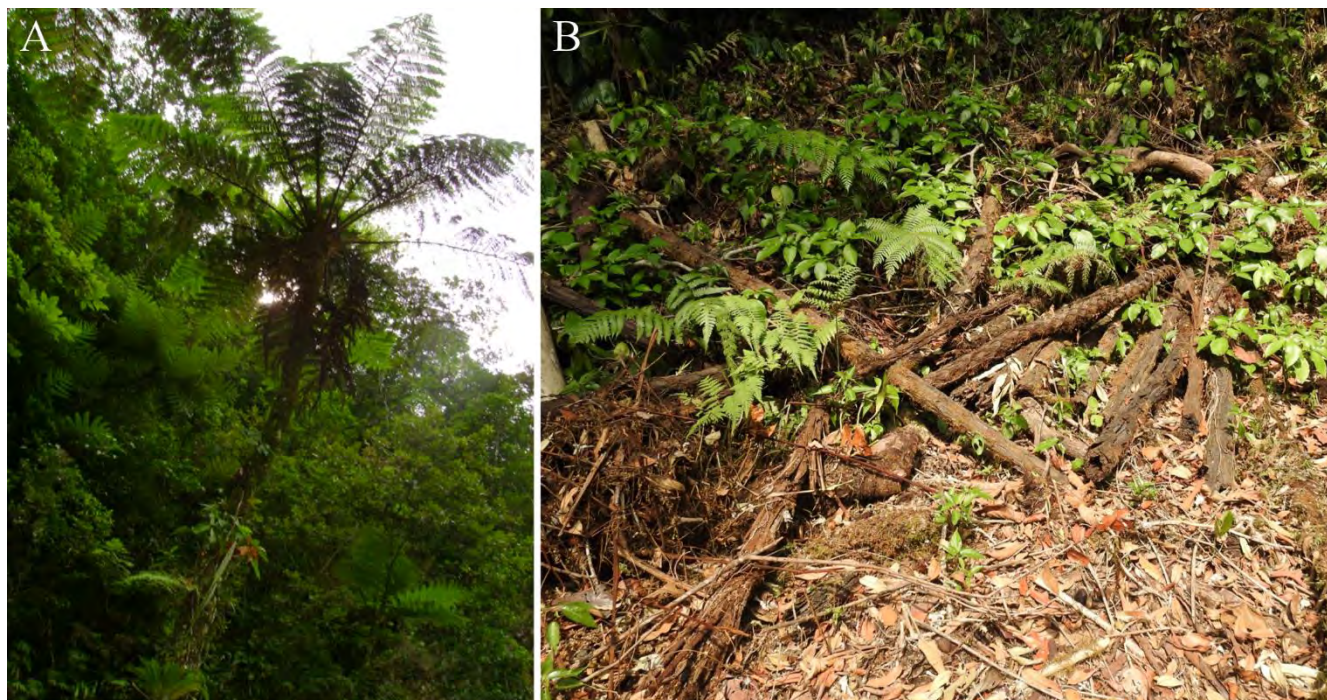


Figura 2A. Helecho arborescente *Sphaeropteris horrida* (Liebm.) R.M. Tryon en el borde del bosque. **B.** Destrucción de individuos de *Alsophila firma* (Baker) D.S. Conant, como evidencia de la problemática actual de los helechos arborescentes (Fotografías: César Isidro Carvajal Hernández).

tas especies se encuentran en peligro de extinción. Particularmente en México se enfrentan a distintas problemáticas (Figura 2B) e incluso algunas especies se encuentran enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010, dicha legislación es emitida por el gobierno mexicano, con el objetivo de proteger a las especies consideradas bajo alguna categoría de riesgo. Por mencionar solo dos ejemplos, *Cibotium schiedei* Schltdl. & Cham. (Figura 1C) está catalogada como una especie en Peligro de Extinción (P) y *Cyathea aristata* Domin sujeta a protección especial (Pr), lo que nos lleva a cuestionarnos, si los helechos arborescentes llevan tanto tiempo sobreviviendo a cambios drásticos en el planeta ¿Por qué se encuentran en peligro actualmente? Siguiendo con estas dos especies, y re-

tomando los dotes de detective que en las carreras relacionadas con ciencia nos enseñan a inferir, también debemos observar el contexto de su hábitat.

Entonces, considerando que en la actualidad los helechos arborescentes se desarrollan en ecosistemas como el bosque mesófilo de montaña o las selvas húmedas, ambos ambientes se encuentran actualmente fragmentados, degradados o sometidos a disturbio por diferentes actividades humanas como la agricultura, la ganadería o la extensión de comunidades humanas. Esto da lugar a espacios abiertos y la pérdida de humedad y sombra, esenciales para la permanencia de este grupo. Por lo tanto, una posible respuesta es que los impactos humanos hacia los ecosistemas actuales han sido tan



fuertes como para afectar a estas y otras especies. Sin embargo, retomando más evidencias, sabemos que en otros tiempos cuando no existía el humano también hubo extinciones, ya que hay registros que indican que algunas especies de helechos arborescentes se han extinguido por diferentes causas o eventos ocurridos en el planeta a lo largo de su historia. En consecuencia, nuestras posibles respuestas se vuelven más complejas, pero al menos tenemos un indicio que en estos tiempos los riesgos a los que se enfrentan estas especies los hemos provocado los humanos, con nuestras actividades que impactan sus hábitats. Entonces, como nos enseña la ciencia, tratar de responder una pregunta de este tipo no es fácil y debemos realizar estudios rigurosos que nos ayuden a responderlas. Y en un proceso similar es cómo podemos quedar atrapados por el maravilloso mundo de las preguntas en la ciencia, tratando de entender un grupo de especies como pueden ser los majestuosos helechos arborescentes. De los cuales aún nos falta por conocer parte de su historia, preferencias ecológicas, depredación y muchas otras cosas que se pueden saber de ellos a través de cuestionamientos científicos.

Conclusión: Entonces, los helechos arborescentes desde su convivencia con los dinosaurios han sobrevivido al meteorito, cambios climáticos extremos y otros eventos planetarios, pero actualmente se enfrentan a una nueva amenaza: “los humanos”. Hoy se encuentran bajo serias presiones provocadas por las actividades humanas como la reducción de su hábitat, el saqueo ilegal y también el cambio climático. Si a esto le añadimos que requieren de condiciones específicas de topografía, relieve, humedad y clima para poder desarrollarse, se vuelve evidente que, aunque en papel

están bajo protección, es notable que la destrucción de sus hábitats y el saqueo siguen presentándose en las localidades que habitan. De continuar así podrían seguir el mismo rumbo que los dinosaurios, llevándose con ellos miles de años de información biológica y la realización de importantes funciones ecosistémicas.

Referencias

- Cruz-Cárdenas G., Villaseñor J. L., López-Mata L., & Ortiz E. 2012. Distribución potencial del Bosque Húmedo de Montaña en México. *Botanical Sciences* 90(3): 331-340.
- Korall P., Conant D. S., Metzgar J. S., Schneider H., & Pryer K. M. 2007. A molecular phylogeny of scaly tree ferns (Cyatheaaceae). *American Journal of Botany* 94(5): 873-886. <https://doi.org/10.3732/ajb.94.5.873>
- Ramírez-Barahona S. 2024. Incorporating fossils into the joint inference of phylogeny and biogeography of the tree fern order Cyatheaales. *Evolución* 78(5): 919-933. <https://doi.org/10.1093/evolut/qpae034>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 201). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*.
- Weiggand A., Abrahamczyk S., Aubin I., Bitá-Nicolae C., Bruehlheide H., Carvajal-Hernández C. I., Cicuzza D., da Costa L., Csiky J., Dengler J., de Gasper A. L., Guerin G. R., Haider S., Hernandez-Rojas A., Jandt U., Reyes Chávez J., Karger D., Kay Khine P., Kluge J., Krömer T., Lehnert M., Lenoir J., Moulatlet G., Aros-Mualin D., Noben S., Olivares I., Quintanilla L., Reich P., Salazar L.,



Silva L., Tuomisto H., Weigelt P., Zuquim G., Kreft H., & Kessler M. 2020. Global fern and lycophyte richness explained: How regional

and local factors shape plot richness.
Journal of Biogeography 47: 59-71.
<https://doi.org/10.1111/jbi.13782>

Desde el Herbario CICY, 17: 125-130 (5-junio-2025), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 110, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Germán Carnevali, Patricia Rivera Pérez y José Luis Tapia Muñoz. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 5 de junio de 2025. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.