

La monofilia, una duda más que razonable

RODRIGO DUNO DE STEFANO

Herbario CICY, Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY). Calle 43, No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, 97200, Mérida, Yucatán, México.
roduno@cicy.mx

La monofilia de un género (u otra categoría taxonómica), puede parecer una pregunta irrelevante, considerando que muchos de ellos han sido estudiados por más de 250 años por distintos botánicos y en algunos casos, utilizando diferentes aproximaciones (morfología, anatomía, palinología, etc.). Sin embargo, muchos ejemplos han demostrado que incluso aquellos géneros con características muy distintivas y/o particulares, pueden tener origen polifilético (la unión artificial de ramas dispersas del árbol evolutivo).

Palabras clave: Biología molecular, clasificación, Ingeae, Leguminosae, Mimosoideae.

En la segunda mitad del siglo veinte, con la implementación de la cladística (un método formal para estudiar la evolución de los seres vivos y proponer sistemas de clasificación evolutivos), y de la biología molecular, en especial con la aparición de la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa, comenzamos a cuestionar la clasificación vigente de las angiospermas bajo la premisa que toda clasificación debe reflejar la historia evolutiva de los organismos. Toda investigación en el área de sistemática, incluye dos preguntas básicas ¿son los grupos taxonómicos reconocidos actualmente monofiléticos? ¿Cuáles son sus relaciones de grupo hermano? Estas dos preguntas se repiten de un proyecto a otro y alguien puede pensar que es una repetición infinita, que con el tiempo, hace de la sistemática algo repetitiva, monótona, sin nada nuevo que ofrecer o investigar. Por monofilia entendemos grupos conformados por varios taxones donde todos y solamente ellos, descienden de un ancestro inmediato común. Mientras que, por relaciones de grupos hermanos, entendemos las relaciones de ancestría entre grupos taxonómicos

particulares, en otras palabras, si lo vemos en un árbol filogenético, cuál es la estructura jerárquica que relaciona a los taxones de un clado.

En el marco de la cladística, estas dos preguntas, monofilia y relaciones de grupo hermano, han producido una verdadera revolución en la sistemática y clasificación de las angiospermas, incluyendo todas las categorías taxonómicas, desde clase hasta sección o serie. Solo recordar que nuestra clásica hipótesis que sugiere una primera divergencia entre las dicotiledóneas (clase Magnoliopsida) y las monocotiledóneas (clase Liliopsida) ya no tiene apoyo (Figura 1). También a nivel de familia, hemos obtenidos grandes sorpresas y muchas de las familias, se han ido atomizando y dividiendo. Un ejemplo reciente es la familia Icacinaceae: en la monografía clásica del siglo veinte, Sleumer (1942) consideró que la familia reunía 52 géneros. La historia de la clasificación de esta familia ha ido cambiando desde principios del siglo XXI (Kårehed, 2001) con la concomitante reducción del número de géneros y hoy día, se reconocen en la familia solo once

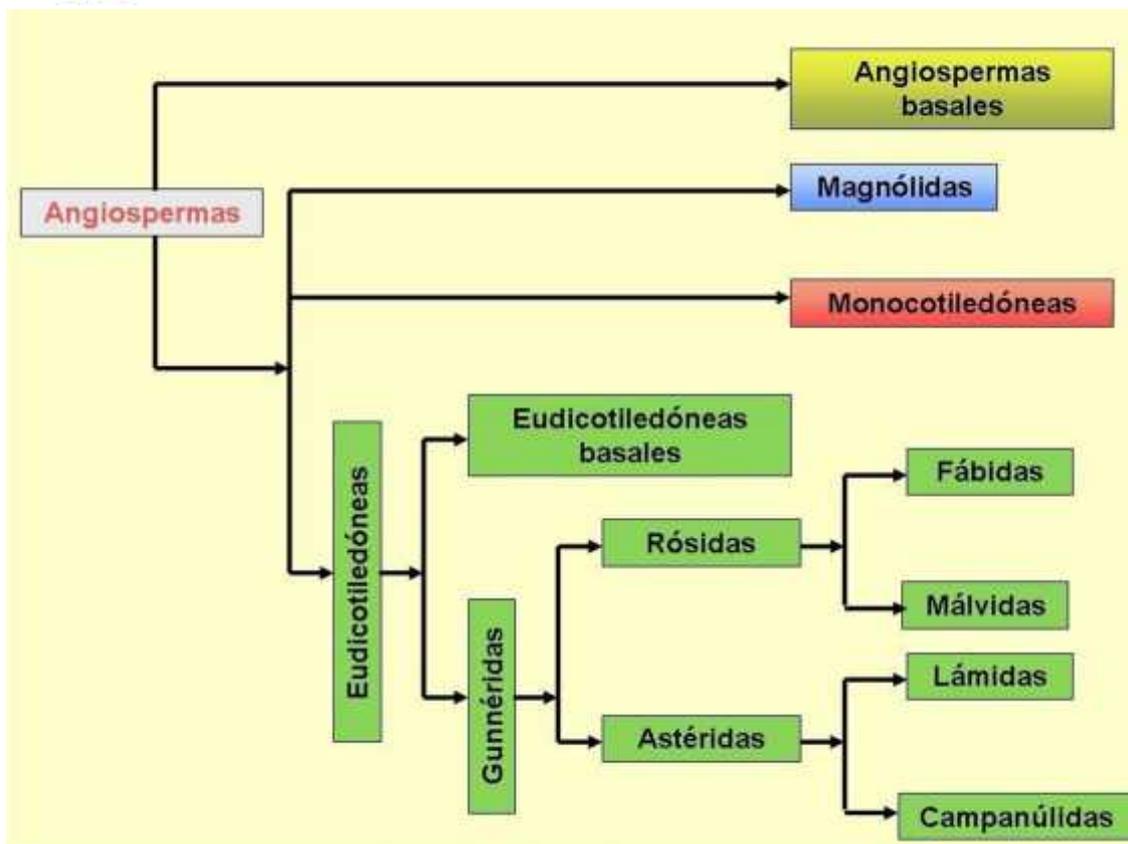


Figura 1. Árbol filogenético simplificado de las angiospermas, si todavía desea un esquema más sencillo considere solo el clado Eudicotiledóneas, formando una tricotomía con las magnólidas y monocotiledóneas. (Tomado de: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arbol_filogen%C3%A9tico_Angiospermas_Simplificado.jpg#/media/File:Arbol_filogen%C3%A9tico_Angiospermas_Simplificado.jpg).

géneros (Stull *et al.*, 2015). El resto de los géneros se han asignados al menos a otras cuatro familias: Cardiopteridaceae, Metteniusaceae, Pennantiaceae y Stenomuraeeae. En otras palabras, los 52 géneros se han agrupado en diferentes ramas del árbol de la vida, no en una sola. Originalmente la única característica en común de todos estos géneros, era la presencia de un ovario unilocular con dos óvulos péndulos, donde solo uno de ellos se convierte en semilla.

A nivel de género, también han ocurrido cambios en las angiospermas, algunos esperados porque así lo sugería la evidencia, otros no tanto. La línea de Sistemática y Florística del Herbario CICY, trabaja entre otros grupos, con la tribu Ingeae (Leguminosae, Mimosoi-

deae), una tribu que incluye 36 géneros distribuidos en los trópicos de todo el mundo. Por ejemplo, *Albizia* Durazz. (Figura 2A) es un género con cerca de 125 especies distribuidas en los trópicos de todo el mundo, con una gran diversidad morfológica y sin duda, buen candidato a no cumplir con el principio de monofilia. Varios resultados preliminares ya lo confirman (Brown *et al.*, 2008; Kyalangalilwa *et al.*, 2013). Hasta la fecha, no hay ninguna propuesta que resuelva totalmente la clasificación de *Albizia*, pero si se ha propuesto reconocer algunos géneros segregados, por ejemplo *Balizia* Barneby & J.W. Grimes, *Hesperalbizia* Barneby & J.W. Grimes y *Hydrochorea* Barneby & J.W. Grimes (Barneby & Gri-



Figura 2. A. *Albizia lebbeck* (L.) Benth., una especie asiática ampliamente cultivada en el estado de Yucatán y muy abundante en la ciudad de Mérida. No está naturalizada en la región. **B.** *Abarema brachystachya* (DC.) Barneby & J.W. Grimes, detalles del fruto y su semillas, planta creciendo en Brasil. (Fotografías: **A.** Rodrigo Duno. **B.** Gunter Gerlach (http://www.orchidsrepiol.de/cgi-bin/img_db/img_displayBig.pl?db=gg-saa&app=PlantNeotropica&family=Fabaceae&id=2246&mod=display&templ=big).

mes, 1996). Hay diferencias morfológicas, ecológicas y biogeográficas que apoyan el reconocimiento de estos nuevos géneros.

Otro caso es *Abarema* Pittier (Figura 2B), un género con solo medio centenar de especies las cuales presentan frutos y semillas muy llamativos, que sugerían que su monofilia era más que probable (Lewis *et al.*, 2005; Barneby & Grimes, 1996). El fruto es una legumbre torcida con las valvas cartáceas, generalmente con un endocarpo rojo y las semillas de dos colores como resultado de una testa translúcida que muestra parcialmente el color del embrión (Iganci *et al.*, 2015). Sin embargo, un reciente análisis filogenético no apoya su monofilia y su medio centenar de especies se agrupan en tres clados, uno incluye a *A. cochliacarpus* (Gomes) Barneby & J.W. Grimes junto con miembros del género *Macrosamanea*; un segundo grupo incluye especies andinas de *Abarema* y, un tercer grupo que incluye el resto de las especies de *Abarema* y a los géneros

Hydrochorea y *Balizia*. Así que en un futuro cercano, tendremos cambios en la clasificación de este género.

Gabriela Avilés (en preparación), está estudiando el género *Albizia*. Trabajos previos en este género, incluyeron pocas accesiones de secuencias de ADN (e.j. Kyalangalilwa *et al.*, 2013); Gabriela ha incluido hasta la fecha cerca de 50 especies de *Albizia*, además de varias especies de los géneros *Hydrochorea* y de *Balizia*, utilizando dos marcadores no considerados por Iganci *et al.* (2015): ITS y *trnK*. Los resultados preliminares sugieren que *Albizia* no es monofilético y que *Hydrochorea* y *Balizia* son grupos hermanos.

No hay que dar por hecho que un grupo es monofilético solo porque exista un carácter diagnóstico muy llamativo que alguien puede sugerir como una sinapomorfía (estado de carácter derivado compartido por dos o más taxones). La monofilia y las sinapomorfias de los géneros de la tribu Ingeae, deben ser confirmadas para cada uno, combinando en la medida de lo posible, información morfológica y molecular e incluyendo una



buena representación de cada grupo. Así que, las dos preguntas básicas de la sistemática: la monofilia y las relaciones de grupo hermano, serán compañeras de viaje de muchos estudiantes de sistemática. No son las únicas preguntas que podemos hacernos y para aquellos que les gusta la originalidad, los invitamos a replantear ambas preguntas de otra manera. Como decía un famoso biólogo, Stephen Jay Gould (2008), lo importante no es llegar si no el camino que se toma.

Referencias

- Barneby R.C. y Grimes J.W. 1996.** Silk tree, Guanacaste, Monkey's earring: a generic system for the synandrous Mimoseae of the Americas. Part I. *Abarema*, *Albizia* and Allies. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 74: 1-292.
- Brown G.K., Murphy, D.J., Miller, J.T. y Ladiges, P.Y. 2008.** *Acacia* ss. and its relationship among tropical legumes, Tribe Ingeae (Leguminosae: Mimosoideae). *Systematic Botany* 33: 739-751.
- Gould S.J. 2008.** La sonrisa del flamenco. Crítica. Barcelona. pp 399.
- Iganci J.R.V., Soares M.V., Guerra E. y Morim M.P. 2015.** A preliminary molecular phylogeny of the *Abarema* alliance (Leguminosae) and implications for taxonomic rearrangement. *International Journal of Plant Sciences* 177: 34–43.
- Kåredek J. 2001.** Multiple origin of the tropical forest tree family Icacinaceae. *American Journal of Botany* 88: 2259-2274.
- Kyalangalilwa B., Boatwright J.S., Daru B.H., Maurin O. y Bank M. 2013.** Phylogenetic position and revised classification of *Acacia* s.l. (Fabaceae: Mimosoideae) in Africa, including new combinations in *Vachellia* and *Senegalia*. *Botanical Journal of the Linnean Society* 172: 500-523.
- Lewis G.P., Schrire B. y Lock M. 2005.** Legumes of the World (p. 592). Kew: Royal Botanic Gardens. pp 592.
- Sleumer H.O. 1942.** Icacinaceae, Peripterygiaceae, Erythraliaceae. 20(b): 235. In H.G.A. Engler & K. Prantl (eds.) *Die Naturlichen Pflanzenfamilien*. (ed. 2). Duncker & Humblot, Berlin.
- Stull G.W., Duno de Stefano R., Soltis D.E. y Soltis P.S. 2015.** Resolving basal lamiid phylogeny and the circumscription of Icacinaceae with a plastome-scale data set. *American Journal of Botany* 102: 1-20.

Desde el Herbario CICY, 8: 12–15 (28-Enero-2016), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 232, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editor responsable: Ivón Mercedes Ramírez Morillo. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2014-082714011600-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 28 de enero de 2016. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación.