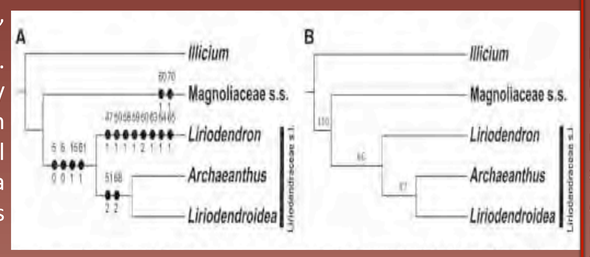
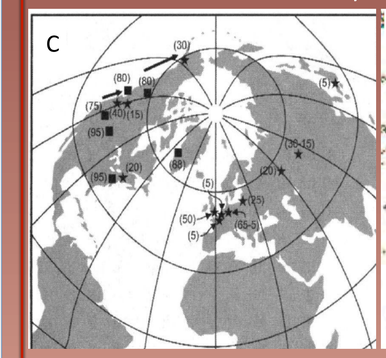
Magnoliaceae en el Neotrópico: Riqueza, Endemismo y Estado de Conservación

J. Antonio Vázquez-García[1,2], David A. Neill[3], Álvaro J. Pérez-C.[4], Frank Arroyo[5], M. Percy Núñez-V.[6], Marcela Serna, Ernesto De Castro Arce[2], Reyna Domínguez-Y.[7], Mario E. Véliz-P.[8]., Miguel A. Pérez-F.[9], Miguel Á. Muñiz-C.[2] & Arturo Sánchez González[10].

[1]Investigador-PROMETEO, Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Pastaza, Ecuador; [2]Herbario IBUG, Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara-CUCBA, Jalisco, México; [3]Dirección de Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Flora y Fauna, Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador; [4]Herbario QCA, Departamento de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad católica de Ecuador, Quito.; [5]Herbarium MOL, Universidad Nacional Agraria, La Molina, Av. La Universidad s/n, La Molina, Lima, Perú; [6]Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, La Convención, Perú; [7]Universidad de la Sierra de Juárez, Itxlán de Juárez, Oaxaca, México; [8]Herbario BIGU, Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala; [9]Herbario HEM, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México; [10]Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México

Magnoliaceae s.s. y Liriodendraceae s.l. del clado "magnoliid" divergieron hace >100 Ma (Figs. A y B) (Romanov & Dilcher 2013). Con origen en Norteamérica (Fig. C), migraron hacia Europa y Asia, se extinguieron de Europa y noroeste de Norteamérica y en Eoceno migraron hacia el sur resultando el patron bicontinental actual (Hebda & Irving 2003) (Fig. D). Magnoliaceae, en América habita tanto en el antiguo Escudo Guyanés como en las recientes cadenas volcánicas de México y los Andes.





Además, presenta un amplio gradiente latitudinal de ~70 grados, de las Niágara, Canadá, hasta la Mata Atlántica, Brasil; un gradiente longitudinal en América de ~67 grados desde la Sierra Tarahumara, Sonora, México, hasta Río de Janeiro, al sureste de Brasil; y un gradiente altitudinal de <100 m hasta ~3400 m en Cerro de la Muerte, Costa Rica. El Neártico es de bajo endemismo mientras que el Neotrópico tiene alto endemismo con marcada especiación alopátrida .

A pesar de su gran relevancia científica, multicultural y socioeconómica, su taxonomía dista de ser completa; de muchas especies de *Magnolia* aún se desconocen sus flores (usualmente nocturnas) y sus efímeros frutos. Una decena de especies no se han colectado en las últimas décadas y quizá se han extinto, como *M. wendtii*, México; *M. atlantida*, Honduras; *M. neillii;* y *M. dixonii* de Ecuador; *M. bankardiorum* s.s., Perú; o *M. paranaensis*, Brasil.

Moctezuma, El emperador Azteca, ordenó traer de la costa oriental al altiplano central en Oaxtepec al "yoloxóchitl", ***Magnolia mexicana*** **(Fig. E)** del náhuatl *yolo*=corazón y *xóchitl*=flor, especie tropical apreciada como cardiotónico, cuyas espectaculares flores de exquisita fragancia perfuman toda una habitación.

Acuarela-Sessé & Mociño (Fig. E)

OBJETIVOS:

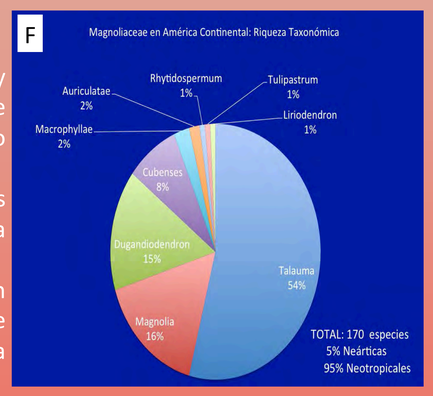
1. Describir patrones de diversidad y de endemismo de Magnoliaceae y de sus distintos clados en el Neotrópico en relación a la latitud y la altitud.
2. Examinar las relaciones morfológicas entre las especies de la subsección Dugandiodendron.
3. Evaluar el estado de conservación de 56 especies de Magnoliaceae neotropicales descritas en la última década.

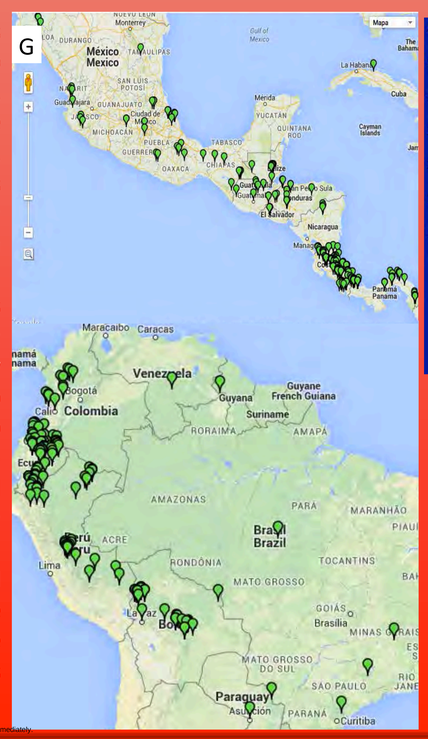
MÉTODOS

1- Se revisaron numerosas colecciones en herbarios (estado unidenses, europeos, mexicanos, peruanos y ecuatorianos) y bases de datos en línea (GBIF, Tropicos, IPNI)., Se usaron análisis de gradientes directos (Whittaker 1956) para relacionar la riqueza con la latitud y la altitud.

2. Se ordenaron y se clasificaron las especies del clado Dugandiodendron La matriz consistió de 21 especies y 11 caracteres morfológicos, y se usó la distancia Sørenesen, se usó respectivamente Escalamiento No-métrico Multidimensional Global (GNMDS) y Beta Flexible (Con un criterio de restricción de -0.25).

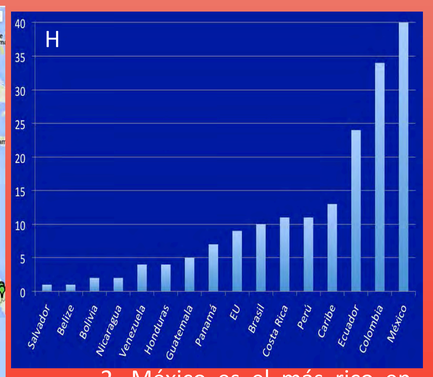
3. Se usaron los criterios del IUCN para evaluar el estado de conservación de 56 especies de Magnoiaceae neotropicales descritas en la última década.





RESULTADOS - DISCUSIÓN

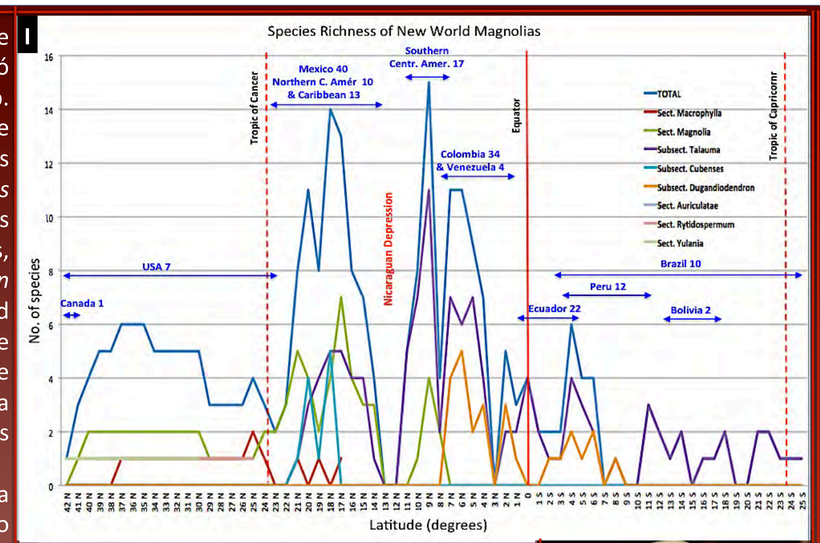
1. Las magnolias del Neotrópico (Fig. F) con 152 especies representan el 95% de las especies del género en el continente (40% a nivel mundial), se agrupan en 5 clados, 2 Neartico-Neotropicales (1-Macrophylla (4 spp), norteamericano-mexicano; 2-Magnolia (27), mesoamericano); y tres clados estrictamente Neotropicales (3-Cubenses (10), antillano; 4-Dugandiodendron (21), suramericano; 5-Talauma (90) mesoamericano-suramericano, este último clado es el mayor en la familia.

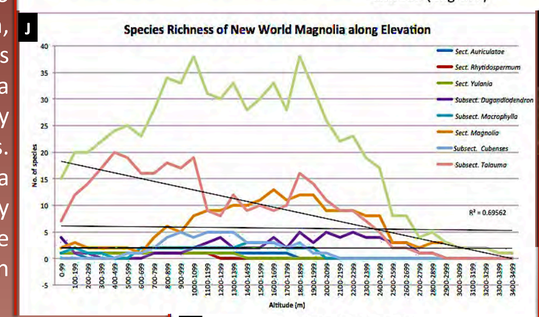


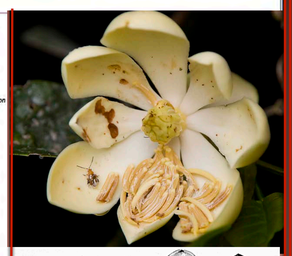
2. México es el más rico en especies de *Magnolia* en América, seguido de Colombia y Ecuador (Figs. G-H), igualado por Vietnam y solo superado por China. Sin embargo, Ecuador, relativo al tamaño del territorio, resulta más rico que Colombia y que México; y su región de Zamora-Chinchipe con 9 especies en 10,000 km^2, es la más rica del Continente, seguida de Antioquia, Colombia.

3. La diversidad de Magnoliaceae no se correlacionó con la latitud (Fig. I), resultó trimodal con máximos de 14, 15 y 11 spp. respectivamente. La riqueza desciende hacia ambos extremos. Las secciones *Magnolia*, *Macrophylla* y *Cubenses* predominan a mayor latitud N, las dos primeras en México, la otra en Las Antillas, mientras que *Talauma* y *Dugandiodendron* predominan en Suramérica a menor latitud N y S. Se ilustra una diferenciación de nichos en el gradiente latitudinal entre distintos linajes. La depresión de Nicaragua y el Istmo de Panamá como filtros biogeográfico explican la trimodalidad.

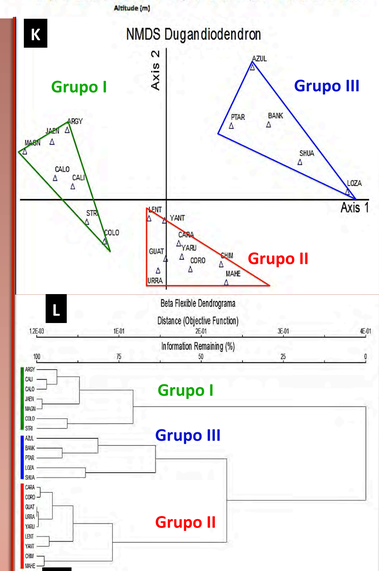
4. La altitud no se correlacionó con la riqueza de Magnoliaceae del Neotrópico (Fig. J), con excepción de la sección, *Talauma*, que se incrementa hacia altitudes bajas. *Talauma* es más diverso en baja altitud, mientras que *Magnolia* y *Dugandiodendron* en altitudes intermedias. Los distintos linajes muestran una importante diferenciación de nichos y especialización de hábitat en el gradiente altitudinal, contribuyendo así su patrón especiación alopátrida y parapátrida.

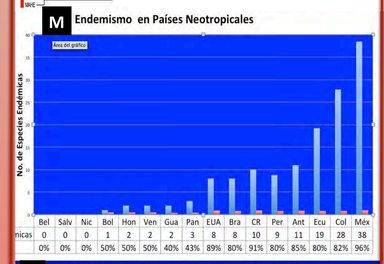


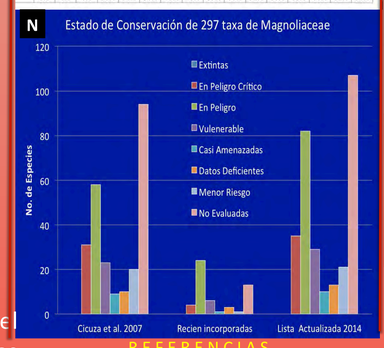


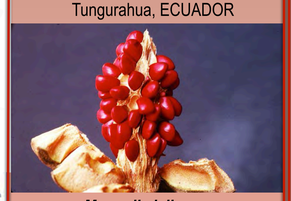


Magnolia vargasiana
A.Vázquez & D.A.Neill, *ined.*
Tungurahua, ECUADOR

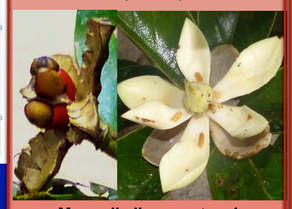








Magnolia jaliscana
A.Vázquez & R. Guzmán.
Manantlán, Jalisco, MÉXICO



Magnolia llanganatensis
A.Vázquez & D.A.Neill, *ined.*
Tungurahua, ECUADOR

Magnolia vovidesii
A.Vázquez, Domgz.-Y. & L. Gutiérrez
Coyopolán, Veracruz, MEXICO

Magnolia dealbata Zuccarini,
Juquila Vijanos, Oaxaca, MÉXICO
Una de las flores más grandes en árboles

CONCLUSIONES

La riqueza y el endemismo de Magnoliaceae en el Neotrópico son mayores de lo esperado; 60 spp. más de las reportadas en Cicuzza et al. (2007); con ello la proporción Neotropical Magnoliaceae con respecto al total mundial se ha incrementado de un 33% a un 44%. Se predice que el Neotrópico podría ser igual o más rico en especies que el paelotrópico. Sin embargo las causas de su riqueza, endemismo y extremada rareza son aún un misterio.

Los tres grandes centros de diversidad de Magnoliaceae en el gradiente latitudinal del Neotrópico (México, Costa Rica-Panamá y Noroeste de Suramérica) se encuentran al norte del Ecuador.

Su elevado endemismo (40-96 % en los diferentes países) ilustra su extraordinario patrón de especiación alopátrida.

Urgen exploraciones en países neotropicales como Brazil, Perú, Bolivia, Ecuador donde su riqueza de especies se espera que será de 3 a 5 veces mayor que la reportada al inicio de este milenio. Urge su protección en todas las escalas posibles.

REFERENCIAS

1. Arroyo, F., Á J. Pérez, and J. A. Vázquez-García. 2013. Six new species of *Magnolia* (Magnoliaceae) from Ecuador and Peru. Pp. 497-508, in, E. Salcedo-Pérez, E. Hernández-Álvarez, J.A. Vázquez-García, T. Escoto-García, and N. Díaz-Echavarría (eds.). *Rec. For. Occ. México*, 4(2). U. de G. CUCS-CUCBA, Mexico.
2. Azuma, H., J. G. García-Franco, et al. 2001. Molecular phylogeny of the Magnoliaceae: The biogeography of tropical and temperate disjunctions. American Journal of Botany 88: 2275-2285.
3. Cicuzza, D., A. Newton and S. Oldfield. 2007. The Red List of Magnoliaceae. Fauna & Flora International, Cambridge, UK. ISBN: 9781 903703 23 6.
4. Cruz-Durán, R., K. Vega-Flores, y J. Jiménez-Ramírez. 2008. *Magnolia vazquezii* (Magnoliaceae), una especie nueva del estado de Guerrero, México. Novon 18:21-24
5. dandy, J. E., 1973. The classification of the Magnoliaceae. Newsl. Amer. Magn. Soc. 8: 3–6.
6. Dillon, M.O and I. Sánchez Vega. 2009. A new species of Magnolia (Magnoliaceae) from the Alto Mayo, San Martín, Peru. Una nueva especie de Magnolia (Magnoliaceae) del Alto Mayo, San Martín, Perú. Arnaldoa 16: 7-12. ISSN: 1815-8242.
7. Figlar, R. B. y H. P. Nooteboom 2004. Notes on Magnoliaceae IV Blumea 49: 87-100.
8. Hebda, R. J. & E. Irving. 2004. On the Origin and Distribution of Magnolias: Tectonics, DNA and Climate Change. Geophysical Monograph Series 145. American Geophysical Union, USA. 57 pp.
9. Jiménez-R., J., K. Vega-F., R. Cruz-D. y J. A. Vázquez-García. 2007. *Magnolia guerrerensis* (Magnoliaceae), una especie nueva del bosque mesófilo de montaña del estado de Guerrero, México.Bol. Soc. Bot. Méx. 80: 73- 76.
10. Law, Y. W. 1984. A preliminary study on the taxonomy of the family Magnoliaceae. Acta Phytotaxonomica Sinica 22: 80-109.
11. U.J. and J. G. Conran 2003. Phylogenetic relationships in Magnoliaceae subfam. Magnolioideae: a morphological cladistic analysis Pl. Syst. and Evol. 242: 33–47
12. Lozano, G. 1994. Talauma y Dugandiodendron (Magnoliaceae) en el Neotrópico. Acad. Col. Cienc. Exactas. Bogot-a, Colombia.
13. Marcelo- P. J.L. and F. Arroyo. 2013. Magnolia jamensis y M. mangullio, nuevas especies de Magnoliaceae del norte de Perú. *Brittonia* 65: 106–112.
14. Nie , Z. L., J. Wen, H. Azuma, Y. L. Qiu, H. Sung, Y. Meng, W. B. Sun y E. A. Zimmer. 2008. Phylogenetic and biogeographic complexity of Magnoliaceae in the Northern Hemisphere inferred from three nuclear data sets. Mol. Phylog. & Evol. 48: 1027-1040.
15. Romanov, M. S. and D. L. Dilcher. 2013. Fruit Structure In Magnoliaceae S.L. and Archaeanthus and Their Relationships. American Journal of Botany 100(8): 1494–1508.
16. Serna, M., C. Velásquez and Á. Cogollo. 2009. Novedades taxonómicas y un nuevo registro de Magnoliaceae para Colombia. Brittonia 61: 35-40.
17. Vázquez-García, J. A. 1994. *Magnolia* (Magnoliaceae) in Mexico and Central America: A Synopsis. Brittonia 46: 23.
18. Vázquez-García, J. A., E. De Castro-Arce, M. A. Muñiz-Castro & M. De J. Cházaro-Basáñez 2012a. Magnolia zoquepaca (subsection Talauma, Magnoliaceae), a new species from Sierra de Santa Marta, Veracruz, Mexico. Phytotaxa 57: 51-55.
19. Vázquez-García, J. A., H. Gómez-Domínguez, A. López- Cruz, J. A. Espinosa-Jiménez, E. Sahagún-Godínez and M. A. Muñiz-Castro 2013a. Magnolia perezfarrerae a new species and a key to Mexican species of Magnolia Section Talauma subsect. Talauma (Magnoliaceae). Botanical Sciences 91 (4): 1-9.
20. Vázquez-García, J. A., M. A. Muñiz-C., E. De Castro-A., R. Murguía, A. Nuño, and M. Cházaro-B. 2012b. Twenty New Neotropical Tree Species of Magnolia. Pp. 91–130 in E. Salcedo-Pérez, E. Hernández-Álvarez, J.A. Vázquez-García, T. Escoto-García, and N. Díaz-Echavarría (eds.). Rec. For. Occ. Méx., Vol. 4 (2). Universidad de Guadalajara, Guad., Mexico.
21. Vázquez-García, J. A., M. A. Pérez-Farrera, N. Martínez-Meléndez, G. Nieves-Hernández and M. A. Muñiz-Castro. 2012c. Magnolia mayae (Magnoliaceae), A New Species From Chiapas, Mexico. Botanical Sciences 90 (2): 109–112.
22. Vázquez-García, J. A., M. A. Pérez-Farrera, R. Martínez-Camilo, M. A. Muñiz-Castro & N. Martínez-Meléndez. 2013b. *Magnolia lacandonica* (subsection *Talauma*, Magnoliaceae), a new rainforest species from Chiapas, Mexico Phytotaxa 79 (1): 30–36.
23. Vázquez-García, J. A., M. E. Véliz-P., E. Tribouillier-N. & M. A. Muñiz-C. 2013c. Magnolia quetzal and Magnolia mayae, a new species and a new record, respectively, for the flora of Guatemala. Phytotaxa 76 (1): 1–6.

AGRADECIMIENTOS

ECUADOR: Al programa PROMETEO, Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENECyT); al Julio Cesar Vargas Burgos Rector de la Universidad Estatal Amazónica.

MÉXICO: A los doctores Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla y Salvador Mena Munguía, rectores de la Universidad de Guadalajara y Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, respectivamente. Al CONAcYT-Sistema Nacional de Investigadores. Al PROMEP-SEP.

All in-text references underlined in blue are linked to publications on ResearchGate, letting you access and read them immediately.