

## Análisis del estado actual de conservación florística en los biomas de Brasil

Considerado un país megadiverso, Brasil posee un amplio territorio (c. 8.500.000 km<sup>2</sup>) y una gran variedad de climas y ambientes, proporcionando una elevada diversidad de plantas y animales, distribuidos en cinco biomas nacionales: Caatinga, Cerrado, Mata Atlántica, Pampa y Pantanal (Giulietti *et al.*, 2009). Con 40.989 especies de plantas, 46.2% de ellas endémicas, posee la mayor diversidad de plantas en el mundo (Forzza *et al.*, 2010). Los esfuerzos conservacionistas todavía no son suficientes para una buena evaluación del estado actual de conservación de su flora, sobre todo teniendo en cuenta las cifras anteriores. Existe un número de unidades de conservación en Brasil que se reparten en 252 unidades nacionales comprendiendo un área total de 58.440.704 ha, mientras las unidades de conservación estatales serían 662, ocupan un área total de 53.171.684 ha, y protegen 2.670 especies amenazadas (Martinelli & Moraes, 2013) y 2.291 especies raras (Giulietti *et al.*, 2009).

### Amazonia

Distribuido en ocho países (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Venezuela) y ocupando un área de 4.198.964 km<sup>2</sup> (Martinelli *et al.*, 2013), el bioma brasileño de mayor extensión se corresponde a su vez con uno de los bosques tropicales más importantes del planeta. Cuenta con una de las floras más ricas del mundo, con 13.375 especies, 15.4% (2.046) endémicas, encontradas en distintas fito-fisionomías, desde bosque de tierras firmes hasta otros temporalmente inundables (Forzza *et al.*, 2012). Las angiospermas comprenden el grupo con la diver-

sidad más elevada, con 11.365 especies conocidas, distribuidas principalmente en: Fabaceae (1.103), Orchidaceae (750), Rubiaceae (676), Melastomataceae (474) y Poaceae (434) (Forzza *et al.*, 2010). Es el bioma con mayor cantidad de áreas protegidas de Brasil, con un total del 38% de la Amazonia brasileña. Su importancia es ampliamente conocida, la gradual deforestación principalmente para el cultivo de la soja y la corta de especies madereras son algunas de las principales amenazas para las 714 especies listadas en el Libro Rojo de la Flora de Brasil (Martinelli & Moraes, 2013). Actualmente, muchas especies están siendo descritas para este bioma, todavía poco conocido. El esfuerzo botánico en la región se concentra en escasas áreas (Hopkins, 2007). Muchas especies son mundialmente conocidas por su importancia comercial, entre ellas el "açaí" (*Euterpe oleracea*), el "cupuaçu" (*Theobroma grandiflorum*), el "guaraná" (*Paullinia cupana*), etc.



Flor de *Billbergia euphemiae* (Bromeliaceae), especie endémica de la Mata Atlántica de Brasil (Foto: L. Pataro)



Flores de *Luetzelburgia bahiensis* (Fabaceae), especie endémica de la Caatinga (Foto: L. Pataro)

### Cerrado

Conocido como un tipo de sabana, el Cerrado se estableció como tipología vegetacional hace aproximadamente entre 25 y 2 millones de años (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger, 2006). Es uno de los principales biomas brasileños debido a su extensión y diversidad vegetal, con cerca de 2.039.386 km<sup>2</sup> y 12.669 de especies (4.215 endémicas), 11.384 de las cuales son angiospermas (Forzza *et al.*, 2010). Las familias más numerosas son: Asteraceae (1.174), Fabaceae (1.158), Orchidaceae (669), Poaceae (614), Eriocaulaceae (482) y Melastomataceae (470). Posee una gran variedad de fito-fisionomías, especialmente formaciones arbustivas. Sin embargo, aunque considerado un *hotspot* para la biodiversidad (Myers *et al.*, 2000), el Cerrado presenta solamente 6% de su área protegida, donde la ame-

naza principal es el cultivo de soja y la ganadería. La presencia de incendios naturales como proceso ecológico del bioma conduce a un aumento de las quemadas criminales en los espacios naturales para implantación de áreas para monocultivos. Estas causas son los principales riesgos para la vegetación natural y, consecuentemente, la razón del aumento de especies amenazadas, que actualmente es de 645 (Martinelli & Moraes, 2013).

## Caatinga

Probablemente el bioma más olvidado por los conservacionistas, la Caatinga posee un área aproximada de 826.411 km<sup>2</sup>, ocupando 70% del nordeste de Brasil y cerca de 9% del territorio nacional (Queiroz *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2010). El nombre deriva de la lengua indígena Tupi y significa “bosque blanco”, aludiendo a las especies caducifolias que mantienen una coloración blanquizca en sus ramas durante la estación seca. Presenta altas temperaturas y escasez de precipitaciones, que se distribuyen de manera irregular a lo largo del año, pudiendo alcanzar hasta 11 meses de estación seca (Queiroz, 2009). Esta estacionalidad, junto con otros factores, proporciona al bioma una vegetación xérica, con árboles y arbustos de poco tamaño que presentan follaje caduco durante la estación seca, con individuos bastante ramificados y armados con espinas y acúleos (Queiroz, 2009). A pesar de las condiciones adversas y acelerada degradación ambiental, se conocen 5.218 especies vegetales (4.320 angiospermas) para este bioma, de las cuales 300 son endémicas (Forzza *et al.*, 2010). La vegetación de la Caatinga presenta distintas fisionomías vegetales desde bosques con 10 metros de altura hasta áreas arbustivas y de matorrales, con individuos micrófilos y suculentos, adaptados para los largos períodos secos. Las familias más ricas son Fabaceae (620 especies), Poaceae (289), Asteraceae (271), Euphorbiaceae (199) y Rubiaceae (155) (Forzza *et al.*, 2010). Según Martinelli *et al.* (2013), los principales riesgos para las 253 especies amenazadas son la expansión urbanística, el cultivo del ganado y la retirada de madera. Debido a los efectos causados por estos agentes sobre el bosque, éste se ha visto reducido a pequeños fragmentos.

## Mata Atlántica

Se trata del bioma brasileño más degradado debido a las acciones antrópicas datadas desde la época colonial hasta los días actuales. La Mata Atlántica cubría un área entre 1.300.000 y 1.500.000 km<sup>2</sup>; sin embargo, actualmente queda sólo un 11% de este total (Ribeiro *et al.*, 2009). La gran amplitud latitudinal y la variedad de ambientes y climas de este bioma lo hacen único y le dotan de una elevada riqueza biológica, siendo por tanto un de los principales *hotspots* para la conservación (Myers *et al.*, 2000). Se conocen 19.355 especies vegetales en la Mata Atlántica, de las cuales 7.646 son endémicas (Forzza *et al.*, 2010). Según estos mismos autores, 13.972 angiospermas (50% endémicas) se distribuyen en las distintas fitofisionomías. Orchidaceae (1.413 especies), Fabaceae (939), Bromeliaceae (861), Asteraceae (847), Poaceae (713), Myrtaceae (642), Melastomataceae (579) y Rubiaceae son las familias más ricas de este bioma. La elevada biodiversidad, sin embargo, no frena la expansión urbanística y la consecuente fragmentación, que generan impactos irreversibles, como el aumento del número de especies amenazadas, que ya alcanzan 1.544 (Martinelli & Moraes, 2013). La explotación de especies madereras es conocida desde la llegada de los colonizadores portugueses, principalmente del “pau-brasil” (*Caesalpinia echinata* - especie endémica que dio su nombre al país) que fue el primer recurso explotado. Otras especies amenazadas y protegidas por la ley son explotadas sin control, como el “jacarandá-da-bahia” (*Dalbergia nigra*) y el “palmito” (*Euterpe edulis*).

## Pampa

Bioma restringido al estado de Rio Grande do Sul, también encontrado en Argentina y por todo el territorio de Uruguay, extendiéndose por 750.000 km<sup>2</sup> (Boldrini *et al.*, 2010). Dentro de Brasil ocupaba un área de 176.496 km<sup>2</sup>, reducida en un 51% a consecuencia del aumento de monocultivos y pastos con especies alóctonas. La vegetación es principalmente un matorral compuesto por 1.964 especies vegetales (84 endémicas), 1.346 de las cuales son angiospermas. Según Forzza *et al.*, (2010), las familias más ricas son Asteraceae (262), Poaceae (245), Fabaceae (109), Cyperaceae (92), Solanaceae (42) y Iridaceae (32). Actualmente, son conocidas 120 especies amenazadas para la Pampa brasileña y pocas están protegidas por unidades de conservación (Martinelli & Moraes, 2013).

## Pantanal

Una de las más grandes llanuras inundables del mundo, con aproximadamente 151.313 km<sup>2</sup> distribuidos entre Brasil, Bolivia y Paraguay. La influencia de diferentes biomas (Amazonia, Mata Atlántica y Cerrado), genera una gran variedad de ambientes y una elevada biodiversidad, lo cual motivó a la UNESCO a clasificarlo como Reserva de la Biosfera (Costa *et al.*, 2010). La inundación temporal durante la estación húmeda es el principal fenómeno ecológico de este bioma, lo que propicia la formación de distintas fitofisionomías (Salomão *et al.*, 2008). En éstas se encuentran 1.240 especies vegetales (48 endémicas), de las cuales 855 pertenecen a las angiospermas, cuyas familias más numerosas son Poaceae (134), Fabaceae (102), Malvaceae (58), Cyperaceae (58), Asteraceae (51), Bignoniaceae (49) y Sapindaceae (31) (Forzza *et al.*, 2010). La ganadería es la principal fuente económica de la región y también la más fuerte presión antrópica en la vegetación local y en las 21 especies amenazadas del bioma (Martinelli & Moraes, 2013).

Aspecto de la Caatinga durante la estación seca. En la foto un individuo joven de *Pilosocereus pachycladus* (Cactaceae) (Foto: L. Pataro)



Campo rupestre, fisionomía del Cerrado asociada a grandes altitudes y sustrato rocoso. Destaca un individuo florido de *Marcetia taxifolia* (Melastomataceae) (Foto: L. Pataro)





Distribución de los Biomas de Brasil

## Conclusiones

La primera lista de plantas amenazadas fue publicada en 1968 por el gobierno de Brasil con solamente 13 especies. En el año de 1980 se añadió una especie a la publicación de 1968 y hasta doce años después no se publicó otra lista con 105 especies por el Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA). La participación de la comunidad científica para la evaluación de especies amenazadas sucedió solamente en 2005, cuando entonces se publicaron 1.537 plantas en riesgo de extinción. Sin embargo, el gobierno no reconoció todas las especies de esta lista y en 2008 el Ministério do Meio Ambiente (MMA) listó 472 especies, siendo 276 de la Mata Atlántica, 131 del Cerrado, 46 de la Caatinga, 24 de la Amazonia, 17 del Pampa y, finalmente, 2 del Pantanal. Cinco años después, Martinelli & Moraes (2013), basándose en los criterios de la IUCN, publicaron el Libro Rojo de la Flora de Brasil, la más completa lista de especies amenazadas del país. Los autores evaluaron el riesgo de extinción de 4.617 especies, 2.118 de las cuales fueron consideradas amenazadas. Las familias con más especies en la lista son Asteraceae (242) y Bromeliaceae (202), mientras *Begonia* (Begoniaceae) y *Vriesea* (Bromeliaceae) son los géneros, con 36 y 35 especies, respecti-

vamente. Según estos mismo autores, la distribución restringida y el descenso poblacional (criterio B de la IUCN) de los taxones son las principales agravantes de su estado.

Elaboración de los Biomas de Brasil

Una de las mayores dificultades para la conservación de las especies en Brasil es, sin duda, la gran extensión del país. Los escasos estudios taxonómicos previos hacen que muchas especies todavía estén siendo publicadas y pocas son las áreas bien investigadas. Principalmente, es en la región amazónica donde hay el mayor número de unidades de conservación establecidas, aunque no obstante no son las suficientes como para llevar a cabo una gestión sostenible del área. La *Flora do Brasil* (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/lista-Brasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?lingua=pt>), el Probio (Projeto de Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica do Brasil) y el REFLORA son algunos de los principales proyectos para el conocimiento y conservación de las especies de la flora brasileña. Sin embargo, es necesario una inversión más grande en la protección, ampliación y fiscalización de las áreas protegidas, no solamente en la Amazonia, sino también en los demás biomas del país con el fin de proteger su amplia biodiversidad.

LUCIANO PATARO<sup>1</sup> & GUSTAVO FREIRE DE CARVALHO-SOUZA<sup>2</sup> ■

1. Departamento de Biología (Botánica), Universidad Autónoma de Madrid. E-mail: [luciano.pataro@gmail.com](mailto:luciano.pataro@gmail.com).

2. Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail: [gustavofcsouza@yahoo.com.br](mailto:gustavofcsouza@yahoo.com.br)

## Bibliografía

- Boldrini, I.I., P.M.A. Ferreira, B.O. Andrade, A.A. Schneider, R.B. Setubal, R. Trevisan & E.M. Freitas (2010). *Bioma Pampa: diversidade florística e fisiológica*. Porto Alegre: Pallotti.
- Costa, C.P., C.N. Cunha & S.C. Costa (2010). Caracterização da flora e estrutura do estrato arbustivo-arbóreo de um cerrado no Pantanal de Poconé, MT. *Biota Neotropica* 10: 61-73.
- Forzza, R. C. *et al.* (2010). *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Forzza, R.C. *et al.* (2012). New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. *Bioscience* 62: 39-45.
- Giuletti, A.M. *et al.* (2009). *Plantas Raras do Brasil*. Belo Horizonte: Conservação Internacional.
- Giuletti, A.M., R.M. Harley, L.P. Queiroz, M.D.G.L. Wanderley & C. van den Berg (2005). Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. *Megadiversidade* 1: 52-61.
- Gottsberger, G. & I. Silberbauer-Gottsberger (2006). *Life in the Cerrado: A South American Tropical Seasonal Vegetation. Vol. II. Pollination and Seed Dispersal*. Ulm: Reta Verlag.
- Hopkins, M.J.G. (2007). Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. *Journal of Biogeography* 34: 1400-1411.
- Martinelli, G. & M.A. Moraes (2013). *Livro vermelho da flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. Fonseca & J. Kent (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Queiroz, L.P. (2009). *Leguminosas da Caatinga*. 1. Ed. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Ribeiro, M.C., J.P. Metzger, A.C. Martensen, F.J. Ponzoni & M.M. Hirota (2009). The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 1144-1156.
- Salomão, A.K.D., V. Pontara, E.P. Seleme, M.L. Bueno, W.S. Fava, G.A. Damasceno-Junior & A. Pott (2008). Fitossociologia e florística de um trecho de mata ciliar do Rio Miranda MS, Brasil. In: Simpósio Nacional do Cerrado. 9ª ed. EMBRAPA, parlamundi, Brasília.