

Editorial

Big Data y Botánica: Nuevas rutas de conocimiento en la ciencia de los datos

El crecimiento exponencial de datos digitales ha transformado múltiples disciplinas, incluida la botánica. Desde colecciones históricas digitalizadas hasta sensores remotos y ciencia ciudadana, los datos sobre plantas son hoy más abundantes, accesibles y diversos que nunca.

Los herbarios han sido, durante siglos, pilares fundamentales del conocimiento botánico. Actualmente, gracias a su digitalización masiva, se han transformado en fuentes valiosas de datos para estudios sobre biodiversidad, distribución, funcionalidad y cambios históricos. Portales como Global Biodiversity Information Facility (GBIF) o la Integrated Digitized Biocollections (iDigBio) permiten acceder a millones de registros georreferenciados e imágenes de especímenes. Esta transición ha dado lugar a una botánica más abierta, global e interconectada, permitiendo análisis que integran espacio, tiempo y taxonomía a una escala sin precedentes. Un ejemplo destacado en Paraguay es el Herbario de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción (Herbario FACEN).

El concepto de Big Data se caracteriza por cuatro dimensiones clave: volumen, velocidad, variedad y veracidad. En botánica, estos datos provienen de múltiples fuentes: colecciones digitalizadas, observación remota por satélites y drones, ciencia ciudadana y estudios etnobotánicos en entornos digitales. Por ejemplo, estudios como el de Brito-Júnior y Albuquerque (2025) exploran cómo el interés por plantas medicinales puede analizarse mediante patrones de búsqueda en internet, abriendo una nueva dimensión analítica: la culturómica de la conservación, que une biodiversidad y comportamiento humano en el entorno digital.

El tratamiento de estos datos no requiere solo más almacenamiento, sino nuevas competencias y herramientas analíticas. Aquí entra la ciencia de datos, disciplina que combina estadística, informática y visualización para descubrir patrones, hacer predicciones o generar modelos de comportamiento. En el caso de la botánica, la inteligencia artificial se aplica para identificar especies automáticamente desde imágenes; la minería de datos permite detectar cambios en la distribución geográfica de especies; y los modelos de aprendizaje automático ayudan a predecir floraciones, expansión de invasoras o efectos del clima en especies endémicas.

A pesar de su potencial, el uso de Big Data en botánica enfrenta desafíos como la heterogeneidad en los formatos, las taxonomías y las escalas de medición. También se debe garantizar la calidad, la trazabilidad y el contexto de los datos, así como evitar el riesgo de invisibilizar el conocimiento tradicional cuando no se considera su integración de manera respetuosa y contextual. Uno de los principales retos es la necesidad de fortalecer la formación interdisciplinaria, de modo que los botánicos puedan incorporar con mayor facilidad herramientas informáticas en sus investigaciones y, al mismo tiempo, los científicos de datos desarrollen una comprensión más profunda sobre la complejidad ecológica y taxonómica que caracteriza al mundo vegetal. Abordar estos desafíos requiere marcos éticos, estándares abiertos y programas de formación que promuevan equipos integrados por botánicos, ecólogos, informáticos, estadísticos y educadores.

La botánica está entrando en una nueva fase donde los datos masivos no sustituyen la observación directa ni el trabajo de campo, pero los complementan, amplifican y contextualizan. Big Data es hoy

una herramienta para explorar lo que antes era invisible: patrones históricos, correlaciones culturales, dinámicas de cambio y nuevas oportunidades de conservación. Unir la mirada naturalista con la capacidad computacional no es solo una tendencia, es una necesidad para entender y proteger la vida vegetal en el siglo XXI.

Martha Chenú
Universidad Nacional de Asunción

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brito-Júnior, V.M., & Albuquerque, U.P. (2025). Beyond Traditions: The Potential of Big Data in Assessing Interest in Medicinal Plants on the Internet. *Economic Botany*, 79, 65–78. <https://doi.org/10.1007/s12231-024-09626-w>
- Delzanno, G., Grossi, D., Guerrini, g., lebole, F., Priarone, S., Roccotiello, E., Sugliano, A., Zanone, G., & Adorni, G. (2024). BotBid - From Botany to Big Data: Combining Citizen Science and Innovative Teaching Methodologies. In: Casalino, G., et al. (Eds.), HELMeTO 2023, CCIS 2076, Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-67351-1_8
- Heberling, J. M. (2022). Herbaria as Big Data Sources of Plant Traits. *Int. J. Plant Sci.*, 183(2).
- Hernández, L., Álvarez-Maartínez, J.M., Gómez Almaraz, C., Sánchez ded dios, R., Jimenez Alfaro, B., & Álvarez-Taboada, F. (2022). Seguimiento de la biodiversidad en la era del Big Data. *Ecosistemas*, 31(3), 2450. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2450>
- Devictor, V., & Bensaude-Vincent, B. (2016). The ‘datification’ of biodiversity. *Big Data & Society*.
- Pereira, H.M., & Cooper, H.D. (2006). Towards the global monitoring of biodiversity change. *Trends in Ecology & Evolution*.