

PÉREZ ARBELAEZIA

REVISTA DEL JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ JOSÉ CELESTINO MUTIS

ISSN impreso 0120-7717 | ISSN digital 2745-0236 | Número 21 (2020) | Especial Flora de Bogotá



- Nota de la Directora • Reseña de la revista *Pérez Arbelaezia*
 - Mi recuerdo de Enrique Pérez Arbeláez
- El proyecto Flora de Bogotá y su importancia para la ciudad
 - Inventario de la flora vascular de Bogotá D.C., Colombia
 - Flora de Bogotá: Piperaceae • Flora de Bogotá: Lauraceae
- Flora de Bogotá: Ranunculaceae • Flora de Bogotá: Cunoniaceae



PÉREZ ARBELAEZIA

Comité científico

Martha Liliana Perdomo
Directora Jardín Botánico de Bogotá
Claudia Alexandra Pinzón
Subdirectora Científica JBB
Germán Darío Álvarez
Subdirector Técnico Operativo JBB
Nubia Esperanza Sánchez
Subdirectora Educativa y Cultural JBB
Boris Stefan Villanueva
Subdirección Científica JBB
Miguel Gonzalo Andrade
Director Instituto de Ciencias Naturales UN
Germán Ignacio Andrade
Universidad de los Andes
Dubán Canal
Jardín Botánico de Medellín
Diana Marcela Medellín
*Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt*
Grisha Brokamp
Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin

Comité editorial

Editor en Jefe
Gustavo Morales
Jardín Botánico de Bogotá
Editor invitado
César Escallón, Botánico
Editora asistente
Susana Rudas, JBB
Coordinación editorial
María Eugenia Torres
Diego Moreno
Subdirección Científica JBB
Colaboradores
Fabio Andrés Ávila
María Claudia Pacheco
Magda Bermúdez
Andrés Orejuela
Subdirección Científica JBB

En 1985, producto del esfuerzo de los biólogos Gustavo Morales, Orlando Vargas y César Escallón, el Jardín Botánico de Bogotá publicó el primer volumen (tres números) de su revista científica *Pérez Arbelaezia*, como un espacio para la divulgación de trabajos inéditos de investigación básica y aplicada en temas de botánica, botánica económica, biología de especies, ecología de ecosistemas altoandinos y de páramo, dirigido a la comunidad científica y académica, investigadores, estudiantes y demás personas interesadas en los temas relacionados con la flora nacional.

Su nombre hace honor a la memoria de Enrique Pérez Arbeláez (1896-1972), sacerdote jesuita, científico, educador y escritor antioqueño, considerado el padre de la ecología en Colombia y fundador del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Pérez-Arbelaezia es una revista de acceso abierto que publica artículos científicos completos, tratamientos taxonómicos, trabajos de revisión, de reflexión, notas científicas, reportes de caso, reportes técnicos y artículos de datos, todos ellos sometidos a evaluación por pares en modalidad doble ciego.

Guía para autores

Criterios de evaluación

Código de ética

revistaperezarbelaezia@jbb.gov.co
www.perezarbelaezia.jbb.gov.co

Inventario de la flora vascular de Bogotá D.C., Colombia

Inventory of the vascular flora of Bogota D.C., Colombia

Francisco Fajardo-Gutiérrez^{1,2,*}, Diego Moreno², Diana Medellín-Zabala^{2,3}, Ángela Rodríguez-Calderón², Sandra Urbano-Apraez^{2,4}, Carlos A. Vargas⁵, Andrés Orejuela⁶, José A. Muñoz⁷, Julián Aguirre-Santoro⁷, Orlando A. Jara-Muñoz^{2,7,8}, Orlando Rivera-Díaz⁷, Fabio Ávila^{7,8}, Janice Valencia-D.⁹, César Marín¹⁰, Ángela M. Montoya Quiroga², Yissel A. Rivera-Daza², Diego Mauricio Cabrera-Amaya², Mariasole Calbi^{1,11}, Grischa Brokamp¹, Thomas Borsch^{1,11}, Natalia Contreras-Ortiz⁵, Cristian Castro², Perla Natalia Ramírez-Narváez², Miriam Reina-E.¹², Andrés del Risco², Nubia Orozco², Susana Currea², Óscar Ruíz², J. Carolina Sarmiento², William Ariza¹³, John Bernal¹⁴, Angélica Portillo², Felipe Paternina², Jhoana Castillo², David Estrada¹⁵, Dubán Canal¹⁶, Mauricio Díazgranados¹⁷ y Marcela Celis¹⁸

* Autor de correspondencia: fajardoguf85@zedat.fu-berlin.de

Recibido: 08/09/2020 | Aceptado: 02/12/2020 | Publicado: 26/01/2021

Resumen

Bogotá, Distrito Capital, en un territorio altamente diverso de los Andes tropicales con más de 70 % de área rural, en donde predominan ecosistemas de alta montaña. A pesar de su riqueza y diversidad florística, hasta la fecha no se contaba con un inventario de las especies que componen la flora del Distrito. Por esta razón, se presenta el primer inventario de la flora vascular nativa y no nativa de esta región, con base en 42.845 registros botánicos producto de la revisión y curaduría de ejemplares de herbarios, la recopilación de información publicada, y las exploraciones de campo realizadas entre 2012 y 2019, enfocadas en las zonas menos muestreadas de Bogotá. Se registraron 3017 especies, 1013 géneros y 194 familias de plantas vasculares, siendo Asteraceae (117 géneros/348 especies), Orchidaceae (38/232), Poaceae (75/186), Fabaceae (40/112) y Lamiaceae (26/94) las familias más diversas. Esta lista incluye varios híbridos y cultivares que a su vez contribuyen a la riqueza del Distrito Capital, que alcanza un total de 3044 taxones. Se espera que este inventario sirva como línea base para desarrollar estudios en conservación, restauración, biología y ecología dentro del Distrito, y como invitación a los botánicos para que adelanten sinopsis taxonómicas futuras que enriquezcan el conocimiento de la flora de Bogotá.

Palabras clave: biodiversidad de plantas, colecciones de herbario, composición florística, cordillera Oriental de Colombia, flora, riqueza de especies.

1. Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin, Alemania. 2. Subdirección Científica, Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Bogotá D.C., Colombia. 3. Department of Ecology and Evolutionary Biology, College of Literature, Science and the Arts, University of Michigan, Ann Arbor, Estados Unidos de América. 4. Asociación GAICA, Pasto, Nariño. 5. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. 6. Tropical Diversity, Royal Botanic Garden Edinburgh, Edimburgo, Reino Unido. 7. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. 8. Herbario Tropical, Bogotá D.C., Colombia. 9. School of Biological Sciences, Southern Illinois University at Carbondale, IL, Estados Unidos de América. 10. Subdirección de Investigaciones, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C. 11. Institut für Biologie—Systematische Botanik und Pflanzengeographie, Freie Universität Berlin, Alemania. 12. Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), España. 13. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Herbario Forestal "Gilberto Emilio Mahecha Vega" — UDBC. 14. Oficina de Comunicaciones, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C. 15. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Bogotá, Colombia. 16. Dirección de Investigación, Jardín Botánico de Medellín, Medellín, Colombia. 17. Department of Natural Capital and Plant Health, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Reino Unido. 18. Departamento de Química y Biología, División de Ciencias Básicas, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

Abstract

Bogotá D.C. is a highly diverse territory in the tropical Andes, with more than 70% rural area, where high mountain ecosystems predominate. Despite its richness and floristic diversity, an inventory of the species of the vascular flora of the District has not been gathered until now. For this reason, the first inventory of the native and non-native vascular flora of this region is presented, based on 42,845 botanical records resulting from the review and curation of herbarium specimens, the compilation of published information, and the field explorations conducted between 2012 and 2019, focused on the least sampled areas of Bogotá. 3,017 species, 1,013 genera and 194 families of vascular plants were registered, being Asteraceae (117 genera / 348 species), Orchidaceae (38/232), Poaceae (75/186), Fabaceae (40/112) and Lamiaceae (26/94) the most species-rich families. This list includes several hybrids and cultivars which also contribute to the richness of the capital district's flora, which reaches a total of 3044 taxa. This inventory will serve as a baseline to develop studies in conservation, restoration, biology and ecology within the district, and as an invitation to botanists to perform future taxonomic synopses in order to enrich the knowledge on the flora of Bogotá.

Key words: Eastern Cordillera of Colombia, flora, species richness, floristic composition, herbarium collections, plant biodiversity.

Introducción

El Neotrópico es una de las regiones con mayor diversidad de plantas en el mundo, pero al mismo tiempo con grandes vacíos de conocimiento sobre esta biodiversidad (Kier *et al.*, 2005). Sudamérica alberga 82.052 especies de plantas vasculares, la mayor parte (73.552) endémicas de este continente (Ulloa *et al.*, 2017). Uno de los principales centros de diversidad de plantas en Sudamérica son los “Andes tropicales orientales”, que se extienden desde Colombia hasta el norte de Bolivia (Barthlott *et al.*, 2005). El levantamiento relativamente reciente del norte de los Andes y la diversidad topográfica, edáfica y climática han llevado a una radiación explosiva en muchos grupos taxonómicos (Gentry, 1982; Gentry y Dodson, 1987; Prance, 2001; Luteyn, 2002, Young *et al.*, 2002).

Colombia es uno de los países con mayor diversidad vegetal por área en el mundo: ocupa el tercer lugar entre los países con mayor riqueza de plantas

vasculares después de Brasil y China (Andrade-C, 2011), con 23.104 especies, de las cuales 6739 son endémicas (Ulloa *et al.*, 2017). El *Sistema de Información de la Biodiversidad de Colombia* (SiB Colombia), que compila datos y registros de diferentes grupos biológicos, ha incluido registros de 27.484 especies de plantas vasculares a partir de información producida por diversos publicadores de datos y con identificaciones taxonómicas de calidad heterogénea, al contener nombres científicos basados tanto en observaciones directas en campo como en muestras de herbario (SiB Colombia, 2020). El *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia* (<http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/>, Bernal *et al.*, 2016) tuvo el objetivo de recopilar la información de las especies de plantas y líquenes identificadas para Colombia, con información sobre el rango de elevación, las regiones biogeográficas y los departamentos en los que se encuentra cada especie, además de sus sinónimos, estado de conservación, un espécimen representativo y su distribución global (Bernal *et al.*, 2016). También se destaca la publicación de la *Flora de Antioquia* (Idárraga-Piedrahita *et al.*, 2011) como un ejemplo de trabajo regional de catalogación de plantas vasculares en Colombia.

La pérdida de biodiversidad afecta el funcionamiento de los ecosistemas y pone en peligro la supervivencia del ser humano (Cardinale *et al.*, 2012); la mayor diversidad de angiospermas y helechos se encuentra en los trópicos (Pimm y Joppa, 2015; Kreft *et al.*, 2010), y se estima que casi un 30 % de todas las especies de plantas pueden estar amenazadas, aunque menos de un 5 % de las especies conocidas han sido evaluadas para establecer su riesgo de extinción (Corlett, 2016).

Bogotá D.C., con una extensión de 163.660 ha, se encuentra ubicada sobre la cordillera Oriental de Colombia entre los 2310 y los 4150 m alt. y alberga aproximadamente 7,5 millones de habitantes. Los ecosistemas naturales más extensos son los páramos y los bosques altoandinos, con amplias zonas de cultivo y área urbana (Ideca, 2020); las áreas rurales de Bogotá incluyen zonas de fácil acceso y otras muy distantes a varias horas de camino de las vías terciarias más cercanas (p.ej. áreas del PNN Sumapaz). Es un área importante desde un punto de vista ecológico por su alta diversidad y por los servicios ecosistémicos que presta, incluyendo los recursos hídricos para los ciudadanos de una de las metrópolis más importantes y pobladas de Latinoamérica. Esto resulta en la necesidad de realizar inventarios biológicos

para el manejo sostenible del territorio y la biodiversidad (Villarreal *et al.*, 2004; Castellanos-Castro *et al.*, 2017).

Las exploraciones y la recolección de muestras botánicas generalmente se enfocan hacia áreas de fácil acceso, o priorizadas por estar bajo amenazas particulares o ser centros de alta biodiversidad; mientras que los sitios con especies raras y pocas muestras recolectadas, suelen ser remotos y de difícil acceso (Prance, 2001). Los vacíos de información sobre la diversidad de plantas pueden ser de tipo taxonómico, geográfico, genético, o sobre sus rasgos funcionales, y se estima que solo el 17 % de las especies de plantas del mundo tiene información sobre estos cuatro aspectos en bases de datos (Cornwell *et al.*, 2019). Existe una distinción importante entre datos soportados con muestras de herbario, y datos de observación humana directa; los ejemplares de herbario ofrecen la opción de verificar y actualizar la identificación taxonómica (Berendsohn y Seltmann, 2010). Además de la posibilidad de validar, refutar o actualizar los nombres científicos, las muestras de herbario también permiten entender las relaciones entre los taxones en la era de la biología evolutiva, mediante el uso de caracteres moleculares, morfométricos y corológicos (Borsch *et al.*, 2015). La calidad de la información taxonómica es crucial para poder abordar el inventario florístico de una región geográfica, y es indispensable para poder estimar la riqueza de especies de una región (Soberón *et al.*, 2007).

La concepción de una *Flora de Bogotá* inició con la Expedición Botánica de José Celestino Mutis y un primer listado asociado a las plantas de la región que se encuentra en la obra *Géographie des plantes équinoxiales* de Alexander von Humboldt, con cerca de 142 especies, de las cuales al menos 30 correspondían a la flora de lo que hoy comprende Bogotá (Díaz-Piedrahita, 1997). Posteriormente, las expediciones de naturalistas del siglo XIX tuvieron un desarrollo tangencial en la Sabana de Bogotá, de las que se obtuvieron las colecciones botánicas previas a la conformación del primer herbario colombiano. Dentro de estas expediciones se encuentran la de José Jerónimo Triana en 1856 en Cundinamarca (Díaz-Piedrahita, 1997); las de la Sociedad de Naturalistas liderada en botánica por Francisco Bayón (Vezga, 1860), y las primeras realizadas en el siglo XX, que incluyeron colecciones de Pennell en Chapinero y Las Cruces —p. ej. en localidades tipo de *Gratiola bogotensis* Cortés (Pennell, 1920); las colecciones de José Cuatrecasas en 1932, y las

expediciones de Enrique Pérez-Arbeláez en Guadalupe y el cerro Aguanoso (primer diario de José Cuatrecasas [inéd.])—. Muchos de los ejemplares recolectados en estas expediciones se encuentran depositados en el Herbario Nacional Colombiano (COL), fundado en 1936 (Parra-O. y Díaz-Piedrahita, 2016). Gracias a estas colecciones históricas, y a los esfuerzos de exploraciones recientes, ha sido posible dar continuidad a la consolidación de un listado de plantas para el territorio de la Sabana de Bogotá.

En el año 2012, fecha de inicio de esta investigación, se modernizó la colección del herbario JBB (Herbario JBB en línea, 2020), en donde se renovaron los estándares de sistematización y se incluyeron las colecciones de tejidos para estudios moleculares y la antoteca. En ese momento, se contaba con inventarios florísticos de algunas zonas del Distrito Capital (p.ej. Van der Hammen y González, 1963; Vargas y Zuluaga, 1985; Vargas, 1986; Sánchez y Rangel-Ch., 1990; Pedraza-Peñalosa *et al.*, 2004; Arias-Escobar y Barrera-Cataño, 2007; Hernández y Rangel, 2009; Vargas *et al.*, 2012). Luego se hicieron importantes aportes al conocimiento de la flora de los humedales, los páramos y los Cerros Orientales de Bogotá (p.ej. Cantillo y Gracia, 2013; Sierra-Guerrero y Amarillo-Suárez, 2014; Ariza-Cortés *et al.*, 2015; Cabrera-Amaya *et al.*, 2017; González-Pinto, 2017; Rojas, 2017; Cabrera y López, 2019; Rodríguez-Calderón *et al.*, 2019). Adicionalmente, existe información que reposa en bases de datos parciales (Cleef y Reyes, 2013; Urbano-Apráez *et al.*, 2019; Medellín *et al.*, 2018); no obstante, el inventario de las especies que componen la flora del Distrito no ha sido publicado, de manera que no se encuentra disponible una lista de los taxones de plantas presentes en Bogotá D.C. Por último, a pesar de que la publicación del *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia* (Bernal *et al.*, 2016) ha sido un aporte fundamental para el estudio de la biodiversidad en el país, no permite discriminar cuáles plantas ocurren en el Distrito Capital, ni diferenciarlas adecuadamente de las que están en el departamento de Cundinamarca; además, para el *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia* no fueron revisadas todas las muestras de los herbarios que soportan cada taxón en el área del Distrito Capital (Bernal *et al.*, 2016).

Teniendo en cuenta que el Distrito Capital es un área situada en los Andes tropicales con diversas presiones de uso, es fundamental conocer la diversidad de plantas y los posibles beneficios que podrían prestar a los habitantes de la ciudad. En este sentido, un inventario florístico es un instrumento fundamental

para tomar medidas de conservación, manejo del territorio y la sostenibilidad de las coberturas naturales a largo plazo, particularmente en la ciudad más grande (y en crecimiento) de Colombia. Por lo tanto, los objetivos específicos de este trabajo son:

1. Evidenciar el avance en el inventario florístico de Bogotá y la estrategia de investigación adoptada hacia este inventario.
2. Aportar una línea base de conocimiento sobre la identidad de las especies de plantas vasculares, entendidas como los licófitos, monilófitos y espermatofitas (gimnospermas y angiospermas), que hacen parte de la flora —nativa e introducida— del Distrito Capital.

Materiales y métodos

Área de estudio. El Distrito Capital de Bogotá está ubicado en la cordillera Oriental colombiana. Limita en su mayor parte con el departamento de Cundinamarca y en su extremo sur con los departamentos del Huila y Meta. Se encuentra entre los 3°43'52" N y los 4°50'13" N, y entre los 74°27'00" W y los 73°59'12" W, entre los 2310 y los 4150 m alt. Tiene una extensión de 163.660 ha, de las cuales 37.984 ha corresponden al área urbana (23,2 %), 122.676 ha de área rural (74,9 %) y 2.974 ha de área expansión urbana (1,8 %). Administrativamente está compuesto por 20 localidades, de las cuales la más extensa y de carácter 100 % rural es Sumapaz con 78.086 ha (Ideca, 2020). Los ecosistemas más importantes del Distrito Capital comprenden páramos, humedales y turberas de páramo, bosques altoandinos, humedales en áreas de sabana, enclaves xerofíticos, plantaciones forestales, agro-ecosistemas, ríos, lagunas y embalses.

Estrategias. El punto de partida de este trabajo se dio con la consulta de las colecciones del Herbario Nacional Colombiano (COL) en 2012, y con la construcción de una base de datos del Herbario del Jardín Botánico de Bogotá (JBB), a partir de la compilación, revisión y curaduría de los registros de JBB. Posteriormente, para enriquecer la base de datos se buscaron mecanismos como la priorización de áreas submuestreadas y con vacíos de información dentro de Bogotá D. C., mediante el mapeo de los puntos registrados hasta 2012.

Recolección de muestras en campo. El trabajo de campo de recolección y herborización se realizó durante el período 2012-2019, en las áreas

del Distrito priorizadas previamente. De este modo, los muestreos se enfocaron en las coberturas de vegetación naturales y seminaturales, principalmente de las localidades de Sumapaz, Usme, Chapinero, Ciudad Bolívar, Suba y Usaquén. Las áreas muestreadas por el Jardín Botánico de Bogotá como parte del proyecto Flora de Bogotá fueron, de norte a sur:

- Sector norte del bosque oriental de Bogotá, cerros de Torca (Usaquén).
- Quebrada La Vieja, Cerros Orientales (Chapinero).
- Parques Ecológicos Distritales de Humedal: Torca-Guaymaral (Usaquén), La Conejera y Juan Amarillo (Suba), Santa María del Lago y Jaboque (Engativá), El Burro (Kennedy) y Tibanica (Bosa).
- Áreas urbanas: zonas verdes públicas, separadores de avenidas, bordes de camino, parques, huertas y jardines domésticos.
- Páramos y bosques del corregimiento de Pasquilla (Ciudad Bolívar).
- Sistemas lagunares de páramo de las veredas Curubital y Chisacá (Usme).
- Bosques de las veredas Ánimas y Auras, corregimiento de Nazareth (Sumapaz).
- Páramo Las Sopas del Parque Nacional Natural Sumapaz, corregimiento de Nazareth (Sumapaz).
- Área Forestal Distrital Pilar y Sumapaz, vereda San Antonio, corregimiento de San Juan de Sumapaz (Sumapaz).
- Páramos y bosques de la vereda Las Vegas, corregimiento de San Juan de Sumapaz (Sumapaz).
- Extremo sur del Distrito en límites con los departamentos de Huila y Meta, vereda San José, corregimiento San Juan de Sumapaz (Sumapaz).

Durante el trabajo de campo se siguieron los instructivos del herbario JBB para la recolección de material de herbario, muestras de tejido foliar en sílica gel (adaptado de González y Quintero, 2017), material de flores, frutos y semillas (JBB, 2018). El diseño del muestreo fue principalmente de colección libre en las áreas priorizadas, con el fin de representar la composición florística de cada sitio de la manera más completa, incluyendo información que soporta la correcta identificación de los especímenes en herbario: nombres comunes, usos (Rodríguez-Calderón *et al.*, 2019), información geográfica de la localidad de colección y coordenadas, descripciones de hábitos, alturas, cortezas, exudados, colores de los órganos de las plantas y particularidades del hábitat del individuo recolectado.

Consulta de herbarios y compilación de registros botánicos. Se realizaron consultas y visitas a los herbarios ANDES, BOG, COL, FMB, HPUJ, JBB, UDBC y MO —según sus siglas en el *Index Herbariorum* (Thiers, 2018)—, para lo cual fue fundamental el acceso a las respectivas bases de datos; en el caso de COL, JBB y UDBC, la información de los especímenes fue solicitada directamente a los custodios de la información (Raz y Agudelo, 2019; Marín y Moreno, 2018; Sastoque-Rodríguez y Moreno-Vargas, 2018); para adquirir información de los demás herbarios se realizaron consultas a través del portal web GBIF (p. ej. Borja-Acosta, 2017; Espitia-Barrera, 2018; García, 2018).

También se compilaron 5723 registros de 35 referencias bibliográficas especializadas (**Anexo 1**), y se incluyeron 4265 ejemplares citados, depositados en herbarios extranjeros como AAU, B, BM, CGE, F, GH, K, MA, MEXU, MO, NY, OXF, P, US y W. Por último, se compiló esta información en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, y se proyectaron los puntos de los registros con el Sistema de Información Geográfica libre, QGis v. 3.14.1 (QGis Development Team, 2020).

Curaduría y verificación taxonómica. La identificación de cada espécimen fue corroborada mediante el uso de literatura especializada para cada familia o grupo (**Anexo 1**), y la comparación de los ejemplares con ejemplares tipo, consultados en la herramienta web JSTOR Global Plants (<https://plants.jstor.org>; Ryan, 2018). Después se realizó la inclusión de cada registro en la base de datos general del proyecto, y la sistematización en la base de datos del Herbario JBB en Specify v. 6.8.00 (SSC, 2020). Se calculó el coeficiente de correlación de Spearman (r), entre los valores de riqueza de especies y el número de registros por localidad administrativa, tras verificar la no-normalidad de la distribución de las variables, utilizando el lenguaje de programación R (R Core Team, 2013) en el programa RStudio (RStudio Team, 2020).

Posteriormente, se comparó la correcta escritura y validez de los nombres científicos con el *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia* (Bernal et al., 2016), y se tomó la información disponible sobre el origen, endemismo para Colombia y estado de amenaza de la especie, de acuerdo con las categorías establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo, en la Resolución No. 1912 de 2017. La depuración y el control de calidad de la base de datos también incluyó otros recursos web de taxonomía botánica como *Catalogue*

of life (<http://www.catalogueoflife.org/>, Roskov *et al.*, 2020) y GBIF (<https://www.gbif.org/>, GBIF.org, 2020).

Criterios de inclusión de especies. En este inventario se incluyeron las especies nativas presentes en el Distrito Capital, así como las introducidas y naturalizadas para el Distrito, y las que hacen parte del Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C. (Sigau), de los jardines urbanos, los espacios verdes urbanos y las plantaciones forestales. Se incluyeron además algunas especies cultivadas comunes con base en la revisión de ejemplares de herbario y de bibliografía especializada (**Anexo 1**); y no se incluyeron especies que únicamente se encuentran en las colecciones vivas especializadas del Jardín Botánico de Bogotá, en otros centros de investigación, o como parte de colecciones privadas. Sin embargo, algunos taxones están representados por colecciones realizadas dentro del Jardín Botánico de Bogotá, cuando su presencia dentro del área de estudio ha sido confirmada por las investigaciones realizadas sobre *Especies no nativas de Bogotá* (Ramírez, 2019; Muñoz, 2018) y *Nombres comunes de las plantas de Bogotá* (<http://nombrescomunes.jbb.gov.co/>, Plataforma de nombres comunes de las plantas de Bogotá, 2020; Rodríguez-Calderón *et al.*, 2019).

Sistemas de clasificación. Este proyecto abarca el grupo de las plantas vasculares entendido como los pteridófitos y licófitos de acuerdo con el PPG I (2016), gimnospermas según Christenhusz *et al.* (2010) y angiospermas según el APG IV (Chase *et al.*, 2016), incluyendo especies nativas e introducidas en el Distrito Capital.

Resultados

Características temporales del muestreo. Se recopilaron 42.845 registros en campo, herbarios y literatura especializada realizados entre 1798 y 2019, siendo el registro más antiguo un ejemplar de *Espeletia grandiflora* Humb. & Bonpl. [Humboldt, A. s.n. (HPUJ) 1798], recolectado por los autores de esta especie emblemática, descrita 19 años después en su obra *Plantae Aequinoctiales*. Del total de registros, 36.181 (84,4 %) están soportados por un espécimen de herbario mientras que 6.664 (15,5 %) provienen de la literatura consultada.

Sin embargo, solo 30.992 de los ejemplares de herbario compilados (85,6 %) presentan información de fecha de colección (Figura 1). Los herbarios JBB y COL fueron los que aportaron el mayor porcentaje de material de herbario revisado (70,3 %), y el herbario con mayor número de registros es JBB con 13.698, seguido por COL con 11.753, UDBC con 1855, BOG con 1447, HPUJ con 1119 y FMB con 975 (Figura 1); 150 taxones están representados por muestras en el Herbario B (Anexo 2). Se observa un aumento del número de muestras de herbario a partir de la fundación del Herbario COL en 1936, así como el aporte del Herbario JBB a comienzos del siglo XXI, y que ha aumentado considerablemente en los últimos diez años (Figura 1).

Del total de 42.845 registros de plantas vasculares recolectadas entre 1798 y 2019, 35.623 (83 %) están georreferenciados, y de estos más de la mitad (59 %) se recolectaron entre 2012 y 2019 (Figura 2).

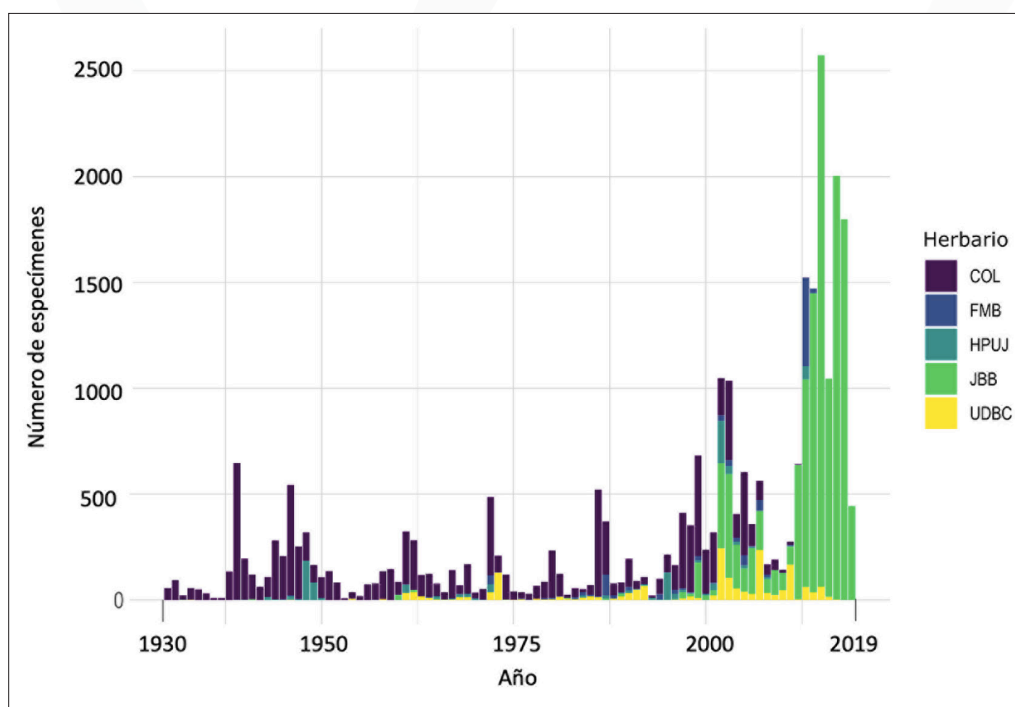


Figura 1. Distribución temporal del número de especímenes botánicos provenientes de Bogotá entre 1930 y 2019. Solamente se tienen en cuenta los ejemplares botánicos depositados en los cinco herbarios con mayor número de registros.

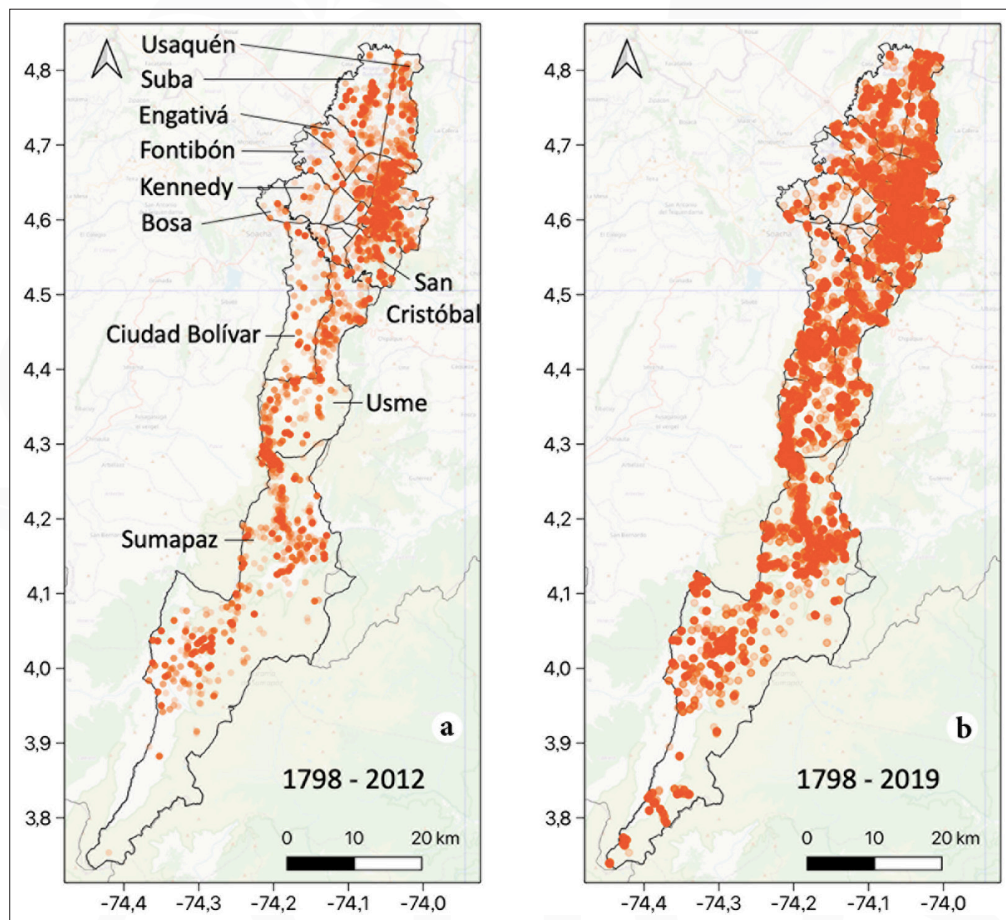


Figura 2. Aumento en la densidad del muestreo entre 2012 y 2019. Cada registro se muestra en el mismo tamaño y color con una opacidad del 20 %. (a) Periodo de tiempo 1798-2012, previo al inicio de esta investigación, 14.509 registros georreferenciados. (b) Periodo de tiempo 1798-2019, 35.623 registros georreferenciados.

Características espaciales del muestreo. El mayor número de registros georreferenciados provienen de las localidades de Usme (9233), Santa Fe (5860) y Sumapaz (5518), resaltadas en rojo en la figura 3a; mientras que once de las 20 localidades cuentan con menos de 500 registros botánicos en la base de datos (Figura 3a). La riqueza de especies por localidad es directamente proporcional al número de registros disponibles ($r_{\text{Spearman}} = 0,98$ $p = 6,47 \times 10^{-6}$), con Usme, Santa Fe y Sumapaz con el mayor número de registros y de especies. La localidad de Usme es la única que supera los 1700 taxones recolectados (Figura 3b).

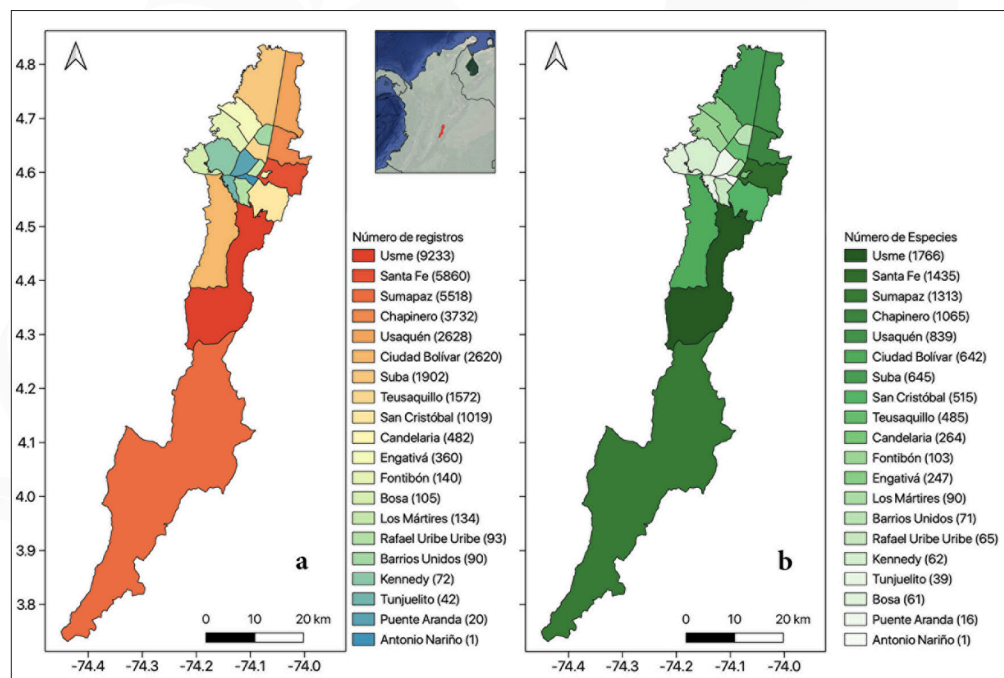


Figura 3. (a) Número de registros y (b) número de especies registradas por localidad administrativa del Distrito Capital.

El mapa de calor con los registros compilados hasta el año 2012 (Figura 2a) permitió ampliar el muestreo entre 2012 y 2019 a zonas rurales de Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Sumapaz, Usme y la periferia urbana al occidente: Bosa, Engativá, Fontibón, Kennedy y Suba (Figura 2b). También se destacan las expediciones realizadas en la localidad de Sumapaz, por ejemplo, las del extremo sur del Distrito Capital, entre los 3,7 ° y 3,9 ° de latitud norte (Figura 2b).

Diversidad florística. Se presenta una lista de las plantas vasculares presentes en Bogotá D.C. (Anexo 2), con 3017 especies y 27 híbridos, para un total de 3044 taxones organizados por familia, con los siguientes campos: endemismo para Colombia, estado de amenaza de extinción, origen (nativa/no nativa), y un ejemplar representativo del Distrito Capital con el acrónimo del herbario donde se encuentra o la referencia bibliográfica de donde se obtuvo el nombre. Por otra parte, se encontró que 863 de las 3017 especies de este inventario no son nativas del territorio nacional (28,6 %), mientras que 8 de los 27 taxones híbridos se consideran nativos (29,6 %) y 19 no nativos (70,4 %) de acuerdo con Ramírez (2019) y Muñoz (2018).

Los 3044 taxones corresponden a 59 órdenes, 194 familias y 1013 géneros. Las 194 familias botánicas se distribuyen en seis de las ocho clases del clado Tracheophyta: Magnoliopsida (128 familias), Liliopsida (32 familias), Polypodiopsida (26 familias), Pinopsida (4), Lycopodiopsida (3) y Cycadopsida (1). Únicamente están ausentes las clases Gnetopsida y Ginkgoopsida, aunque *Ginkgo biloba* L. es una especie ornamental que se encuentra cultivada como parte de la colección viva del Jardín Botánico de Bogotá, y existe un registro histórico, sin confirmar, de un individuo en el parque La Independencia [J.M. Duque-Jaramillo 4076 (FAUC) 08/1948].

Las familias más diversas son Asteraceae, Orchidaceae, Poaceae, Fabaceae y Lamiaceae (Figura 4). Las 14 familias que se muestran en la figura 4 concentran 1513 especies (50 %) de la diversidad del Distrito Capital, y 435 géneros (42,9 %) de los 1013 encontrados. Por otra parte, 38 familias están representadas por un solo género y una sola especie.

Se encontró que los géneros más diversos son *Epidendrum* L. (Orchidaceae, 50 especies), *Elaphoglossum* Schott ex J. Sm. (Dryopteridaceae, 41), *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae, 33), *Tillandsia* L. (Bromeliaceae, 31) y *Salvia* L. (Lamiaceae, 31) (Figura 5), y que 38 géneros concentran el 24,3 % (734 spp.) de la riqueza total de especies.

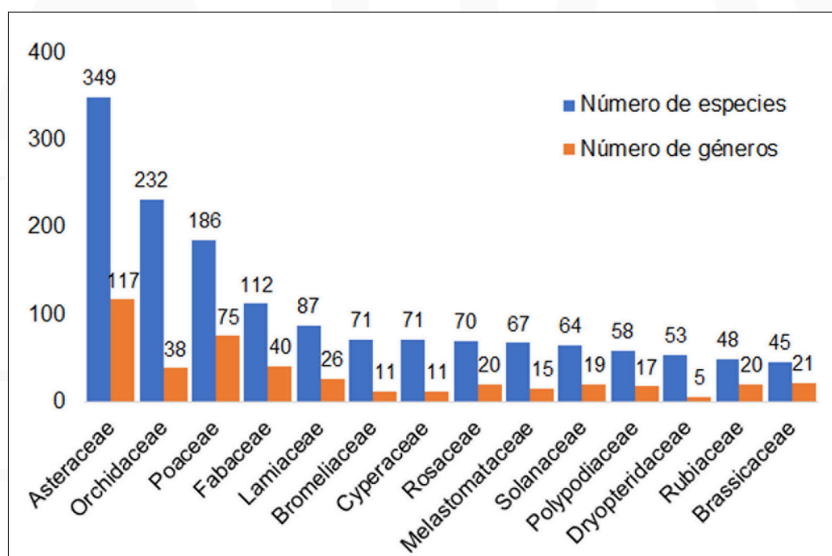


Figura 4. Las 14 familias de plantas vasculares más diversas en Bogotá, D.C., con el número de especies (barra azul) y número de géneros (barra naranja).

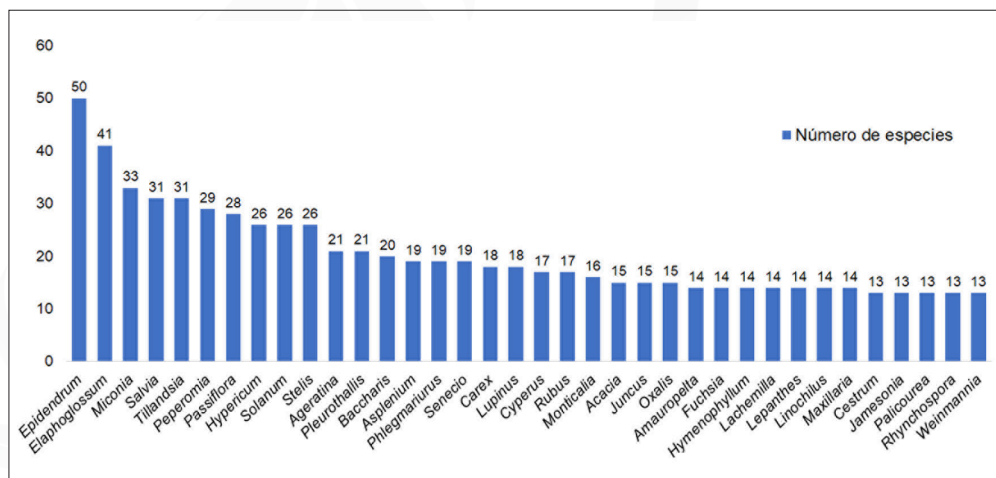


Figura 5. Géneros con mayor número de especies de plantas vasculares de Bogotá D.C.

Endemismo y estado de conservación. Al evaluar la categoría de riesgo de las especies de plantas presentes en el Distrito Capital, se encontró que el 12,1 % (365 especies) han sido evaluadas, y de estas, el 1,9 % (60 especies) han sido reportadas en alguna categoría de amenaza: 12 se encuentran en peligro crítico (CR), 15 en peligro (EN) y 33 son vulnerables (VU), incluyendo dos especies no nativas (Tabla 1); otros 305 taxones se encuentran incluidos en las categorías de preocupación menor (LC, 286 spp.), datos insuficientes (1 sp.) o casi amenazadas (NT, 18 spp.) (Bernal *et al.*, 2016). Sin embargo, la gran mayoría de especies nativas (2680, más del 88 %) no han sido estudiadas aún para establecer su estado de conservación.

De las especies endémicas en Colombia, 358 (11,8 % de las 3017 spp. de Bogotá) se encuentran en el Distrito Capital (Bernal *et al.*, 2016); de estas, 34 son a su vez especies amenazadas (Tabla 1); las familias con mayor número de especies endémicas del país, presentes en Bogotá, son Asteraceae (78 especies), Orchidaceae (36), Lamiaceae (19), Melastomataceae (18), Bromeliaceae (14) y Fabaceae (12); a nivel de género los que presentan más especies endémicas son *Salvia* (15 especies), *Epidendrum* (14), *Lupinus* y *Miconia* (12 cada uno), *Ageratina*, *Espeletia* y *Passiflora* (10 cada uno) (Anexo 2).

Tabla 1. Especie de plantas vasculares amenazadas en el área de Bogotá D.C.

* Notación de estado de amenaza citado en el Anexo 2. ** Especies no nativas.

° Especies endémicas de Colombia. Localización de las especies amenazadas, se presenta el número de cada una de las localidades administrativas del Distrito Capital: 1 Usaquén, 2 Chapinero, 3 Santa Fe, 4 San Cristóbal, 5 Usme, 6 Tunjuelito, 7 Bosa, 8 Kennedy, 9 Fontibón, 10 Engativá, 11 Suba, 12 Barrios Unidos, 13 Teusaquillo, 14 Los Mártires, 15 Antonio Nariño, 16 Puente Aranda, 17 La Candelaria, 18 Rafael Uribe Uribe, 19 Ciudad Bolívar, 20 Sumapaz; 0 Sin localidad específica.

En Peligro Crítico (CR)	12	Localidad
<i>Calceolaria bogotensis</i> (Pennell) Pennell °	Calceolariaceae	2,5,11,17
<i>Hypericum hartwegii</i> Benth.	Hypericaceae	0
<i>Moquilea cabreræ</i> (Prance) Sothers & Prance °	Chrysobalanaceae	19
<i>Meriania mutisii</i> (Bonpl.) Humberto Mend. & Fern. Alonso °	Melastomataceae	20
<i>Pitcairnia petraea</i> L.B.Sm. °	Bromeliaceae	5
<i>Puya loca</i> Madriñán °	Bromeliaceae	5,20
<i>Salvia cyanocephala</i> Epling °	Lamiaceae	2,5,17
<i>Salvia macrostachya</i> Kunth	Lamiaceae	13
<i>Salvia sordida</i> Benth. °	Lamiaceae	1,5,17,20
<i>Salvia sphacelioides</i> Benth.	Lamiaceae	5,13,17
<i>Senecio carbonellii</i> S.Díaz °	Asteraceae	11
<i>Tillandsia chartacea</i> L.B.Sm. °	Bromeliaceae	5
En Peligro (EN)	15	Localidad
<i>Ceroxylon quindiuense</i> (H.Karst.) H.Wendl.	Arecaceae	2,3,5,9,17,20
<i>Espeletia cayetana</i> (Cuatrec.) Cuatrec. °	Asteraceae	2
<i>Espeletia chocontana</i> Cuatrec. °	Asteraceae	20
<i>Juglans neotropica</i> Diels	Juglandaceae	1,2,3,5,9,12,13,17
<i>Masdevallia caudata</i> Lindl.	Orchidaceae	5
<i>Meriania mutabilis</i> (Gleason) Humberto Mend. & Fern. Alonso °	Melastomataceae	5
<i>Salvia amethystina</i> Sm. °	Lamiaceae	1,2,5,13,17,19,20
<i>Salvia camarifolia</i> Benth.	Lamiaceae	17
<i>Salvia chicamocha</i> J.R.I.Wood & Harley °	Lamiaceae	13,17
<i>Salvia cocuyana</i> Fern. Alonso °	Lamiaceae	2,5,13,17,19
<i>Salvia cuatrecasasiana</i> Epling °	Lamiaceae	2
<i>Salvia erythrostoma</i> Epling °	Lamiaceae	5,17
<i>Salvia gachantivana</i> Fern. Alonso °	Lamiaceae	2,5,13,17,19,20
<i>Salvia rufula</i> Kunth °	Lamiaceae	2,5,13,17
<i>Salvia uribei</i> J.R.I.Wood & Harley °	Lamiaceae	13,17,19

Cont. Tabla 1. Especie de plantas vasculares amenazadas en el área de Bogotá D.C.

* Notación de estado de amenaza citado en el Anexo 2. ** Especies no nativas.

^e Especies endémicas de Colombia. Localización de las especies amenazadas, se presenta el número de cada una de las localidades administrativas del Distrito Capital: 1 Usaquén, 2 Chapinero, 3 Santa Fe, 4 San Cristóbal, 5 Usme, 6 Tunjuelito, 7 Bosa, 8 Kennedy, 9 Fontibón, 10 Engativá, 11 Suba, 12 Barrios Unidos, 13 Teusaquillo, 14 Los Mártires, 15 Antonio Nariño, 16 Puente Aranda, 17 La Candelaria, 18 Rafael Uribe Uribe, 19 Ciudad Bolívar, 20 Sumapaz; 0 Sin localidad específica.

Vulnerable (VU)	33	Localidad
<i>Cyrtochilum ixioides</i> Lindl. ^e	Orchidaceae	20
<i>Cyrtochilum revolutum</i> (Lindl.) Dalström	Orchidaceae	1,2,3,5,17,19
<i>Cyrtochilum weirii</i> (Rchb.f.) Dalström ^e	Orchidaceae	20
<i>Espeletia cabrerensis</i> Cuatrec. ^e	Asteraceae	20
<i>Greigia mulfordii</i> L.B.Sm.	Bromeliaceae	20
<i>Greigia sodiroana</i> Mez	Bromeliaceae	20
<i>Kalanchoe beharensis</i> Drake **	Crassulaceae	10
<i>Lepechinia betonicifolia</i> (Lam.) Epling	Lamiaceae	13
<i>Lepechinia vulcanicola</i> J.R.I.Wood ^e	Lamiaceae	20
<i>Masdevallia pachyantha</i> Rchb.f. ^e	Orchidaceae	11
<i>Masdevallia xanthina</i> Rchb.f.	Orchidaceae	5
<i>Mesosphaerum perbullatum</i> (Fern.Alonso) Harley & J.F.B.Pastore ^e	Lamiaceae	13
<i>Oncidium gloriosum</i> (Linden & Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	20
<i>Passiflora crispolanata</i> L.Uribe ^e	Passifloraceae	20
<i>Podocarpus oleifolius</i> D.Don	Podocarpaceae	3,4,13,20
<i>Prumnopitys harmsiana</i> (Pilg.) de Laub.	Podocarpaceae	3,20
<i>Prunus buxifolia</i> Koehne ^e	Rosaceae	1,2,3,5,13
<i>Puya clava-herculis</i> Mez & Sodiro	Bromeliaceae	5,20
<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl.	Fagaceae	2,3,4,5,6,9,11,13,17,20
<i>Salvia melaleuca</i> Epling ^e	Lamiaceae	2,5,13,17,19
<i>Salvia orthostachys</i> Epling ^e	Lamiaceae	2,3,5,13,17,19,20
<i>Salvia pauciserrata</i> Benth.	Lamiaceae	2,3,5,13,17
<i>Salvia rubescens</i> Kunth	Lamiaceae	1,2,5,11,13,17,20
<i>Salvia rubriflora</i> Epling ^e	Lamiaceae	5
<i>Salvia sagittata</i> Ruiz & Pav.	Lamiaceae	5,13
<i>Salvia xeropapillosa</i> Fern.Alonso ^e	Lamiaceae	2,5,13,17,19
<i>Schlumbergera truncata</i> (Haw.) Moran **	Cactaceae	2,5,8
<i>Solanum interandinum</i> Bitter	Solanaceae	1,2,5,11,14
<i>Stachys radicans</i> Epling	Lamiaceae	2,3,5,13,17
<i>Thibaudia gunnarii</i> Luteyn	Ericaceae	20

Cont. Tabla 1. Especie de plantas vasculares amenazadas en el área de Bogotá D.C.

* Notación de estado de amenaza citado en el Anexo 2. ** Especies no nativas.

^e Especies endémicas de Colombia. Localización de las especies amenazadas, se presenta el número de cada una de las localidades administrativas del Distrito Capital: 1 Usaquén, 2 Chapinero, 3 Santa Fe, 4 San Cristóbal, 5 Usme, 6 Tunjuelito, 7 Bosa, 8 Kennedy, 9 Fontibón, 10 Engativá, 11 Suba, 12 Barrios Unidos, 13 Teusaquillo, 14 Los Mártires, 15 Antonio Nariño, 16 Puente Aranda, 17 La Candelaria, 18 Rafael Uribe Uribe, 19 Ciudad Bolívar, 20 Sumapaz; 0 Sin localidad específica.

Vulnerable (VU)	33	Localidad
<i>Tillandsia breviturneri</i> Betancur & Néstor García ^e	Bromeliaceae	20
<i>Tillandsia suescana</i> L.B.Sm. ^e	Bromeliaceae	5
<i>Weinmannia stenocarpa</i> Killip & A.C. Sm.	Cunoniaceae	20
Casi Amenazada (NT)*	18	
Preocupación Menor (LC)*	286	
Datos insuficientes (DD)*	1	
No Evaluada (NE)	2.680	

Discusión

Aportes de los herbarios consultados. A partir de las muestras botánicas recolectadas por la Subdirección Científica del Jardín Botánico de Bogotá, el Herbario JBB se establece como el mayor repositorio de información de la riqueza de plantas vasculares de Bogotá, y junto con el Herbario Nacional Colombiano (COL), como los referentes más importantes para la investigación botánica de este territorio (<http://herbario.jbb.gov.co/>; Herbario JBB en línea, 2020) (Figura 1). El considerable aumento en las muestras de Bogotá depositadas en los herbarios en las últimas dos décadas, especialmente en el Herbario JBB (Figura 1), contrasta con lo que ocurre en otras regiones del planeta como Australia, Sudáfrica y Nueva Inglaterra (Daru *et al.*, 2018), donde grandes esfuerzos de recolección y herborización se realizaron durante el siglo XX. Además, se observa un patrón de dos picos que corresponden con los *Proyectos de inversión 864 y 1121* de la Subdirección Científica del Jardín Botánico de Bogotá (Figura 1), es decir, la alta tasa de recolección de muestras botánicas parece estar ligada a la estrategia definida por el proyecto Flora de Bogotá del Jardín Botánico de Bogotá.

Cabe resaltar que el Herbario BOG, el más antiguo de Colombia, cuenta con importantes registros históricos, (Parra-O. y Díaz-Piedrahita, 2016);

desafortunadamente en este estudio no se han podido graficar sus registros en el tiempo, ya que solo 59 de los 1447 ejemplares depositados tienen sistematizada la fecha de recolección. El Herbario HPUJ también alberga importantes colecciones históricas, siendo líder, a mediados del siglo XX, en número de ejemplares del Distrito Capital (Figura 1); UDBC y FMB presentan una alta densidad de muestras entre los años 2000 y 2013, relacionadas con proyectos de investigación en Sumapaz (Ariza-Cortés, 2015) y en los Cerros Orientales de Bogotá (Cantillo y Gracia, 2013), y en el caso de FMB, por su enfoque en las colecciones procedentes del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap), específicamente del Parque Nacional Natural Sumapaz. Es importante mencionar que muchas de las especies más comunes (p.ej. *Chusquea scandens* Kunth, *Weinmannia tomentosa* L.f., *Macleania rupestris* [Kunth] A.C.Sm. y *Vallea stipularis* L.f.) pueden ser consultadas en línea o en físico en los herbarios JBB (<http://herbario.jbb.gov.co>), COL (<http://www.biovirtual.unal.edu.co>), UDBC (<http://herbario.udistrital.edu.co/herbario/>) en Bogotá (Colombia), y en el Herbario B en Berlín (Alemania) (<http://ww2.bgbm.org/herbarium/>).

Estado actual del inventario florístico de Bogotá D.C. La diversidad total de plantas vasculares presentes en el Distrito Capital no está aún representada en las principales colecciones de herbario; el 9,2 % de los taxones registrados en el Anexo 2 no cuentan con un ejemplar de referencia que permita verificar o refutar la determinación taxonómica actual. Mutke y Weigend (2017) evaluaron los patrones continentales de diversidad de plantas en los Andes de Sudamérica mediante celdas de 1° x 1° (1'210.000 ha aprox.), es decir 7,4 veces el área de Bogotá; por cada celda se encontraron generalmente menos de 30.000 registros, lo que significa que el muestreo de flora en el Distrito Capital (35.623 registros georreferenciados) es comparativamente alto y contribuye de manera importante al conocimiento de la biodiversidad de las montañas neotropicales. Se ha investigado en detalle la cobertura geográfica de las colecciones botánicas en las tierras bajas de Sudamérica, mostrando grandes vacíos de cobertura en muchas zonas de la Amazonia (Schulman *et al.*, 2007), pero para los Andes este puede ser uno de los trabajos pioneros en este sentido, a una escala local. La calidad taxonómica y geográfica de los datos es fundamental en el estudio de la biodiversidad de plantas a diferentes escalas (Maldonado *et al.*, 2015).

Sumapaz es la localidad más grande del Distrito Capital y tiene el mayor rango de elevaciones. Allí confluyen dos cuencas hídricas: la del río Blanco —que desemboca en el río Orinoco—, y la del río Sumapaz —que desemboca en el río Magdalena—. Su característica de territorio rural, con zonas remotas y de difícil acceso, hacen que se encuentre aún submuestreado (Figuras 2 y 3). A pesar de su tamaño y heterogeneidad de ambientes, se encuentra en el tercer lugar entre las localidades con mayor número de especies (Figura 3b), lo cual muy probablemente aumentará con un mayor número de expediciones y un esfuerzo de muestreo mayor en esta localidad.

Con estos resultados se pueden definir áreas prioritarias para futuras expediciones botánicas (Figura 2b), como los límites de Bogotá D.C. con el departamento del Meta en Sumapaz, en el corregimiento de San Juan (que coincide con áreas del PNN Sumapaz); el nororiente de la localidad de Sumapaz, en los corregimientos de Betania y Nazareth, y la cuenca alta del río Sumapaz en el extremo suroccidental del Distrito (Figura 2b). Además, se infiere que se deben hacer mayores esfuerzos de muestreo para recolectar las plantas no nativas de Bogotá y explorar las localidades urbanas con pocos registros de herbario (Figura 3a), ya que de los 280 taxones que no presentan un ejemplar de referencia y soportados únicamente por información secundaria, 124 son plantas no nativas (44,3 %). Las siete localidades urbanas o periurbanas que se recomienda priorizar para la herborización de muestras botánicas son Antonio Nariño, Puente Aranda, Tunjuelito, Kennedy, Bosa, Barrios Unidos y Rafael Uribe Uribe (Figura 3).

El nivel de avance del inventario florístico de Bogotá se puede clasificar en tres categorías:

1. **Nivel alto:** taxones que han sido revisados recientemente en el marco del proyecto Flora de Bogotá, examinando ejemplares botánicos de todos los herbarios disponibles y realizando trabajo de campo dirigido, como en el caso de las familias Cunoniaceae (Fajardo-Gutiérrez *et al.*, 2020), Lauraceae (Soler *et al.*, 2020), Piperaceae (Torres Hormaza *et al.*, 2020) y Ranunculaceae (Montilla-Álvarez y Fajardo-Gutiérrez, 2020), equivalente al estudio de 64 taxones.
2. **Nivel medio alto:** taxones cuya lista ha sido revisada parcialmente por especialistas de los grupos, por ejemplo Apiaceae, Araliaceae, Asteraceae,

Begoniaceae, Bromeliaceae, Clusiaceae, *Lupinus* (Fabaceae), Orchidaceae y Solanaceae, así como las plantas no nativas, equivalente al estudio de 1561 taxones.

3. Nivel medio bajo: no revisados aún por especialistas, equivalente al estudio de 1419 taxones.

Este nivel de avance en la curaduría de los registros botánicos es clave para poder estudiar la distribución de las especies, pues es fundamental estar seguros de que los nombres científicos asignados a los registros son correctos y actualizados, antes de utilizar métodos de investigación basados en el concepto de nicho ecológico (Ramírez-Villegas *et al.*, 2014).

Existen varias características del muestreo que no permitieron hacer una estimación de la riqueza mediante el uso de índices —por ejemplo Chao 2 (Chao y Colwell, 2017)—, como el estado actual de determinación de los taxones en la base de datos de registros botánicos, la presencia de vacíos de información en zonas determinadas del área de estudio, el uso de diferentes métodos de muestreo y la dificultad de equiparar el esfuerzo de muestreo en cada área del Distrito Capital (Figura 2). Sin embargo, algunas aproximaciones metodológicas tratan este tipo de datos (Soberón *et al.*, 2007) que se proponen para la investigación futura en el Distrito Capital.

Riqueza de especies de plantas vasculares en Bogotá, D.C. En cuanto a la distribución de diversidad de plantas vasculares en las familias y géneros encontrados (Anexo 2), el resultado es concordante con lo registrado para zonas altoandinas y de páramo en Colombia, en cuanto a diversidad de helechos, licófitas (Murillo-A. y Murillo-P., 2017), y de plantas con flor (Rangel-Ch., 2018). La dinámica de transformación de las coberturas vegetales es uno de los factores que modifican el inventario de plantas vasculares de Bogotá D. C. (Calbi *et al.*, 2020), lo cual implica una constante actualización de la información presentada. Por otra parte, se destaca la ausencia de licofitas y pteridofitas en la lista de especies amenazadas (Tabla 1), lo que evidencia la falta de conocimiento sobre el estado de conservación de estos grupos.

El número de taxones que se reportan en este estudio (3044) muy seguramente cambiará en el futuro cercano; con el descubrimiento de especies

nuevas o de nuevos registros para Bogotá, lo más probable es que el número total aumente a medida que se completa la exploración botánica, la curaduría de los ejemplares de herbario y las sinopsis taxonómicas de cada grupo para la Flora de Bogotá. Según Bernal *et al.* (2016) se ha catalogado cerca del 75 % de las especies de Colombia y, aunque Bogotá puede estar mejor muestreada que otras regiones del país, esta generalización también es válida en el Distrito Capital. El concepto taxonómico para la definición de especies y los límites morfológicos entre las especies son relevantes en la construcción de esta lista; además, en las plantas se dan frecuentemente procesos de hibridación, introgresión, aloploidia, etc., lo que hace que sea más difícil dilucidar los límites entre especies de plantas que en otros grupos de organismos (Borsch *et al.*, 2015).

Por otra parte, con este inventario se confirma que cerca de la tercera parte de la flora vascular presente en Bogotá ha sido introducida (29 %). Este escenario corresponde directamente a la importancia de la ciudad como capital y al permanente traslado de semillas, plántulas y colecciones particulares por parte de los habitantes de la ciudad o incluso las instituciones gubernamentales. Un ejemplo visible corresponde a las especies introducidas al arbolado urbano en décadas pasadas (p. ej. urapán, jazmín de la india, roble australiano, palma fénix, entre otras).

Este inventario florístico, en constante actualización, es un insumo fundamental para el desarrollo de las sinopsis y revisiones taxonómicas de la flora de Bogotá. Con su publicación se quiere incentivar la participación de investigadores en la generación de conocimiento en taxonomía, ecología, etnobotánica, fisiología, conservación, propagación, genética y evolución de las plantas del Distrito Capital. Finalmente, se espera que este trabajo sirva como cimiento para que la comunidad botánica continúe avanzando en los diferentes niveles de conocimiento y en la construcción de la flora de Bogotá, así como en el desarrollo de tratamientos taxonómicos detallados soportados en especímenes de herbario, y que estos sigan aumentando con la ampliación de muestreos en localidades poco conocidas.

Agradecimientos

Agradecemos especialmente a los directores y a los responsables de los diferentes herbarios consultados: Santiago Madriñán Restrepo, Viviana Londoño y Ángela Sánchez (ANDES), Fernando Sarmiento Parra y María Fernanda Lozano Bernal (BOG), Carlos Alberto Parra Osorio y Jaime Uribe Meléndez (COL), Humberto Mendoza (FMB), Néstor García y María Alejandra Rodríguez Morales (HPUJ), Lyndon Carvajal, Diego Zapata y Eduardo Sastoque (UDBC), y a Daniel Franco, Alba Nubia Ortiz y Vladimir Ortega, por su exhaustiva labor en los procesos de herborización y administración de las colecciones de JBB. A los principales recolectores de especímenes de herbario que hacen parte de la flora de Bogotá, José Luis Fernández-Alonso, José Cuatrecasas, Paola Pedraza, Antoine Cleef, Gustavo Morales, Miriam Garzón, Carlos Iván Suárez, Hernando García-Barriga, Julio Betancur y Santiago Díaz-Piedrahita, cada uno con más de 500 ejemplares provenientes del Distrito Capital. Agradecemos el importante aporte de determinaciones de ejemplares del herbario COL a los especialistas Diego Giraldo-Cañas, Julio Betancur, Carlos Alberto Parra-Osorio y Santiago Díaz-Piedrahita. A los estudiantes del Herbario JBB que aportaron a este proyecto: Viviana García, Tatiana Montilla, Tatiana Torres, Angélica Perilla, Harold Reyes, Tania Olaya, Jessica Miranda, Alejandra Baquero, Santiago Rodríguez, María Fernanda Hernández, Sara Rueda, Paula Rodríguez, Sergio Castro, Ángela Merchán, Alejandra Merchán, Karen Castillo y Sebastián García; y a las docentes Alejandra Jaramillo y Carolina Isaza de la Universidad Militar Nueva Granada. Agradecemos al Sindicato de Trabajadores Agrícolas de Sumapaz (Sintrapaz), y a los campesinos que permitieron el acceso y facilitaron el trabajo de campo en áreas priorizadas. A los funcionarios del Parque Nacional Natural Sumapaz, en especial a Marco Pardo y Yulieth Ávila. Finalmente, agradecemos a Iván Montero y a Natalia Castaño por sus aportes durante la concepción del proyecto, y a todo el equipo administrativo de la Subdirección Científica vinculado entre 2012 y 2020.

Financiación. Este trabajo fue financiado con recursos del Proyecto de inversión 864 - *Investigación y conservación de la flora y ecosistemas de la Región Capital como estrategia de adaptación al cambio climático*, 2012-2016; del Proyecto de inversión 1121 - *Investigación para la conservación de los ecosistemas y la flora de Bogotá D. C. y la región*, 2016-2020, de la Subdirección

Científica del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis; con recursos del Proyecto Piloto (BMBF-01DN13030) del convenio entre el Jardín Botánico de Bogotá (JBB) y el Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin (BGBM), con fondos del Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF); y por el proyecto ColBioDiv (BMBF, FK 01DN17006) como parte del mismo convenio.

Literatura citada

- Andrade-C., G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción Ciencia-Política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35 (137), 491-507.
- Arbeláez-Cortés, E. (2013). Knowledge of Colombian biodiversity: published and indexed. *Biodiversity and conservation*, 22 (12), 2875-2906.
- Arias-Escobar, M. A. y Barrera-Cataño, J. I. (2007). Caracterización florística y estructural de la vegetación vascular en áreas con diferente condición de abandono en la cantera soratama, localidad de Usaquén, Bogotá. *Universitas Scientiarum*, 12 (Es2), 25-45.
- Ariza-Cortés, W., Carvajal-Rojas, L. y Puentes-Camacho, D. (2015). Árboles y arbustos del bosque altoandino del Sumapaz. Una guía de campo. Bogotá, D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Barthlott, W., Rafiqpoor, D., Kier, G. y Kreft, H. (2005). Global centers of vascular plant diversity. *Nova Acta Leopoldina NF*, 92 (342), 61-83.
- Berendsohn, W. G. y Seltsmann, P. (2010). Using geographical and taxonomic metadata to set priorities in specimen digitization. *Biodiversity Informatics*, 7 (2), 120-129.
- Bernal, R., Gradstein, S. y Celis, M. (2016). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Bogotá, D. C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia Disponible en <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>
- Borsch, T., Hernández-Ledesma, P., Berendsohn, W. G., Flores-Olvera, H., Ochoterena, H., Zuloaga, F. O., von Mering, S. y Kilian, N. (2015). An integrative and dynamic approach for monographing species-rich plant groups—Building the global synthesis of the angiosperm order Caryophyllales. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 17 (4), 284-300.
- Borja-Acosta K. (2017). Colección Herbario Federico Medem Bogotá (FMB). Versión 32.0. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Conjunto de datos. <https://doi.org/10.15472/ighftu> consultado el 8 de julio de 2020 a través de GBIF.org

- Cabrera-Amaya, D. M., Lopera-Doncel, C., Vásquez-Valderrama, M. Y., Sandoval-Ramos, M. y López-Cruz, J. W. (2017). Diversidad florística y cambios en las coberturas de la cuenca del humedal Jaboque y el parque La Florida (Bogotá, Colombia). *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 41 (160), 326-337.
- Cabrera Amaya, D. M, y López Cruz, J. W. (2019). Riqueza florística y estructura de la vegetación acuática y terrestre en el humedal El Salitre, Bogotá, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 43 (168), 508-517.
- Calbi M., Clerici, N., Borsch, T. y Brokamp, G. (2020). Reconstructing Long Term High Andean Forest Dynamics Using Historical Aerial Imagery: A Case Study in Colombia. *Forests*, 11 (8), 788. doi.org/10.3390/f11080788
- Cantillo Higuera, E. y Gracia Cuellar, M. (2013). Diversidad y caracterización florística de la vegetación natural en tres sitios de los Cerros Orientales de Bogotá D. C. *Colombia Forestal*, 16 (2), 228.
- Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G. M., Tilman, D., Wardle, D. A., Kinzig, A. P., Daily, G. C., Loreau, M., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava, D. S. y S. Naeem. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486 (7401), 59-67.
- Castellanos-Castro, C., Sofrony, C. y Higuera, D. (Eds.). (2017). *Plan de Acción de la Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas de Colombia*. Bogotá., D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia.
- Chao, A. y Colwell, R. K. (2017). Thirty years of progeny from Chao's inequality: Estimating and comparing richness with incidence data and incomplete sampling. *SORT: Statistics and Operations Research Transactions*, 41 (1), 3-54.
- Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., Soltis, D. E., Mabberley, D. J., Sennikov, A. N., Soltis, P. S., Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181 (1), 1-20.
- Christenhusz, M., Reveal, J. Farjon, A., Gardner, M., Mill, R., Chase, M. (2010). A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa*, 19 (1), 55-70.
- Cleef, A. M. y Reyes, S. P. (2019). *University of Amsterdam (NL) - Páramo Vegetation Research, Chingaza - Cruz Verde - Monserrate -Guasca, Colombia*. Versión 7.5. University of Amsterdam / IBED. Conjunto de datos. doi.org/10.15468/vvoc16 consultado el 3 de julio de 2020 a través de GBIF.org
- Corlett, R. T. (2016). Plant diversity in a changing world: status, trends, and conservation needs. *Plant Diversity*, 38 (1), 10-16.
- Cornwell, W. K., Pearse, W. D., Dalrymple, R. L. y Zanne, A. E. (2019). What we (don't) know about global plant diversity. *Ecography*, 42 (11), 1819-1831.

- Cuatrecasas, J. (inéd.). Diarios de la primera expedición en Colombia 1932. Washington, D.C.: Smithsonian Institution, Estados Unidos.
- Daru, B. H., Park, D. S., Primack, R. B., Willis, C. G., Barrington, D. S., Whitfield, T. J., Seidler, T. G., Sweeney, P. W., Foster, D. R., Ellison, A. M. y Davis, C. C. (2018). Widespread sampling biases in herbaria revealed from large-scale digitization. *New Phytologist*, 217 (2), 939-955.
- Díaz-Piedrahita, S. (1997). *La Botánica en Colombia, hechos notables en su desarrollo*. Bogotá, D.C.: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colombia. Colección Enrique Pérez Arbeláez No. 6.
- Espitia-Barrera, J. E. (2018). Herbario Museo de La Salle Bogotá (BOG). Versión 3.1. Universidad de la Salle. Conjunto de datos. doi.org/10.15472/ppzpea consultado el 15 de julio de 2020 a través de GBIF.org
- Fajardo-Gutiérrez, F., Olaya Ramírez, T. L. y Calbi, M. (2020). Flora de Bogotá: Cunoniaceae. *Pérez Arbelaezia*, 21 (1), 177-215. Disponible en <http://www.perezarbelaezia.jbb.gov.co/>
- García, N. (2018). Herbario Pontificia Universidad Javeriana. Versión 4.2. Pontificia Universidad Javeriana. Conjunto de datos. doi.org/10.15472/ojy27o consultado el 8 de julio de 2020 a través de GBIF.org
- GBIF.org (2020). Global Biodiversity Information GBIF. Disponible en <https://www.gbif.org>
- Gentry, A. H. (1982). Patterns of neotropical plant species diversity. En: *Evolutionary Biology* (Pp. 1-84). Boston, MA.: Springer.
- Gentry, A. H. y Dodson, C. H. (1987). Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74 (2), 205-233.
- González, M. A. y Quintero, L. (2017). Plantas. En: González, M. A. y Arenas-Castro, H. (Eds). *Recolección de tejidos biológicos para análisis genéticos*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- González-Pinto, A. L. (2017). Estructura y diversidad florística de la zona terrestre de un humedal urbano en Bogotá (Colombia). *Revista Luna Azul*, 45, 201-226.
- Herbario JBB en línea (2020). Herbario JBB. Disponible en <http://herbario.jbb.gov.co/>
- Hernández, J. y Rangel-Ch., J. O. (2009). La vegetación del humedal de Jaboque (Bogotá, D. C.). *Caldasia*, 31 (2), 355-379.
- Idárraga-Piedrahita, A., Ortiz, R., Callejas, R. y Merello, M. (Eds.) (2011). *Flora de Antioquia: Catálogo de las plantas vasculares del departamento de Antioquia*. Vol. II. Series Biodiversidad y Recursos Naturales. Medellín: Universidad de Antioquia, Missouri Botanical Garden, Oficina de Planeación Departamental (Gobernación de Antioquia).
- Ideca (2020). *Infraestructura de datos espaciales para el Distrito Capital (Ideca)*. Catastro Distrital. Alcaldía Mayor de Bogotá. Consultado el 3 de julio de 2020 en <https://www.ideca.gov.co/sobre-ideca/la-ide-de-bogota>

- JBB (2018). Instructivo para recolección de material de herbario. Herbario JBB en línea. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Subdirección Científica. Disponible en <http://herbario.jbb.gov.co/site/servicios>
- Kier, G., Mutke, J., Dinerstein, E., Ricketts, T. H., Küper, W., Kreft, H. y Barthlott, W. (2005). Global patterns of plant diversity and floristic knowledge. *Journal of Biogeography*, 32 (7), 1107-1116.
- Kreft, H., Jetz, W., Mutke, J. y Barthlott, W. (2010). Contrasting environmental and regional effects on global pteridophyte and seed plant diversity. *Ecography*, 33 (2), 408-419.
- Luteyn, J. L. (2002). Diversity, adaptation, and endemism in neotropical Ericaceae: biogeographical patterns in the Vaccinieae. *The Botanical Review*, 68 (1), 55-87.
- Maldonado, C., Molina, C. I., Zizka, A., Persson, C., Taylor, C. M., Albán, J., Chilquillo, E., Rønsted, N. y Antonelli, A. (2015). Estimating species diversity and distribution in the era of Big Data: to what extent can we trust public databases? *Global Ecology and Biogeography*, 24 (8), 973-984.
- Marín, C. y Moreno D. (2018). Colección general de plantas vasculares del Herbario JBB. Versión 2.1. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Conjunto de datos. <https://doi.org/10.15472/mpvbpd> consultado el 8 de julio de 2020 a través de GBIF.org
- Medellín, D., Espitia Villarraga, E. A., Arroyo, S. y López Perilla, Y. R. (2018). *Flora de los Parques Ecológicos Distritales Humedales de Bogotá D.C.* Versión 1.3. Secretaría Distrital de Ambiente. Occurrence dataset doi.org/10.15472/daafff consultado el 3 de julio de 2020 a través de GBIF.org
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017). Resolución No. 1912, “por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones”. Disponible en <https://cutt.ly/3hTnMcI>
- Montilla-Álvarez, T. A. y Fajardo-Gutiérrez, F. (2020). Flora de Bogotá: Ranunculaceae. *Pérez Arbelaezia*, 21 (1), 136-176. Disponible en www.perezarbelaezia.jbb.gov.co
- Muñoz, J. (2018). *Informe final de actividades contrato 213-2018 JBB*. Liderar la investigación sobre flora no nativa de Bogotá y apoyar las investigaciones en conocimientos locales sobre las plantas de Bogotá. Bogotá, D.C.: Jardín Botánico de Bogotá.
- Murillo-A, J. y Murillo-P, M. T. (2017). Diversidad de los helechos y licófitos de Colombia. *Acta Botánica Malacitana*, 42 (1), 23-32.
- Mutke, J. y Weigend, M. (2017). Mesoscale patterns of plant diversity in Andean South America based on combined checklist and GBIF data. *Ber. Reinh. Tüxen-Ges*, 29, 83-97.

- Parra-O., C. y Díaz-Piedrahita, S. (2016). Los primeros herbarios en Colombia. En: C. Parra-O, y S. Díaz-Piedrahita. *Herbarios y Jardines Botánicos: Testimonios de nuestra Biodiversidad* (Pp. 45-52). Bogotá, D.C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y Jardín Botánico José Celestino Mutis, Biblioteca José Jerónimo Triana 32, Colección Retratos de la Biodiversidad 3. Disponible en <https://cutt.ly/2hTmYYV>
- Pedraza-Peñalosa, P., Betancur, J. B. y Rosselli, P. F. (2004). *Chisacá, un recorrido por los páramos andinos*. Bogotá, D.C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Pennell, F. W. (1920). Scrophulariaceae of Colombia: I. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 72 (2), 136-188.
- Pimm, S. L. y Joppa, L. N. (2015). How many plant species are there, where are they, and at what rate are they going extinct? *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 100 (3), 170-176.
- Plataforma de nombres comunes de las plantas de Bogotá (2020). Jardín Botánico José Celestino Mutis. Disponible en <http://nombrescomunes.jbb.gov.co/>
- PPG I (2016). A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*, 54 (6), 563-603. doi: 10.1111/jse.12229
- Prance, G. T. (2001). Discovering the plant world. *Taxon*, 50 (2), 345-359.
- QGIS Development Team (2020). *QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project*. Disponible en <https://www.qgis.org/es/site/>
- R Core Team (2013). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>
- Ramírez, P. (2019). *Informe final de actividades contrato 660-2019 JBB, apoyo a los componentes de investigación sobre plantas no nativas y conocimientos locales sobre las plantas de Bogotá*. Bogotá, D.C.: Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.
- Ramírez-Villegas, J., Cuesta, F., Devenish, C., Peralvo, M., Jarvis, A. y Arnillas, C. A. (2014). Using species distributions models for designing conservation strategies of Tropical Andean biodiversity under climate change. *Journal for Nature Conservation*, 22 (5), 391-404.
- Rangel-Ch., J. O. (2018). Las plantas con flores del páramo colombiano. En: J. O. Rangel-Ch. (Ed.). *Colombia Diversidad Biótica XVI. Patrones de riqueza y de diversidad de las plantas con flores en el bioma de páramo* (Pp. 95-357). Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales.
- Raz, L. y Agudelo, H. (2019). Herbario Nacional Colombiano (COL). Versión 13.12. Universidad Nacional de Colombia. Conjunto de datos. doi.org/10.15472/ea8sek consultado el 8 de julio de 2020 a través de GBIF.org

- Rodríguez-Calderón, Á., Muñoz, J. A., Moreno, D. y Celis, M. (2019). Describing and diffusing the ethnobotanical knowledge of Bogotá DC (Colombia) through an online tool focused on common names of plants. *Acta Botanica Brasilica*, 33 (2), 303-314.
- Rojas, S. L. (2017). Estructura y composición florística de la vegetación en proceso de restauración en los Cerros Orientales de Bogotá (Colombia). *Caldasia*, 39 (1), 124-139.
- Roskov, Y., Ower G., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P. M., Bourgoin T., DeWalt R. E., Decock W., Nieukerken E. van, Penev L. (Eds.). (2020). *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life*. Consultado el 24 de julio de 2020 en www.catalogueoflife.org/col
- RStudio Team (2020). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio. Boston, MA: PBC. <http://www.rstudio.com/>
- Ryan, D. (2018). *Global Plants: A Model of International Collaboration*. Biodiversity Information Science and Standards 2: e28233. doi: 10.3897/biss.2.28233
- Sánchez, R. y Rangel-Ch, J. O. (1990). Estudios ecológicos en la cordillera Oriental colombiana V. Análisis fitosociológico de la vegetación de los depósitos turbosos paramunos de los alrededores de Bogotá. *Caldasia*, 16 (77), 155-191.
- Sastoque-Rodríguez J. E. y Moreno-Vargas D. (2018). *Colección de plantas vasculares del Herbario Forestal UDBC "Gilberto Emilio Mahecha Vega"*. Versión 2.4. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Conjunto de datos. doi: [org/10.15472/kctr0d](https://doi.org/10.15472/kctr0d) consultado el 8 de agosto de 2020 a través de GBIF.org
- Schulman, L., Toivonen, T. y Ruokolainen, K. (2007). Analysing botanical collecting effort in Amazonia and correcting for it in species range estimation. *Journal of Biogeography*, 34 (8), 1388-1399.
- SiB Colombia (2020) Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. Recuperado de <https://sibcolombia.net/>
- Sierra-Guerrero, M. C. y Amarillo-Suárez, Á. R. (2014). Catálogo de la vegetación en jardines domésticos de Bogotá, Colombia. *Biota Colombiana*, 15 (1), 10-46.
- Soberón, J., Jiménez, R., Golubov, J. y Koleff, P. (2007). Assessing completeness of biodiversity databases at different spatial scales. *Ecography*, 30 (1), 152-160.
- Soler, F., García, J. P., Fajardo-Gutiérrez, F. y Zapata-C, D. (2020). Flora de Bogotá: Lauraceae. *Pérez Arbelaezia*, 21 (1), 100-135. Disponible en www.perezarbelaezia.jbb.gov.co
- SSC (2020). Specify v. 6.8.00. Specify Collections Consortium. Disponible en <https://www.sustain.specifysoftware.org/join/download/>
- Thiers, B. (2018). *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponible en <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>

- Torres Hormaza T., Baquero A., Jaramillo M. A. y Fajardo-Gutiérrez, F. (2020). Flora de Bogotá: Piperaceae. *Pérez Arbelaezia*, 21 (1), 50-99. Disponible en www.perezarbelaezia.jbb.gov.co
- Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, M., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yáñez, S., Magill, R. E., Neil, D. A., Nee, M., Raven, P. H., Stimmel, H., Strong, M. T., Villaseñor, J. L., Zarucchi, J. L., Zuloaga, F. O. y P. M. Jørgensen (2017). An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. *Science*, 358 (6370), 1614-1617.
- Urbano-Apráez, S. M., Fajardo-Gutiérrez, F., Calbi, M., Moreno, D. (2019). Flora vascular de Torca, Localidad de Usaqué (Bogotá - Colombia). Versión 2.2. Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis". Conjunto de datos. doi.org/10.15472/taecg5 consultado el 8 de julio de 2020 a través de GBIF.org
- Van der Hammen, T. y González, E. (1963). Historia de clima y vegetación del Pleistoceno Superior y del Holoceno de la Sabana de Bogotá. *Boletín Geológico*, 11 (1-3), 189-266.
- Vargas R., O. (1986). Estudios ecológicos en un relicto de bosque de *Weinmannia tomentosa* y *Drimys granadensis* en la región de Monserrate. *Pérez-Arbelaezia*, 1 (3), 337-356.
- Vargas, O., Díaz, A. M., Díaz, J. E., Pinzón, Y., Camelo, L., Caro, A. L. y Ramírez, P. (2012). *Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá*. Bogotá, D.C.: Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia (Greunal).
- Vargas, O. y Zuluaga, S. (1985). La vegetación del páramo de Monserrate. En: H. Sturm y O. Rangel-Ch. *Ecología de los páramos andinos, una visión preliminar integrada* (Pp. 167-224). Biblioteca José Jerónimo Triana, 5. Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales.
- Vezga, F. (1860). *Memoria sobre la historia del estudio de la botánica en la Nueva Granada*. Boletín de la Sociedad de Naturalistas Neogranadinos. Bogotá: Imprenta de El Mosaico.
- Villarreal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza-Cifuentes, H., Ospina, M. y Umaña, A. M., 2004. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Young, K. R., Ulloa, C. U., Luteyn, J. L. y Knapp, S. (2002). Plant evolution and endemism in Andean South America: an introduction. *The Botanical Review*, 68 (1), 4-21.

Anexo 1. Base de datos Inventario de flora vascular.

Referencias bibliográficas utilizadas como soporte para 280 taxones (9,2 % del total de 3044 taxones) que no registran un ejemplar de herbario representativo en el Anexo 2.

- Ardila-Calderón, G. (2010). *Proyecto Corredor Borde Norte de Bogotá Fase I* (p. 354). Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales.
- Betancur, J. (2001). *Guía de las bromelias de Bogotá y sus alrededores*. Bogotá, D.C.: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA).
- Cobaleda-C., S. C. (1990). *Fisionomía y formas de vida de la vegetación nativa existente en la quebrada Patiño, Cerros Orientales*. Bogotá, D.C.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).
- Cortés-Sánchez, S. P., Hammen, T. y Rangel-Ch., J. O. (1998). *Caracterización florística de la cuenca alta del río Bogotá*. Bogotá, D.C.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca; Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales.
- Cuatrecasas, J. M. (1967). Revisión de las especies colombianas del género *Baccharis*. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 13 (49), 5–102.
- Díaz-Espinosa, A. M., Díaz-Triana, J. E. y Vargas-Ríos, O. (2012). *Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá*. Bogotá, D.C.: Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia; Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). Disponible en <https://cutt.ly/phTXZmf>
- Dueña-Gómez, H. del C. (2008). *Revisión de los géneros de la subfamilia Spiranthoideae (Orchidaceae) en Colombia con sinopsis de las especies* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Fernández-Alonso, J. L. (2008). Estudios en Labiatae - VI. Hibridación en el género *Salvia* en Colombia y su interés horticultural. *Caldasia*, 30 (1), 21–48.
- García-Barriga, H. y Forero-González, E. (1968). *Catálogo Ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Leguminosas: Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Papilionaceae (Vol. III)*. Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales.
- García-Castro, N. J., Vargas-Ríos, O. y Figueroa-Cardozo, Y. (2006). *Los Cerros Orientales y su flora. El Acueducto de Bogotá, sus reservas y su gestión ambiental*. Bogotá, D.C.: Acueducto de Bogotá.

- Gil, E. y Parrado, C. (1991). *Análisis fotogramétrico de los Cerros Orientales* (Tesis de grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- Giraldo-Cañas, D. y Petersen, P. (2009). El género *Muhlenbergia* (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae: Muhlenbergiinae) en Colombia. *Caldasia*, 31 (2), 269–302.
- Huertas, G. y Camargo-G., L. A. (1976). *Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Verticillatae, Piperales, Salicales, Myricales, Juglandales, Fagales, Urticales, Podostemales, Aristolochiales, Polygonales, Centrosperma* (Vol. VI). Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Londoño-Botero, R., Barrera-Lobatón, S., Franco-Rosselli, M. P. y Betancur, J. (2001). *Guía Territorial de la Localidad Rural No. 20: Sumapaz*. Bogotá: Departamento Administrativo de Planeación Distrital, Universidad Nacional de Colombia.
- Mahecha-Vega, G. (2010). *Arbolado urbano de Bogotá* (1a Ed.). Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.; Secretaría Distrital de Ambiente (SDA); Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.
- Martínez-Peña, M. L., Díaz-Espinosa, A. M. y Vargas-Ríos, O. (2012). Protocolo de propagación de plantas hidrófilas y manejo de viveros para la rehabilitación ecológica de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal. Bogotá, D.C.: Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).
- Molina-Prieto, L. F., Osorio-Olarte, J. y Uribe-Botero, E. (1997). *Cerros, humedales y áreas rurales: Santa Fe de Bogotá*. Bogotá, D.C.: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA).
- Morales-L., G. (1979). *Revisión de las especies colombianas del género Pterichis, Orchidaceae* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Bogotá.
- Mora-Osejo, L. E. y Sturm, H. (1995). Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino cordillera Oriental de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 2, 525–526.
- Muñoz, J. (2018). *Informe final de actividades contrato 213-2018 JBB* con objeto de liderar la investigación sobre flora no nativa de Bogotá y apoyar las investigaciones en conocimientos locales sobre las plantas de Bogotá. Bogotá, D.C.: Jardín Botánico de Bogotá.
- Murillo-Pulido, M. T. (1966). *Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Pteridophyta* (Vol. II). Bogotá, D.C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Murillo-Pulido, M. T. y Murillo-Aldana, J. C. (2001). *Guía de los pteridófitos (helechos y plantas afines) de Bogotá y sus alrededores*. Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA).

- Osorio-Olarte, J., Uribe-Botero, E. y Molina-Prieto, L. F. (1998). *Las flores de los jardines de Santa Fe de Bogotá*. Bogotá, D.C.: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA).
- Pedraza-Peñalosa, P., Betancur, J. y Franco-Rosselli, M. P. (2004). *Chisacá, un recorrido por los páramos andinos*. Bogotá, D.C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Disponible en <https://cutt.ly/6hTCJdk>
- Pérez-Suárez, B. (2011). Observaciones sobre la germinación de tres especies del género *Citharexylum* Jacq. empleadas en restauración ecológica. *Colombia Forestal*, 14 (2), 137–143.
- Pinto-Escobar, P. y Mora-Osejo, L. E. (1966). *Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Gramineae, Juncaceae, Cyperaceae (Vol. I)*. Bogotá, D.C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Ramírez, P. (2019). *Informe final de actividades contrato 660-2019 JBB con objeto de prestar apoyo a los componentes de investigación sobre plantas no nativas y conocimientos locales sobre las plantas de Bogotá*. Bogotá, D.C.: Jardín Botánico de Bogotá.
- Ríos-Alzate, H. F. (2001). *Eliminación de la especie invasora Ulex europaeus L. (Fabaceae) como estrategia experimental de restauración de la vegetación en el cerro de Monserrate, Bogotá D.C., Cundinamarca* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia.
- Rodríguez-Calderón, Á., Muñoz, J. A., Moreno, D. y Celis, M. (2019). Describing and diffusing the ethnobotanical knowledge of Bogotá DC (Colombia) through an online tool focused on common names of plants. *Acta Botanica Brasilica*, 33 (2), 303-314.
- Sanabria, A. (2001). *Diagnóstico y propuesta de recuperación ambiental del río Fucha y sus riberas entre las carreras primera Este y quinta Este en la localidad IV, San Cristóbal (Bogotá D.C.)*. (Tesis de grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá D.C., Colombia.
- Sánchez-B., M. (1995). *Evaluación de los recursos naturales renovables de Usme. Localidad quinta de Bogotá D.C.* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia.
- Sastre, C. (1971). Recherches Sur les Ochnacées: III. *Sauvagesia erecta* L.: ses variations. *Caldasia*, 11 (51), 3–66.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2007). *Atlas ambiental de Bogotá*. Bogotá, D.C.: Secretaría Distrital de Ambiente.
- Serna-Isaza, R. A. (1994). Distribución vertical de epífitas vasculares en un relicto de bosque de *Weinmannia tomentosa* y *Drimys granadensis* en la región de

Monserate, Cundinamarca, Colombia. En: L. E. Mora-Osejo y H. Sturm (Eds.). *Estudios Ecológicos del páramo y del bosque altoandino. Cordillera Oriental de Colombia* (Vol. 2) (Pp. 521–543). Bogotá, D.C.: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Velandia-Quintero, D. A. y Fajardo-Gómez, A. (2011). Reproducción y adaptación en vivero de algunas especies representativas en las áreas rurales del Distrito Capital de la región de Sumapaz. *Colombia Forestal*, 8 (17), 22–42.

Años
Jardín Botánico
de Bogotá
José Celestino Mutis

LINEAMIENTOS GENERALES SECCIONES DEL DOCUMENTO EVALUACIÓN DE MANUSCRITOS

TIPOS DE ARTÍCULO: ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA - TRATAMIENTOS TAXONÓMICOS
ARTÍCULO DE REVISIÓN - ARTÍCULO DE REFLEXIÓN - NOTA CIENTÍFICA - REPORTE DE CASO O REPORTE TÉCNICO

ANEXO 1 ANEXO 2 ANEXO 3 ANEXO 4 ANEXO 5

LINEAMIENTOS GENERALES DEL DOCUMENTO

- Para la presentación del manuscrito, **configure la página así:**
Hoja tamaño carta, márgenes de 2,5 cm por cada lado. Interlineado 1,5. Alineación a la izquierda, incluidos títulos y subtítulos (evite el uso de tabulaciones y sangrías). Todas las páginas numeradas en la parte inferior derecha.
- Use letra Arial o Times New Roman tamaño 12 puntos en todos los textos (para Tablas utilice letra 10 puntos). Evite el uso de negritas y subrayados.
- Escriba los **nombres científicos** de géneros, especies y subespecies en *cursiva (itálica)*. Proceda **de la misma forma con los términos en latín** (p. ej. *sensu, et al.*).
- **No subraye** ninguna palabra o título.
- **No utilice** notas al pie de página.
- En cuanto a las abreviaturas y sistema métrico decimal, utilice las normas del **Sistema Internacional de Unidades (SI)**¹, recordando que siempre se debe dejar un espacio libre entre el valor numérico y la unidad de medida (p.ej. 16 km, 23 °C). Para medidas relativas como m/seg., use m.seg-1.
- Escriba **los números del uno al diez siempre con letras, excepto cuando preceden a una unidad de medida** (p.ej. 9 cm) o si se utilizan como marcadores (p.ej. parcela 2, muestra 7). Los números mayores a diez deben ser escritos con los símbolos numéricos arábigos. Si en el mismo párrafo se utilizan cifras menores a diez y cifras mayores a diez, se deben unificar para dejar las cifras solo con símbolos numéricos arábigos.
- **No utilice punto para separar los millares, millones, etc.** (p.ej. 54000). Utilice la coma para separar en la cifra la parte entera de la decimal (p.ej. 3,1416) cuando el texto es en español. En el caso del inglés, los decimales se separan con puntos (p.ej. 3.1416). Enumere las horas del día de 0:00 a 24:00.
- Expresar **los años** con todas las cifras **sin demarcadores de miles** (p.ej. 1996-1998). **En español los nombres de los meses y días** (enero, julio, sábado, lunes) **siempre se escriben con la primera letra minúscula**, en inglés se escriben con la primera letra mayúscula (January, July, Saturday, Monday).

1. Disponible en <https://ingemecanica.com/tutoriales/unidadesdemedida.html>

- **En español los puntos cardinales** (norte, sur, este y oeste) siempre deben ser escritos en minúscula, a excepción de sus abreviaturas N, S, E, O (en inglés W), y cuando son referidos como puntos o hacen parte de un nombre propio (p.ej. cordillera Oriental). La indicación correcta de **coordenadas geográficas** es como sigue: 02°37'53"N-56°28'53"O. La altitud geográfica se citará como se expresa a continuación: 1180 m s.n.m. y en inglés 1180 m a.s.l.
- **Las abreviaturas** se deben explicar la primera vez que son usadas.
- Al citar las referencias en el texto, siga las normas APA (Manual de Publicaciones de la American Psychological Association, Sexta Edición) (Ver [Anexo 1](#)). Incluya los apellidos de los autores en caso de que sean uno o dos, y el apellido del primero seguido por *et al.* (en cursiva) cuando sean tres o más. En el caso de dos autores, los apellidos deben ser separados por la palabra "y" (p.ej. Cochran y Goin, 1970). En inglés, los apellidos deben estar separados por "&". Si menciona varias referencias, estas deben ser ordenadas cronológicamente y separadas por punto y coma (p. ej. Rojas, 1978; Bailey *et al.*, 1983; Sephton, 2001, 2001). Inserte una coma después de los nombres de los autores y antes del año de la referencia (Acevedo, 2009).
- **Las referencias que son autoridad taxonómica de descripción** no deben ser incluidas en la lista de referencias al final pero sí en el texto.
- Refiera las **figuras** (gráficas, diagramas, ilustraciones y fotografías) **sin abreviación** (p.ej. Figura 3) al igual que las tablas (p. ej. Tabla 1). Gráficos y figuras deben presentarse con tipo y tamaño de letra uniforme. **Para tablas utilice letra Arial o Times New Roman en tamaño 10 puntos.**
- **Las figuras** deben ser **nítidas y de buena calidad, evitando complejidades innecesarias** (p. ej. tridimensionalidad en gráficos de barras, marcos o efectos tridimensionales); si es posible use solo **colores sólidos en lugar de tramas**. Las letras, números o símbolos de las figuras deben ser de un tamaño adecuado de manera que sean claramente legibles una vez reducidas.
- Cada figura debe estar insertada en el texto, y adicionalmente se debe enviar su archivo aparte en alta calidad. Para el caso de las **fotografías y figuras digitales** es necesario que estas sean guardadas como **formato tiff, jpg o pdf** con una **resolución de 300 dpi**.
- **Las tablas y anexos** deben ser simples en su estructura (marcos) y estar unificados. Haga las llamadas a pie de página de tabla con letras ubicadas como superíndice. Evite tablas grandes sobrecargadas de información y líneas divisorias o presentadas en forma compleja.
- Todas las figuras y tablas citadas en el texto deben estar numeradas en el orden en que aparecen, y listadas al final del documento.
- El archivo debe ser procesado en un editor de texto similar o superior a la versión 97-2003 de Word, con las tablas, figuras e imágenes posicionadas (en baja resolución) en relación con el texto (Ver recomendaciones adicionales en el [Anexo 2](#) de este documento).
- El manuscrito no debe superar las 30 páginas incluyendo tablas, figuras y anexos (Ver recomendaciones adicionales en el [Anexo 3](#) de este documento). Los artículos que ameriten un mayor número de páginas serán analizados por el Comité editorial.
- **NO se recomienda el uso de figuras o tablas previamente publicadas; de ser absolutamente necesario, se requiere presentar un permiso de reproducción —por escrito y en original—**

del propietario de los derechos de autor. Adicionalmente, deberán citarse los recursos de manera que se garanticen los derechos de [copyright](#). Incluya este permiso cuando someta el manuscrito.

- La terminología biológica debe regirse por el [Código Internacional de Nomenclatura Botánica](#)². La terminología física, química y bioquímica, debe seguir las normas del Comité de [Nomenclatura de la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada \(IUPAC\)](#)³.

Deben usarse las abreviaturas internacionales convencionales y las unidades del [Sistema Internacional de Unidades \(SI\)](#).

- Para someter un artículo es necesario anexar una [carta de intención firmada](#) por todos los autores (Ver [Anexo 4](#), formato [Carta de intención](#)), en la que se indique:

1. Nombre completo del (los) autor (es).
2. Afiliaciones institucionales.
3. Correo electrónico de cada uno de los autores, para envío de correspondencia.
4. Título completo del manuscrito.
5. Tipo de artículo: investigación, revisión, reflexión, nota científica, reporte de caso, reporte técnico (Ver apartado [Tipos de artículos](#) de este documento)
6. Explicación -que no supere las tres líneas- de por qué el manuscrito amerita ser publicado en la revista *Pérez Arbelaezia*.
7. Declaración de que el trabajo está siendo sometido solamente en esta revista, y su compromiso a continuar en el proceso editorial hasta su publicación.
8. Lista de tres o cuatro revisores sugeridos para evaluar el documento, con sus respectivos correos electrónicos.
9. Relación de archivos enviados.

SECCIONES DEL DOCUMENTO

- Los manuscritos deben llevar el siguiente orden: [título](#), [resumen](#) y [palabras clave](#), [abstract](#) y [keywords](#), [introducción](#), [materiales y métodos](#), [resultados](#), [discusión](#), [conclusiones](#) (optativo), [agradecimientos](#) (optativo) y [Literatura citada](#) (referencias). Seguidamente, presente una página con la lista de tablas, figuras y anexos debidamente referenciadas.
- Los nombres de las secciones deben ir en **negrilla**, con solo la primera letra en mayúscula. Si necesita agregar subtítulos a las secciones, estos deben ir en la misma línea en la que comienza el texto del párrafo, separados por un punto del resto del texto, y en **negrilla**.

Título. De máximo 15 palabras, debe ser conciso y explicativo, debe informar sobre el contenido del manuscrito. No debe incluir abreviaturas ni fórmulas químicas.

2. Disponible en <https://elblogverde.com/codigo-internacional-de-nomenclatura-botanica/>

3. Disponible en <http://www.ehu.eus/proman/documents/20061127NomenclaturaQICap1-7Pdf.pdf>

Autores. Deben ser enumerados por su primer nombre y apellidos completos. En una nota al pie se describen la afiliación institucional y el correo electrónico. Esta será la única parte del texto donde aparece la identificación de los autores. **Autor de correspondencia.** Indique con asterisco el autor al cual se le envía la información.

Resumen (Abstract). De máximo 200 palabras. Debe ser preciso e indicar el objetivo, métodos básicos adoptados, área de estudio, resultados y conclusiones más relevantes. Si se presenta algo novedoso o excepcional, se debe hacer mención aquí. El resumen irá acompañado de una versión en inglés (*Abstract*). Evite el uso de citas, abreviaturas y términos altamente especializados en este apartado.

Palabras clave (Key words). Máximo seis palabras clave, complementarias al título del artículo, en español y en inglés, en orden alfabético y separadas por un punto entre cada término. Se sugiere el uso de tesauros temáticos para encontrar sinónimos y términos adecuados.

Introducción. Presenta el tema y da el contexto necesario para el desarrollo del manuscrito. En este apartado debe hacerse explícito el propósito u objetivo principal del trabajo.

Materiales y métodos. Descripción detallada de la metodología y procedimientos, incluyendo los materiales, lugar, fechas, métodos estadísticos, etc. que se utilizaron en el trabajo. Debe ser lo suficientemente completo para que otros investigadores puedan replicar el trabajo; si se aplicó una metodología novedosa debe explicarse y sustentarse.

Se recomienda subdividir el apartado (si aplica) en secciones tales como: **área de estudio, materiales, diseño experimental, análisis estadístico**, etc.

No mezcle resultados en esta sección. Cuando un método publicado es modificado por los autores, esas modificaciones deben constar en el texto.

El origen de reactivos, medios de cultivo, equipos, nombres comerciales y marcas registradas deben ser mencionados.

El diseño experimental debe indicar: población de referencia (n), tratamientos (t), réplicas (r), unidad de muestreo (um), unidades experimentales (ue), y ámbito espacio temporal. Debe incluir información precisa sobre los análisis estadísticos realizados (citar el software utilizado). Se debe indicar la manera en que los resultados están expresados (Medias aritméticas, desviaciones estándares o errores estándar de la media o medianas y rangos o límites de confianza), las pruebas usadas (paramétricas o no paramétricas), coeficientes de correlación, etc. Los niveles de significancia deben ser mencionados. **Se escribe en pasado.**

Resultados. Presenta los hallazgos del trabajo —evitando la discusión de los mismos— de manera organizada y con uso adecuado de figuras. Evite la inclusión de tablas muy extensas en esta sección y más bien incluirlas como anexos. Se debe proporcionar información sobre la variabilidad y la significancia estadística. Los valores de media deben ser acompañados por desviaciones estándares o errores estándar de la media, pero no por ambos. Los gráficos deben ser lo más claros y sencillos posible. Todas las tablas y figuras deben ser citadas en el texto, y enumeradas en el orden de su primera mención allí. Los mapas se publicarán en tamaños donde sea completamente legible la leyenda. **Se escribe en pasado.**

Discusión. Se destacan los puntos más relevantes, polémicos o novedosos del trabajo y se explican los resultados principales en relación a la importancia o aportes del trabajo en su área.

El objetivo de esta sección es ubicar y evaluar el aporte del estudio en el contexto establecido en la introducción. El enfoque es comparativo: se enfrentan sus resultados con los de otros investigadores, resaltando, evaluando e interpretando las concordancias y discrepancias. Se evalúa hasta qué punto se cumplieron los objetivos, se contestaron las preguntas o se probaron las hipótesis iniciales, y cómo la situación del tema ha cambiado a raíz de este estudio. Se pueden sugerir nuevas hipótesis o preguntas, nuevos estudios, y también se indican los límites del estudio hecho y las preguntas aún sin contestar. Debe incluir: a) los principios, relaciones y generalizaciones mostradas por los resultados, teniendo en cuenta que los resultados se discuten y no se recapitulan. **Se escribe entre presente y pasado.**

Conclusiones. Reflexiones finales sobre el trabajo con relación a su propósito y objetivos, frecuentemente direccionando hacia acciones e investigaciones futuras.

Agradecimientos. Párrafo sencillo y conciso entre el texto y la lista de referencias. Mencione solo los créditos esenciales como fuentes de financiación, apoyo financiero, asistencia científica y técnica, y personas que han hecho contribuciones substanciales al estudio y que estén de acuerdo con ser nombrados. Evite el uso de títulos como Dr., Lic., PhD, etc.

Literatura citada. Las referencias deben ordenarse alfabéticamente según el nombre del primer autor, y cronológicamente para cada autor, o combinación de autores. Para trabajos de un mismo autor del mismo año se deben diferenciar a, b, c. Los trabajos inéditos se deben citar en el texto como inéditos o datos no publicados (Páez, ined. o Páez, datos no publ.). Las comunicaciones personales —orales o escritas— se deben citar (Cifuentes, com.per.). Solo las referencias citadas en el texto deben aparecer en la lista de referencias del final del trabajo y viceversa, y deben cumplir con las **normas APA** (Ver especificaciones en el [Anexo 1](#))

Anexos. Estos deben ser incluidos solo si son necesarios para la comprensión del texto. De lo contrario, se contactará al autor y se le pedirá la información requerida. Los revisores, árbitros o editores juzgarán la necesidad de su publicación.

EVALUACIÓN DE MANUSCRITOS

Solo se recibirán los artículos que cumplan con los requisitos de esta *Guía para autores* (Consulte la lista de chequeo, [Anexo 5](#)). Cada manuscrito será revisado por el Comité editorial de la revista, que decide si el artículo continúa con el proceso o si hay que hacer ajustes. Una vez aceptado por el Comité, se enviará a dos pares académicos expertos en el tema abordado. En caso de desacuerdo entre los dos evaluadores, el original será enviado a un tercero para su evaluación. Los pares académicos, después de revisar el documento, adoptan una de cuatro opciones:

- 1) **Aceptación total**, sin correcciones.
- 2) **Aceptación con correcciones menores** y no requiere nueva evaluación.
- 3) **Aceptación con correcciones mayores** y requiere nueva evaluación.
- 4) **Rechazado para publicación**.

En cualquiera de las opciones, el (los) autor (es) será (n) informado (s) y podrá (n) sugerir una revisión por un nuevo evaluador.

MANUSCRITOS ACEPTADOS

Los manuscritos aceptados retornan a los autores para incorporar las correcciones sugeridas por los evaluadores, en tiempos específicos de entrega.

PRUEBAS FINALES

Se enviarán pruebas en PDF a los autores para la corrección de errores antes de la publicación. La versión corregida debe ser enviada a la revista con una carta donde se especifiquen las correcciones a realizar. No se admitirán cambios sustanciales en el contenido, ni eliminación de párrafos o imágenes que afecten la versión diagramada del documento, sino cambios menores o errores cometidos en el proceso de diagramación.

CÓDIGO DE ÉTICA

Es obligación de los autores entregar una versión exacta y precisa de los resultados o datos relevantes de las investigaciones desarrolladas. Así mismo, los autores deben declarar no haber incurrido en malas conductas científicas como plagio, falsificación, selección de datos o duplicación de publicaciones ([Anexo 4](#)).

Es obligación de los autores referenciar o declarar el origen de imágenes, datos e ideas que proceden de otros autores o fuentes y que hayan sido utilizados. Para el caso específico de imágenes se requiere presentar la autorización o permiso de reproducción —por escrito y en original— del propietario de los derechos de autor. Adicionalmente, deberán citarse los recursos de manera que se garanticen los derechos de copyright. Se deben incluir estos permisos para someter el artículo.

Los manuscritos deben ser remitidos con un documento firmado por los autores (Carta de intención, Anexo 1), donde se declare que el manuscrito es inédito y que no está sometido en otra revista.

El Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis incluye entre sus procedimientos el seguimiento a estándares éticos internacionales que garantizan la transparencia en el proceso de publicación para todas las partes implicadas (autores, revisores, editores) tales como los de COPE (Committee on Publications Ethics: International Standards for Editors and Authors) disponible en <http://publicationethics.org/resources/international-standards-for-editors-and-authors> y Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing disponible en <http://publicationethics.org/resources/guidelines>.

Al someter un manuscrito, los autores aceptan seguir las Normas Éticas de Helsinki (www.onlineethics.org), acceden a su publicación y declaran que todos los autores registrados participaron en los principales aspectos de la investigación, que el estudio es científicamente válido, que no ha sido publicado antes, y para el caso de la revista científica, que no ha sido enviado simultáneamente a sometimiento en otra revista.

COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

El compromiso de confidencialidad es un documento que será firmado entre las partes que tengan que ver con cualquier manuscrito antes de su publicación (institución, evaluador, corrector, traductor, diagramador, impresor o cualquier otra persona que tenga acceso al documento antes de su publicación), donde se compromete a salvaguardar la información y datos contenidos en cada manuscrito.

TIPOS DE ARTÍCULOS (ESPECIFICACIONES)

1. ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Manuscrito que informa detalladamente resultados de una investigación original en la cual se aplicó de forma rigurosa el método científico, estudiando el efecto que tienen diferentes tratamientos sobre la respuesta medible de un sistema, como metodología para comprobar o rechazar una hipótesis. Debe incluir pruebas de hipótesis explícitas o implícitas, o explicaciones novedosas.

Los artículos de investigación deben cumplir con las siguientes características: Extensión no superior a las 30 páginas, incluidas gráficas, tablas e imágenes. Se compone de: **título** (en español y en inglés), **autor(es)** (nombre, afiliación institucional y datos de contacto); **resumen** (en español y en inglés); **palabras clave** (en español y en inglés); **introducción**; **material y métodos**; **resultados**; **discusión**; **conclusiones (opcional)**; **agradecimientos (opcional)** y **literatura citada** (Ver [Anexo 1](#)). Además, **tablas**, **anexos** y **figuras**, si se consideran necesarias.

2. TRATAMIENTOS TAXONÓMICOS

- Los tratamientos podrán incluir:
 - Especies nativas presentes en el Distrito Capital.
 - Especies introducidas y naturalizadas para el Distrito Capital.
 - Especies introducidas que hacen parte del arbolado urbano oficial —Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU)— y de plantaciones forestales.
- Las contribuciones (en español o inglés), pueden corresponder al nivel de **orden**, **familia** o **género**, según el número de taxones —se recomiendan trabajos que no aborden más de 50 especies—.
- Los **nombres de autores de las especies** seguirán las indicaciones de Authors of Plant Names (APN) de Brummit & Powell o International Plant Names Index (IPNI) <http://www.ipni.org>. Se deben incluir los **nombres completos de las especies** (género y epíteto específico) y su autor, solo cuando se cite el nombre por primera vez y en los títulos de las descripciones de las especies, a menos que el párrafo inicie con el nombre de una especie —después de punto seguido o aparte—, en cuyo caso deberá citarse el nombre completo (género

y epíteto específico) sin autor. En las claves y en las demás ocasiones que se mencione el nombre de la especie, se incluye solo la inicial del género y el epíteto específico.

- No incluir mapas de distribución de los taxones.
- Las figuras se enviarán en archivos separados del texto, en alta resolución (300 dpi), formato jpg o tiff. Se incluirán fotografías de alta calidad de las especies y sus principales caracteres, por lo menos de una especie de cada género, e idealmente de todas las especies incluidas en el tratamiento.
- **RECOMENDACIONES ADICIONALES de formato para tratamientos taxonómicos:**
 - Utilice en-dash (insertar símbolo en Word) para indicar intervalos numéricos, en vez de guión. Por ejemplo para mediciones: 5,5–7 cm; o elevaciones: 1500–2500 m.
 - Use el guión simple (-) para unir palabras (ej. ovado-triangular) o caracteres número y palabra (ej. 5-locular, 10-dentado).
 - Los nombres científicos desde el rango de género hacia abajo se escriben en *itálica*.

1. Claves

Las claves serán dicotómicas y pareadas. Los pares dicotómicos de la clave serán numerados, el primero incluirá entre paréntesis el número de la premisa de la cual proviene, y el segundo incluirá un apóstrofe (') para diferenciarlo de la primera premisa. Los diferentes órganos descritos dentro de cada premisa se separarán por punto y coma. Las claves de géneros incluirán el nombre de cada género en *itálica* sin autor. Las claves para especies incluirán en *itálica* la inicial del género y el epíteto específico, sin autor. Ejemplos:

1.1. Géneros: clave para los géneros de Bromeliaceae

- | | | |
|-------|--|------------|
| 1. | Hojas enteras..... | Tillandsia |
| 1' | Hojas aserradas | 2 |
| 2(1). | Ovario súpero; fruto capsular; semilla alada | Puya |
| 2' | Ovario ínfero; fruto baya; semilla desnuda | Greigia |

1.2. Especies: clave para las especies de Peperomia

- | | | |
|-------|--|---------------------|
| 1. | Hojas que salen de un pequeño bulbo subterráneo (bulbo <1 cm), orbiculares, peltadas y membranosas | <i>P. peruviana</i> |
| 1' | Hojas dispuestas a lo largo de un tallo, alternas, opuestas o verticiladas | 2 |
| 2(1). | Hojas alternas (pueden presentar un par de hojas opuestas hacia el ápice de las ramas fértiles) | 3 |
| 2' | Hojas opuestas o verticiladas..... | 16 |
| 3(2). | Nerviación pinnada | 4 |
| 3' | Nerviación palmatinervia..... | 5 |
| 4(3). | Longitud de las hojas <15 cm..... | <i>P. acuminata</i> |

4' Longitud de las hojas ≥ 15 cm	<i>P. adscendens</i>
5(3). Longitud de la lámina < 2 cm.....	<i>P. gleicheniiformis</i>
5' Longitud de la lámina ≥ 2 cm	6

2. Tratamiento taxonómico

2.1. Familias

- **NOMBRE, Autor:** en mayúscula sostenida y negrita, seguido del autor de la misma en texto normal (no se incluirán sinónimos). Se utilizará este mismo formato para taxones supragenéricos en el caso de familias grandes como Orchidaceae, Astera-ceae o Poaceae, siguiendo este formato: **PODOCARPACEAE**
- **Descripción taxonómica de la familia:** la descripción de la familia tendrá un máxi-mo de 800 palabras; se sugiere, sin embargo, utilizar menos de 500 palabras. Las descripciones se restringirán a la expresión de los caracteres que se presente en la región, en el siguiente orden incluyendo formato: Hábito; forma de crecimiento; altura de la planta; exudados; caracteres de las cortezas; ramas. Hojas, disposición; tipo; pecíolo; lámina; forma; tamaño; ápice; base; margen; indumento; venación. In-florescencias, tipo; ubicación; brácteas. Flores estaminadas; flores pistiladas. Sépa-los; número de partes, medidas; características. Pétalos; número de partes, medidas; características. Androceo; filamentos; anteras; polen. Gineceo; estilo; estigma; ova-rio. Frutos; semillas. La presencia de nectarios o estructuras adicionales en el verticilo floral irán en la posición de afuera hacia adentro en la que se encuentren.

En todo caso, el orden que describa la planta irá desde lo más basal a lo más apical, desde lo vegetativo hasta lo reproductivo, y de lo macro a lo micro. En casos en los cuales la morfología de la familia implique el uso de terminología muy especializada, se sugiere la inclusión de una sección de explicación de términos acogiendo la propuesta de autores reconocidos en el estudio del grupo a ser citados en la metodología, con fotografías o ilustraciones de los caracteres.
- **Composición y distribución de la familia:** número de géneros y de especies a nivel global, a nivel nacional, y los presentes en Bogotá. Distribución de la familia a nivel global en términos de continentes y biomas, en Colombia según las regiones bio-geográficas propuestas en el *Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia*, y en el Distrito Capital, incluyendo información de localidades administrativas (p. ej. Cha-pinero, según la *Infraestructura de Datos Espaciales de Bogotá*, Ideca) y ecosiste-mas (p. ej. páramo).
- **Clave para los géneros** (véase numeral 1.1 acerca de las claves)

2.2. Géneros

- Los géneros se organizarán en el texto en orden alfabético: Nombre del género, Autor.
- En mayúscula solo la primera letra, *itálica* y negrita, seguido del nombre del autor en texto normal: ***Peperomia* Ruiz & Pav.**
- **Sinónimos:** se incluirán solo los nombres sinónimos cuya especie tipo provenga de Colombia.
- **Descripción taxonómica de cada género:** la descripción debe comprender entre 200 y 400 palabras. Los caracteres deben ser descritos en la misma secuencia utilizada en la descripción de la familia. En el caso de los géneros que presenten una sola especie, no se incluirá la descripción del género, si no directamente la descripción de la especie.
- **Composición y distribución:** número de especies a nivel global, a nivel nacional y en Bogotá. Distribución del género a nivel global en términos de continentes y biomas, en Colombia según las regiones biogeográficas, y en el Distrito Capital, incluyendo información de localidades administrativas (e.g. Chapinero) y ecosistemas (e.g. páramo).
- **Clave taxonómica para las especies:** titular centrado como “Clave para las especies de Xxxxx”. Seguir las recomendaciones generales para las claves. Los taxones infra-específicos deben aparecer únicamente dentro de la posterior descripción de cada especie. En el caso de géneros que presentan especies introducidas y no naturalizadas, se incluirá al final de la descripción de la última especie del género, un párrafo similar al del siguiente ejemplo:

“En el Distrito Capital se presentan las siguientes especies introducidas y no naturalizadas, que no se incluyen en esta clave: *Begonia cucculata* L., *Begonia maculata* Raddi”. Las especies aquí listadas deberán escribirse en *itálica* incluyendo el nombre del género y del epíteto específico, y el nombre abreviado del autor en texto normal.

2.3. Especies

- Las especies se organizarán en el texto en orden alfabético.
- **Nombre de la especie:** las especies deberán escribirse en *itálica* incluyendo el nombre del género y del epíteto específico, y el nombre abreviado del autor en texto normal. Cita de la publicación original, espécimen tipo en el formato: Tipo: Colector, número, Acrónimo de herbario y Código de barras, (Acrónimo de herbario), país de recolección del tipo. Nombres comunes dados a la especie en Bogotá, precedidos de “nombre común” y em dash. Por último, se citan las figuras.
- **Sinónimos:** Se incluirán los sinónimos que han sido usados en herbarios colombianos. En el caso de nuevos sinónimos será necesario incluir los términos “syn. nov.” antes del nombre del sinónimo y citar el tipo.
- **Citación de figuras:** se incluirán fotografías de por lo menos una especie de cada género. Se citarán aquí las figuras (p. ej. Fig. 4).

- **Nombres comunes:** se citarán los nombres comunes registrados en etiquetas de herbario asociados a la flora de Bogotá.
- **Descripción técnica de cada especie:** la descripción de las especies no deberá exceder las 250 palabras incluyendo el párrafo de Hábitat y Distribución. No se deben repetir los atributos que estén descritos en el género. El hábito y cada órgano principal debe ir en **negrita** y la premisa que incluye su descripción separada por punto (.). Los sustantivos como “ápice”, “margen”, “lóbulos”, “pelos”, entre otros, que pueden ser aplicados al órgano principal, deben ir con sus adjetivos, separados por punto y coma (;) dentro de una misma premisa que empieza con el órgano principal. Cuando se requiere agrupar partes de un mismo órgano dentro de una premisa (p. ej. dentro de estambres, los filamentos y las anteras), se puede dejar cada parte (p. ej. filamento), como sustantivo por sí solo después de punto y coma (;).
- **Hábitat y distribución:** en un párrafo separado se señalará la distribución global, nacional y local, el hábitat, y aspectos ecológicos de cada especie.
- **Material examinado:** se deben incluir todos los registros para el área de estudio en formato Excel adjunto. En este se citan los campos: familia, género, especie, localidad (administrativa), nota de localización (notas de ubicación en la etiqueta), altitud (número o “s.a.”), fecha (dd Ene/Dic Aaaa o “s.f.”), fenología (fl=flor, fr=fruto, st=estéril), Voucher (apellido colector principal y número), Herbario (Acrónimo en mayúsculas), Código de herbario (para ser citados en la versión web), enlace a recursos virtuales (COL, JBB ó UDBC virtuales). En los casos en los que esta información no esté presente en la etiqueta de los especímenes, se deben marcar como “Bogotá sin localidad específica” cuando sea el caso. A partir de la información en excel, se procederá a una combinación de correspondencia para la sección que lucirá como en el ejemplo siguiente:
- **Especímenes examinados: Usaqué:** Conjunto Residencial y Reserva Bosques de Torca. Microcuenca Salitre, 2881 m, 2018 (fl, fr), Cabrera 5020 (JBB). Cerros de Torca, 2809 m, Jun 2017 (fl), Fajardo 3420 (JBB). Cerros de Torca, 3206 m, Abr 2018 (fr), Fajardo 4120 (JBB).
- **Literatura citada (Referencias bibliográficas):** se compilarán en orden alfabético al final de cada grupo tratado, siguiendo los formatos descritos en el [Anexo 1](#).

3. ARTÍCULO DE REVISIÓN

Los artículos de revisión, son documentos resultado de una investigación donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. En caso de que los resultados no sean definitivos-, al menos se deben indicar las directrices para investigaciones futuras. (Colciencias, 2006).

El documento debe transmitir nuevos conocimientos, informar y evaluar la literatura publicada,

comparar la información de diferentes fuentes, informar la tendencia de las investigaciones, revelar nuevas líneas de investigación.

Los artículos de revisión deben cumplir con las siguientes características: Extensión entre 12 y 20 páginas. Se compone de: **título** (en español y en inglés), **autor(es)** (nombre, afiliación institucional y datos de contacto); **resumen** (en español y en inglés); **palabras clave** (en español y en inglés). Se mencionan los **antecedentes**, importancia y los **objetivos** de trabajo y **estado actual**. **Análisis crítico**. Desarrollo del tema central de la investigación, presenta subtítulos o secciones). **Métodos**: se debe describir los métodos empleados para localizar, seleccionar, extraer y sintetizar la información. **Conclusiones**, **agradecimientos** (opcional), y **literatura citada** (Ver [Anexo 1](#)), que abarque por lo menos 50 referencias, en su mayoría recientes (de los últimos cinco años en el caso de temáticas ampliamente conocidas). Además, se sugiere incluir **tablas**, **esquemas** y **figuras** que dinamicen el texto y faciliten su comprensión.

4. ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

Este tipo de artículo presenta la posición crítica de un autor en un tema en particular, y su argumentación se fundamenta en sus resultados y literatura consultada.

Manuscrito que presenta síntesis de conocimientos, resultados de investigación con un análisis, interpretativo o crítico del autor. Se compone de: **título** (en español y en inglés), **autor(es)** (nombre, afiliación institucional y datos de contacto); **resumen** (en español y en inglés); **palabras claves** (en español y en inglés); **introducción**; **desarrollo del tema**; **discusión**; **conclusiones** (opcional); **agradecimientos** (opcional), y **literatura citada** (Ver [Anexo 1](#)), además de las **tablas y figuras** que se consideren necesarias. No tiene que incluir los encabezados; pueden ir implícitos dentro del texto. Utiliza fuentes originales y el texto debe tener de 10 a 15 páginas y máximo 30 referencias

Adicionalmente, podrán someterse a evaluación para publicación, manuscritos con la siguiente tipología:

5. NOTA CIENTÍFICA

Manuscritos basados en trabajos experimentales que, sin perder método y rigor científicos, presentan aspectos metodológicos innovadores o resultados que por su carácter novedoso se consideran de interés publicar antes de finalizar una investigación. La nota, aunque de menor extensión, cubre aspectos relevantes del proceso de investigación y métodos. Su estructura es similar a la del artículo científico: **título** (en español y en inglés); **autor(es)** (nombre, afiliación institucional y datos de contacto); **resumen** (en español y en inglés); **palabras clave** (en español y en inglés); **introducción**; **material y métodos**; **resultados**; **discusión**; **conclusiones** (opcional); **agradecimientos** (opcional) y **literatura citada** (Ver [Anexo 1](#)), además de las **tablas y figuras** que se consideren necesarias para la mejor comprensión de la nota. No tiene que incluir los encabezados: estos pueden ir implícitos dentro del texto. A diferencia de los anteriores, el *Abstract* se omite. Su extensión máxima será de cuatro páginas.

6. REPORTE DE CASO O REPORTE TÉCNICO

Presenta resultados sobre una situación particular con el fin de dar a conocer experiencias técnicas y metodológicas. Incluye una revisión crítica de literatura relacionada. Se compone de: **título** (en español y en inglés); **autor(es)** (nombre, afiliación institucional y datos de contacto); **resumen** de máximo 100 palabras (en español y en inglés); **palabras clave** (en español y en inglés); **introducción** (dos a cinco oraciones de información de trasfondo y escritas en pasado); **metodología** (descripción de caso reportado); **resultados**; **discusión** (enfaticando en la importancia o valor educativo del caso o técnica); **conclusión** (general y relevante); **agradecimientos** (opcional) y **literatura citada**: máximo 15 referencias (Ver [Anexo1](#)). Además, **tablas y figuras** si se consideran necesarias. El texto debe tener de 10 a 20 páginas.

ANEXO 1.

CITACIÓN Y REFERENCIACIÓN*

TIPOS DE CITAS	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	REFERENCIAS HEMEROGRÁFICAS
	REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	OTROS TIPOS DE FUENTES

TIPOS DE CITAS

CITAS DIRECTAS O TEXTUALES:

Cita directa corta. Si la cita es menor a las 40 palabras, se organiza en el cuerpo del párrafo y se encierra entre comillas dobles.

Ejemplo:

La idea principal que plantea el autor es que “los límites de mi lenguaje son los límites de mi mundo” (Wittgenstein, 1922: 88).

Al final, cita entre paréntesis

Cita directa larga. Cuando la cita excede las 40 palabras, esta debe presentarse en un párrafo aparte, todo con sangría. En esta situación se omite el uso de comillas.

Ejemplo:

El concepto [tradicional] de modernidad ocluye el rol de la periferia ibérica de la propia Europa, y en particular España, en su formación. A fin del siglo quince, España era el único poder europeo con la capacidad de conquista territorial exterior. [...] Hasta ese momento, Europa solo había sido la periferia del más poderoso y desarrollo mundo islámico. (Dussel, 2001: 59)

Al final, cita entre paréntesis después del punto

Si es necesario cortar una cita se usa [...]. Si se agrega información específica, se encierra entre corchetes.

Citas indirectas. Este tipo de citas se basa en la paráfrasis, no obstante es importante recordar que no se debe cambiar el contenido o significado de la cita original. Es fundamental para no caer en el plagio complementarlas con su correspondiente cita.

Ejemplo:

Por lo tanto, el autor plantea que según el conocimiento y desarrollo que tengamos de nuestro lenguaje será la relación que tendremos con la realidad (Wittgenstein, 1922: 56).

Si en el párrafo ya hubiésemos nombrado al autor o el año de publicación de la obra, en la cita parentética sólo aparecen los elementos restantes.

* Tomado de: Silva Ramírez, B. (Coord.) y Juárez Aguyilar, J. (2013) Manual del modelo de documentación de la Asociación de Psicología Americana (APA) en su sexta edición. México, Puebla: Centro de Lengua y Pensamiento Crítico UPAEP. Disponible en <https://cutt.ly/FyN8eY3>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OBRAS CON UN AUTOR

Darwin, C. (1998). *El origen del hombre*. Madrid: Biblioteca Edaf.

Apellido, Inicial del nombre (s). (Año). *Título en itálicas (cursivas)*. País de edición: Editorial.

OBRA SIN FECHA

Martínez Baca, F. (s, f). *Los tatuajes: estudio psicológico y médico-legal en delincuentes y militares*. México: Tipografía de la Oficina del Timbre.

OBRAS CON UN MISMO AÑO

Lombroso, C. (1895a). *L’homme criminel. Etude antropologique et medico-legale*. París: Alcan.

Lombroso, C. (1895b). *Los anarquistas*. Biblioteca de Estudios Sociales, Buenos Aires: Tonini.

OBRA CON DOS AUTORES

Berger, P. y Luckmann, T. (1994-1996). *Modernidad, pluralismo y crisis de sentido*. Barcelona: Paidós.

Citación en texto: (Berger y Luckmann, 1994-1996: 101)

OBRA CON TRES AUTORES O MÁS

La primera vez que se cita se escriben todos los autores; posteriormente solo se escribe el primer autor aunado al término *et al.* Esto sucede también con su cita parentética.

Ejemplo:

Wilson, B. A., Alderman, N., Burgess, P. W., Emslie, H. C., y Evans, J. J. (1996). *The behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome*. Flempton, England: Thames Valley Test Company.

Ejemplo de cita en el texto, mencionada la primera vez:

Como nos dicen Wilson, B. A., Alderman, N., Burgess, P. W., Emslie, H. C., y Evans, J. J. en su texto *The behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome* (1996), el comportamiento [...]

(Wilson, B. A., Alderman, N., Burgess, P. W., Emslie, H. C., y Evans, J. J., 1996: 101).

Cita por primera vez

Utilizada más adelante:

Para ello hay que recordar lo que citan Wilson *et al.* (1996), donde nos argumentaban que [...]

(Wilson *et al.*, 1996: 112). ← Cita entre paréntesis

LIBRO CON AUTOR CORPORATIVO, INSTITUCIONAL O GUBERNAMENTAL

En este caso se anota en las referencias el nombre de la institución como si fuera el autor. Si la editorial es la misma institución, en la referencia solo se escribe Autor. Además si el nombre de la institución es muy largo, la primera vez se escribe completo y en las siguientes se pueden usar sus siglas o su acrónimo. También es importante recordar que cuando utilizamos el nombre de una institución u organismo en nuestro texto, la primera vez que lo nombramos lo escribimos completamente y le anexamos sus siglas o acrónimo entre corchetes, posteriormente, podemos utilizar solo su abreviatura.

Ejemplo:

Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación. (2012). *Encuesta Nacional sobre Discriminación en México*. México: Autor.

Como cita y siendo la primera vez que se menciona:

(Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación [CONAPRED], 2012: 23)

Como cita en las siguientes apariciones:

(CONAPRED, 2012: 42)

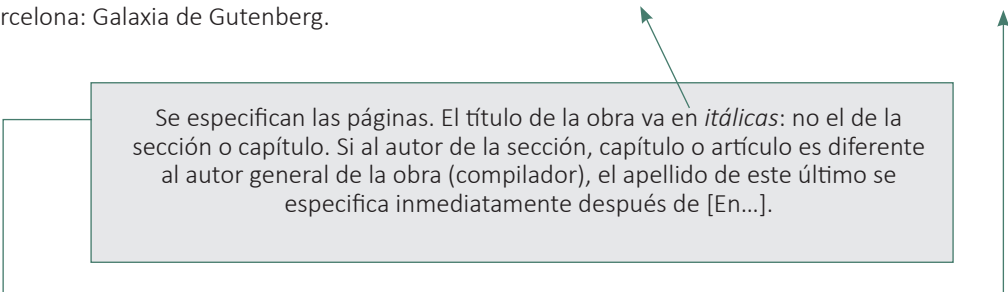
OBRA DE AUTOR DESCONOCIDO

Cuando la obra no da a conocer el nombre del autor o autores, se coloca el título en el lugar de este, entre comillas dobles.

“Estudios específicos de Ciencia ficción”. (2003). México: Creatividad e Innovación.

CAPÍTULO O PARTE DE UN LIBRO

McLuhan, M. (1988). Prólogo. En *La galaxia de Gutenberg: génesis del homo typograficus* (pp.7-19). Barcelona: Galaxia de Gutenberg.



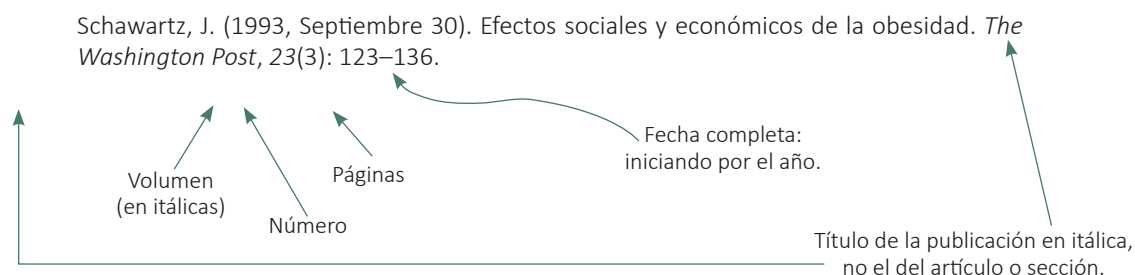
Se especifican las páginas. El título de la obra va en *itálicas*: no el de la sección o capítulo. Si al autor de la sección, capítulo o artículo es diferente al autor general de la obra (compilador), el apellido de este último se especifica inmediatamente después de [En...].

OBRA COORDINADA, COMPILADA O EDITADA

Mignolo, W. (Comp.). (2001). *Capitalismo y geopolítica del conocimiento*. Buenos Aires: Ediciones del Signo y Universidad de Duke.

REFERENCIAS HEMEROGRÁFICAS

En este tipo de referencias se incluyen todas las publicaciones periódicas como revistas o periódicos. Contiene los mismos elementos que las de origen bibliográfico, pero hay que ponerle atención al orden y al formato en que se presentan el volumen y el número de ejemplar. Si la publicación fuera electrónica se adjunta al final de la referencia la dirección electrónica (Recuperado de <http://www...>). Para la cita en paréntesis de este último caso es necesario especificar el número de párrafo. Ejemplo:



REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Para este tipo de referencias en la sexta edición del modelo APA no se incluye la dirección electrónica a menos que no tenga DOI. Asimismo, no se incluye la fecha de consulta o de recuperación, salvo que el servidor de la fuente sea inestable: como las wikis o algunas bases de datos.

DIGITAL OBJECT IDENTIFIER (DOI)

Se ha creado un sistema que otorga un código alfanumérico a cada documento electrónico. Esto le permite al usuario conocer el origen primigenio del texto, es decir su verdadero formato y autor. Hasta ahora, este sistema se ha limitado para artículos académicos (*journals*) de determinadas academias o revistas científicas. Con este sistema se busca evitar el plagio y establecer un vínculo directo y permanente con la fuente de origen, ya que este código no caduca ni varía según el sitio en donde esté alojado.

Artículos. Con DOI.

Anderson, A. K. (2005). Affective influences on the attentional dynamics supporting awareness. *Journal of Experimental Psychology*, 154: 258–281. doi:10.1037/0096-3445.134.2.258

Artículos. Sin DOI.

Anderson, A. K. (2005). Affective influences on the attentional dynamics supporting awareness. En *Journal of Experimental Psychology: General*, 154, 258–281. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15869349>

Página Web

American Psychological Association. (2003). *APA style: Electronic references*. Recuperado de: <http://www.apastyle.org/electref.html>

Aclaración

Las páginas web por lo general no están paginadas, de ahí que en la cita se debe anexar el número de párrafo (párr.). También se puede especificar el origen de la cita respecto al texto, es decir, si pertenece a la introducción, a algún capítulo o a la conclusión.

Ejemplos:

Basu y Jones (2007) llegan al punto de sugerir la necesidad de un marco conceptual en... (párr. 4).

En un estudio, García y Robles (2008) concluyen que el sistema actual resulta miope porque... (Sección de Conclusiones, párr. 1.)

Libro electrónico

Elementos básicos: Apellido, Inicial del nombre. (Año). *Título del libro*. Recuperado de <http://www...>

Libro electrónico con DOI:

Elementos básicos: Apellido, Inicial del nombre. (Año). *Título del libro*. doi:...

Versión electrónica de libro impreso

Versión impresa sin DOI:

Shotton, M. A. (1989). *Computer addition?* [Versión DX Reader]. London, England: Taylor y Francis.

Versión impresa con DOI:

Shotton, M. A. (1989). *Computer addition?* [Versión DX Reader]. doi: 12. 1035/ 4848499 .

Bases de datos

Con DOI:

WonPat-Borja, A., Yang, L., Link, B., y Phelan, J. (2012). Eugenics, genetics, and mental illness stigma in Chinese Americans. En *Social Psychiatry y Psychiatric Epidemiology*, 47(1), 145-156. doi:10.1007/s00127-010-0319-7

Sin DOI:

WonPat-Borja, A., Yang, L., Link, B., y Phelan, J. (2012). Eugenics, genetics, and mental illness stigma in Chinese Americans. En *Social Psychiatry y Psychiatric Epidemiology*, 47(1), 145-156. En *Academic Search Premier*, EBSCOhost (Consultado el 26 de abril de 2012).

OTROS TIPOS DE FUENTES

Tesis

Apellido, Inicial del nombre. (Año). *Título de la tesis*. (Grado de la tesis, no publicada). Universidad. Ciudad, País.

Videografía o filmografía

Kasander, K. y Sainsbury, P. (Productores) y Greenaway, P. (Director). (1986). *Una zeta y dos ceros*. Reino Unido y Holanda: British Film Institute y Allarts Enterprises.

CD

Torrance, E. (Ed.). (1998). *Test of Apa Style Helper Software* [CD-ROM]. London: Routledge.

Video blog

Gómez, P. P. (2011, Abril 24). Estéticas coloniales Walter ignolo 3.f v [Videofile] . Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=mqtqtRj5vDA>

ANEXO 2.

PRESENTACIÓN DE IMÁGENES DENTRO DEL TEXTO

El **texto** del documento y las **imágenes** deben ir 'de corrido'.

EN NINGÚN CASO INCLUYA CUADROS DE TEXTO
con imágenes o texto dentro de estos.

Ejemplo:

**INCORRECTO**

Cuando hacíamos observación de las abejas en las flores, también registramos algunos casos de agrupaciones de machos, comportamientos de apareamiento, territorialidad y tipos especiales de polinización.

**EVITAR ESTE TIPO DE
PRESENTACIÓN**



Como resultado de este trabajo, documentamos 15 especies de abejas potenciales polinizadoras de las plantas del Jardín Botánico de Bogotá y su área de influencia, las cuales pertenecen a 11 géneros de 5 familias, e inventariamos más de 700 nidos en los predios de la entidad.

- Este tipo de presentación **hace muy difícil** la tarea de revisión por parte del corrector de estilo y de los evaluadores, porque al hacer cambios o incluir textos, **se desconfigura** el orden de los recuadros y el de los textos correspondientes, como vemos en el ejemplo con la Figura 4.
- Adicionalmente, para el trabajo de diagramación es necesario que el texto venga de corrido, para evitar que por la misma desconfiguración, el documento quede con textos e imágenes donde **NO** corresponden.

CORRECTO



Cuando hacíamos observación de las abejas en las flores, también registramos algunos casos de agrupaciones de machos, comportamientos de apareamiento, territorialidad y tipos especiales de polinización.



Figura 4. Observación y fotografía de abejas en las flores.

Como resultado de este trabajo, documentamos 15 especies de abejas potenciales polinizadoras de las plantas del Jardín Botánico de Bogotá y su área de influencia, las cuales pertenecen a 11 géneros de 5 familias, e inventariamos más de 700 nidos en los predios de la entidad.

**Si se quieren hacer sugerencias para la diagramación,
estas deben ir como comentario -al margen-, o en archivo aparte, en PDF.**

ANEXO 3.

ESPECIFICACIONES DE IMÁGENES Y TABLAS

IMÁGENES

Todas las imágenes contenidas en el texto **DEBEN venir, además, EN CARPETA APARTE** denominada **Imágenes**, con las siguientes especificaciones:

- **FORMATO:** jpg, tiff o pdf
- **TAMAÑO (dimensiones):** como mínimo, al tamaño al que debe quedar en la publicación.
- **RESOLUCIÓN:** mínimo 300 dpi.

TABLAS

Las tablas deben venir incluidas en el documento, en el lugar que le corresponda dentro del texto. **Adicionalmente** deben venir en **carpeta aparte denominada Tablas**, en formato **Excel** o **Word**.

Las tablas deben complementar, no duplicar, el material presentado en el texto. Deben ser citadas en el texto con la palabra “tabla”, sin abreviarla cuando forma parte de una frase. Debe presentar datos en forma organizada, de manera que facilite las comparaciones, muestre clasificaciones y se observen rápidamente algunas relaciones o tendencias. La leyenda debe venir al tope de la tabla. Se citará la fuente en la parte inferior de la tabla. Las tablas grandes y extensas (especialmente de datos crudos) son mejores como un anexo.

GRÁFICAS

Las gráficas deben venir incluidas en el documento, en el lugar que le corresponda dentro del texto. **Adicionalmente** deben venir **carpeta aparte denominada Gráficas**, con las gráficas **en formato original**. Si son producto de una tabla en Excel, debe venir el original en Excel, en caso de que se requiera edición para unificar formatos.

FIGURAS, FOTOGRAFÍAS Y MAPAS

Deben ser identificadas con números arábigos (Figura 1, Mapa 3). Datos presentados en tablas no deben ser repetidos en las figuras. La leyenda debe venir al pie de la figura. Deben ser citadas en el texto con la palabra “Figura”, sin abreviarla cuando forma parte de una frase. Las figuras, fotografías y fotomicrografías pueden grabarse en alguno de los siguientes formatos, con sus respectivos requerimientos (no se acepta nada escaneado): **EPS** (formato preferido para diagramas); **PDF** (también especialmente disponible para diagramas o microscopía); **TIFF, JPEG O EPS** en resolución 300 dpi. Los mapas deben estar georreferenciados. Los histogramas compuestos de diferentes barras (sólidas, abiertas, punteadas, sombreadas, rayadas con líneas que entrecrucen, rayas horizontales, rayas verticales) deben ser explicados en las leyendas. Para figuras con curvas ajustadas, las leyendas deben indicar si la línea de tendencia está ajustada visualmente, calculada por una ecuación, o construida por un programa o software específico.

DIBUJOS. ECUACIONES

Los dibujos deben ser suministrados en original, escaneados o fotografiados en alta resolución —300 dpi— en formato JPEG, TIFF o EPS. Los símbolos especiales utilizados en un dibujo deben explicarse, cuando no se dispone de una tipografía especial. Los dibujos estructurales de moléculas y las ecuaciones matemáticas complejas, se dibujan o escriben en los lugares donde corresponda en el texto. Estas se colocan en líneas separadas. El número de ecuación va en paréntesis y ajustado al lado derecho de la columna y la ecuación va centrada, así:

$$R = \left(\frac{\text{Longitud del muñón regenerado}}{\text{Ancho cefalotorácico}} \right) \times 100$$

Las imágenes (fotografías, mapas y gráficos) deben contar con los correspondientes permisos o autorizaciones para su publicación.

ANEXO 4.

FORMATO CARTA DE INTENCIÓN



Formato Carta de intención



Ciudad y fecha

Señores
Comité Editorial
Revista *Pérez Arbelaezia*
editorialcientifica@jbb.gov.co

Ref. Carta de intención

Los abajo firmantes, en calidad de autores del artículo *Nombre del artículo*, expresamos nuestra interés de someterlo a evaluación en la revista *Pérez Arbelaezia*, y a continuar con el proceso hasta su publicación en caso de ser aprobado por los evaluadores. Declaramos que el artículo no ha sido publicado ni se encuentra sometido en ninguna otra revista.

Nuestro interés en publicar en esta revista obedece a que.....

Sugerimos para la revisión del presente trabajo a las siguientes personas:

1. *Nombre del evaluador sugerido, correo electrónico*
2. *Nombre del evaluador sugerido, correo electrónico*
3. *Nombre del evaluador sugerido, correo electrónico*

Adjunto (amos) a la presente los siguientes archivos:

- *Nombre del documento*
- *Nombre de la carpeta con archivos de imagen (Fotografías y gráficos)*
- *Nombre de la carpeta con archivos Excel (Tablas)*

Firma
Nombre*
Afilación institucional
Correo electrónico

Firma
Nombre
Afilación institucional
Correo electrónico

Firma
Nombre
Afilación institucional
Correo electrónico

*Autor de correspondencia.

ANEXO 5.

LISTA DE CHEQUEO

Ref. Documento

PA20-2-

Tipo de artículo

Título

Autor de correspondencia

Correo electrónico

Fecha de recepción

Carta de intención

SI

NO

Evaluadores sugeridos

SI

NO

Documentación

SI

NO

Documento

SI

NO

Archivos adjuntos

SI

NO

Tablas en formato

SI

NO

Gráficos en formato

SI

NO

Fotografías en formato

SI

NO

Anexos

SI

NO

Formato

Word

SI

NO

Tipo de letra

SI

NO

Interlineado

SI

NO

Numeración página

SI

NO

Secciones

Título

SI

NO

Autores

SI

NO

Afiliación institucional

SI

NO

Correo electrónico

SI

NO

Autor de correspondencia

SI

NO

Resumen

SI

NO

Palabras clave

SI

NO

Abstract

SI

NO

Key words

SI

NO

Key words

SI

NO

Introducción

SI

NO

Material y métodos

SI

NO

Resultados

SI

NO

Discusión

SI

NO

Conclusiones

SI

NO

Agradecimientos

SI

NO

Literatura citada

SI

NO

Citación acorde a la Guía

Citación directa (textual)

SI

NO

Citación indirecta

SI

NO

Literatura citada

En formato según Guía

SI

NO

Todo lo citado está incluido

SI

NO

Las referencias están citadas

SI

NO

Contenido

Nota de la Directora - <i>Note from the Director</i> Martha Liliana Perdomo, Directora JBB	i
Reseña de la revista <i>Pérez Arbelaezia</i> - <i>Review of Pérez Arbeláez journal</i> . Claudia Alexandra Pinzón, María Eugenia Torres y Boris Villanueva	iii
Mi recuerdo de Enrique Pérez Arbeláez - <i>My memory of Enrique Pérez Arbeláez</i> Julio Carrizosa Umaña	1
El proyecto Flora de Bogotá y su importancia para la ciudad - <i>The project Flora of Bogota and its importance for the city</i> . Francisco Fajardo-Gutiérrez y Julián Aguirre-Santoro	5
Inventario de la flora vascular de Bogotá D.C., Colombia - <i>Iventory of the vascular flora of Bogota D.C., Colombia</i> . Francisco Fajardo-Gutiérrez, Diego Moreno, Diana Medellín-Zabala, Ángela Rodríguez-Calderón, Sandra Urbano-Apraez, Carlos A. Vargas, Andrés Orejuela, José A. Muñoz, César Marín, Ángela María Montoya Quiroga, Yissel A. Rivera-Daza, Diego Mauricio Cabrera-Amaya, Mariasole Calbi, Grischa Brokamp, Thomas Borsch, Natalia Contreras-Ortiz, Cristian Castro, Perla Natalia Ramírez-Narváez, Miriam Reina-E., Andrés Del Risco, Nubia Orozco, Susana Currea, Óscar Ruíz, J. Carolina Sarmiento, William Ariza, John Bernal4, Angélica Portillo, Felipe Paternina, Jhoana Castillo, David Estrada, Dubán Canal, Mauricio Diazgranados y Marcela Celis	17
Flora de Bogotá: <i>Piperaceae</i> - <i>Flora of Bogota: Piperaceae</i> . Tatiana Torres Hormanza, Alejandra Baquero, M. Alejandra Jaramillo y Francisco Fajardo-Gutiérrez	50
Flora de Bogotá: <i>Lauraceae</i> - <i>Flora of Bogota: Lauraceae</i> . Luis Fernando Soler, John Poul García, Diego Alejandro Zapata-C. y Francisco Fajardo-Gutiérrez	100
Flora de Bogotá: <i>Ranunculaceae</i> - <i>Flora of Bogota: Ranunculaceae</i> . Tatiana Alejandra Montilla-Álvarez y Francisco Fajardo-Gutiérrez	136
Flora de Bogotá: <i>Cunoniaceae</i> - <i>Flora of Bogota: Cunoniaceae</i> . Francisco Fajardo-Gutiérrez, Tania L. Olaya Ramírez y Mariasole Calbi	177
Guía para autores - <i>Guide for authors</i>	216