

Qué hace y para qué sirve un herbario

ENRIQUE FORERO GONZÁLEZ*

FERNANDO SARMIENTO PARRA**

Ilustraciones: Lisa Anzellini García-Reyes

Un herbario moderno es una empresa de grandes proporciones. El herbario permite a los investigadores percibir los patrones de variación morfológica, así como la amplitud geográfica y ecológica de especies o grupos de estas, y analizar un gran número de ejemplares provenientes de distintos lugares; ninguna persona puede aspirar a ver todas estas características en el campo.

El doctor Álvaro Fernández, botánico colombiano ya fallecido y reconocido estudioso de la familia de las orquídeas, acostumbraba decir que en el herbario se puede viajar de La Guajira a Nariño y del Chocó a Leticia en unos pocos minutos.

Los herbarios se complementan unos a otros y, tomados en conjunto, conforman una enciclopedia inagotable. Sin importar su tamaño, constituyen recursos nacionales e internacionales cuyo valor es imposible de estimar. Como ejemplo, Camacho, Salgado y Burneo (2018) calcularon el valor de la colección del Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en más de un millón de dólares. Cifras como esta sirven no solo para mostrar los costos que implica obtener y cuidar las colecciones biológicas, sino para educar sobre su innegable importancia patrimonial. El verdadero valor de estos recursos está en su potencial para proveer conocimiento ahora y en los siglos venideros.

* Botánico de la Universidad Nacional de Colombia, doctorado por la Universidad de la Ciudad de Nueva York. Se ha desempeñado como profesor de la Universidad Nacional de Colombia (1965-1967, 1972-1986 y 1995-2003). En su larga carrera profesional ha ocupado el cargo de director de investigaciones del Jardín Botánico de Missouri, en St. Louis, Estados Unidos (1986-1991); consultor internacional del Centro Nacional de Recursos Genéticos en Brasilia (1992); director del Instituto de Botánica Sistemática en el Jardín Botánico de Nueva York (1992-1995); director del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (1996) y decano de la Facultad de Ciencias de la misma universidad (1996-2000); presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales desde 2013 y del Colegio Máximo de las Academias de Colombia (2015-2017). Es autor de 130 publicaciones científicas, investigador emérito de Colciencias (2017), miembro de la Academia de Ciencias de América Latina (2018), profesor honorario de la Universidad del Magdalena (2018) y profesor adjunto de la Universidad del Tolima (2018).

** Licenciado en ciencias de la educación con especialidad en química y biología de la Universidad Nacional de Colombia, y con diplomado en técnicas de herbario del Real Jardín Botánico de Kew y en fundamentación curricular de la Universidad de La Salle. Se ha desempeñado como curador del Herbario de La Salle (1990-2004 y 2009-2011) y como presidente de la Asociación Colombiana de Herbarios (1991-1997); miembro y coordinador del equipo del Área de Ciencias Naturales - Proyecto Universidad Nacional - Secretaría de Educación de Bogotá para Evaluación en Competencias (1999-2002), miembro de la Colegiatura del Área de Ciencias - Segundo Estudio Regional de Análisis Curricular Unesco - Icfes (2005). Hasta su retiro de la vida académica ejerció como profesor del Instituto Pedagógico de la Universidad Nacional y de la Universidad de La Salle. Fue profesor catedrático de taxonomía vegetal en las universidades Pedagógica Nacional (1974-1979) y los Andes (1978-1982). Actualmente es director del Museo de La Salle.

¿MUSEO VERSUS HERBARIO?

¿Cuál es la relación entre un museo y un herbario? Moreno (2007) recuerda que la palabra “museo” viene del término griego *museion*, que significa “templo dedicado a las musas”, es decir, un lugar dedicado al estudio y al saber. Visto desde una perspectiva moderna, un museo es una institución que por lo general presenta arte o información sobre el hombre y su entorno mediante colecciones que sirven para organizar exposiciones abiertas al público, en las que además de deleitar a los visitantes los educa en relación con las realidades del pasado y el presente de los seres humanos y sus interacciones con su entorno. Los herbarios, al igual que los museos, coleccionan, identifican, registran y conservan, pero no exhiben sus colecciones, siendo esta una de sus principales diferencias. No obstante, para muchos el herbario constituye una forma particular de museo. No es de extrañar, entonces, que numerosos herbarios del mundo estén asociados a museos. Es el caso del Herbario Nacional de los Estados Unidos, que hace parte de la Smithsonian Institution de Washington D.C., o el herbario del Field Museum en Chicago. En América Latina existen varios herbarios asociados a museos; así, por ejemplo, el Herbario Nacional del Ecuador es una sección del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, mientras el herbario de La Plata hace parte del Museo de Ciencias Naturales de esta ciudad en Argentina.

En los siglos XV y XVI, muchos libros llamados por entonces “herbarios” describían las plantas y sus efectos medicinales, siempre recurriendo a dibujos, que en mayor o menor medida presentaban con fidelidad sus características. La palabra también se aplicaba a un conjunto de plantas vivas cuyo propósito era el estudio o la enseñanza de la botánica. En la actualidad, el concepto de herbario se refiere a una colección de muestras botánicas desecadas y prensadas, pero también se le da este nombre al espacio donde se encuentra la colección. Posiblemente muchos recuerdan aquellos tiempos de su educación secundaria, cuando en clase de biología o de ciencias naturales les asignaban como tarea formativa y didáctica recolectar una serie de plantas y organizarlas en un “herbario” (Parra-O. y Díaz-Piedrahita, 2016). Sin embargo, para ser considerado verdaderamente como tal, un conjunto de ejemplares botánicos debe tener las características propias de las colecciones biológicas, que incluyen, como ya se dijo, las funciones de coleccionar, determinar, registrar, conservar y catalogar los especímenes con una metodología específica (Simmons y Muñoz-Saba, 2005).

NATURALEZA DE LOS HERBARIOS

No sería fácil comprender la importancia de los herbarios sin acercarse un poco a lo que son internamente, más allá de la simple definición de “una colección de plantas”. Surgen preguntas como: ¿qué guardan?, ¿qué colecciones tienen?, ¿cómo se ordenan?

Las colecciones de plantas, acompañadas de la información anexa, son montadas en cartulinas, catalogadas, guardadas y dispuestas ordenadamente para ser utilizadas. Los herbarios con los especímenes se mantienen, según los recursos económicos, en armarios de diferentes tipos, para protegerlos del polvo, los insectos y la luz.

Cuando ya se sabe que el tamaño de una colección puede ser de miles y hasta millones de ejemplares, surge una pregunta obvia: ¿cómo encontrar uno o más ejemplares que se quieren consultar?

¿Cómo funciona un herbario?

Primero se ingresa el espécimen al herbario, siguiendo un proceso riguroso de descripción y catalogación:



La planta se seca y se monta en una cartulina de 30x40cm

Debe contener una etiqueta con toda la información sobre la especie y la colecta:

Especie
hábitat
localidad geográfica
coordenadas
número de colección
nombre del colector
fecha
usos y nombres comunes



Una vez montada y etiquetada, se debe catalogar para poder ubicarla en el herbario de manera correcta

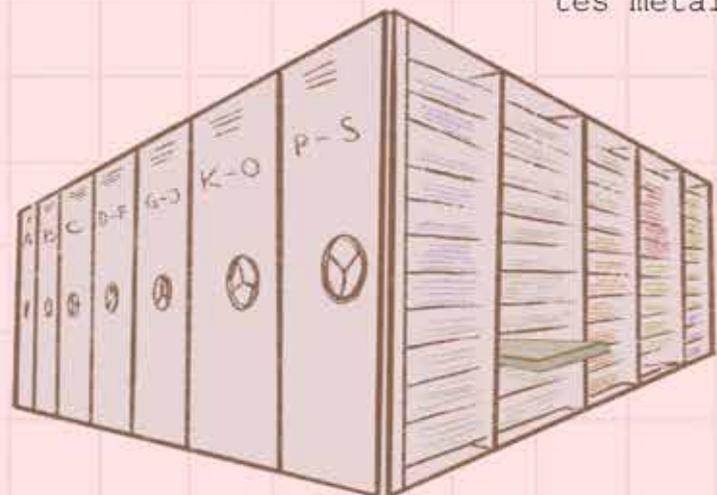
Para consultar un espécimen hay que conocer los criterios que se utilizan para catalogar las colecciones del herbario:

La catalogación en el herbario es similar a una biblioteca: se ordena por familias, y dentro de cada familia se sitúan los distintos géneros y especies de manera alfabética

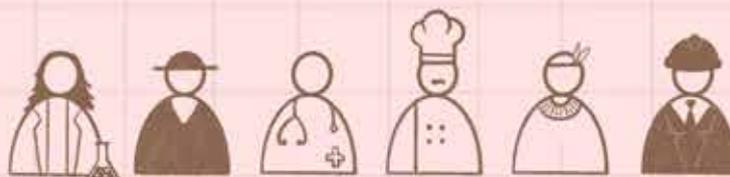
La taxonomía se encarga de descubrir, describir y clasificar las plantas

Con estos criterios de clasificación, los especímenes se ubican en gabinetes metálicos

Especie
Género
Familia
Orden
Clase
Phylum
Reino



Las plantas son fundamentales en variadas disciplinas:



Así, los datos que contiene un herbario son útiles para investigaciones científicas y culturales sobre el presente, pasado y futuro de la flora



¿Qué clase de plantas se conservan en el herbario?

Hay ejemplares de diversos grupos del reino vegetal:



Briófitos
musgos



Pteridófitas
plantas sin
flor, con esporas



Angiospermas
plantas con flor
(Las más abundantes en los herbarios)



Gimnospermas
plantas sin flor,
semillas en conos
(Las menos comunes en los herbarios)

También hay colecciones especializadas, dependiendo de las capacidades y necesidades de investigación de cada herbario:

Carpotecas
frutos



Xilotecas
maderas



Seminotecas
semillas



Antotecas
plantas
conservadas en
líquido



Palinotecas
polen y esporas



Bancos de
tejidos



En los herbarios mayores es común que se mantengan ciertas colecciones separadas, como por ejemplo las históricas o los ejemplares tipo. Un ejemplar tipo es muy valioso porque representa el material en el cual un autor basó la descripción original de una nueva especie.



La secuencia de las especies en un género y de los géneros en la familia es alfabética. Por ejemplo, en la familia *Solanaceae* hay dos géneros muy conocidos por algunas especies incluidas en ellos, *Capsicum* y *Solanum*. En el sitio de esta familia en el herbario, las carpetas que contienen las especies del género *Capsicum* estarán antes de las especies del género *Solanum*. Si se usan los nombres científicos de algunas especies de *Capsicum*, donde están las conocidas como ajíes, irán en su orden: *Capsicum annuum*, *Capsicum frutescens* y *Capsicum pubescens*. En tanto que en *Solanum* estarán: *Solanum melongena*, berenjena; *Solanum quitoense*, lulo, y *Solanum tuberosum*, papa, en ese mismo orden.

Ahora, ¿y las familias cómo se disponen? Algunos herbarios las ordenan alfabéticamente, pero es más común que adopten alguno de los sistemas de clasificación propuestos por botánicos famosos que los plantearon en extensas obras. Con el reconocimiento del proceso evolutivo y evidencias encontradas gracias a investigaciones en fósiles (paleobotánica), anatomía y composición química (fitoquímica), apareció una nueva rama de la botánica, llamada *sistemática*, que se ocupa de descubrir, organizar e interpretar la diversidad biológica y, en consecuencia, ha significado profundos cambios en los sistemas de clasificación.

El que un herbario organice sus familias de acuerdo con un sistema y no alfabéticamente no constituye una dificultad porque cualquier botánico, una vez enterado del sistema, puede localizar fácilmente una familia, y en ella los ejemplares de una especie, en pocos minutos, sin importar cuál sea el tamaño de la colección. Si se tiene en cuenta la forma en que se catalogan y se organizan los ejemplares, los herbarios se parecen a una biblioteca.

Esta reseña básica de la naturaleza de los herbarios confirma su importancia por tres razones fundamentales: porque conservan muestras reales de la vegetación de las áreas que cubren, porque guardan valiosa información, y porque su colección está bien ordenada y disponible para la comunidad científica.

MANEJO DEL HERBARIO Y FUNCIONES GENERALES

Forero (1978) describió las funciones de los herbarios, teniendo en cuenta que estos se utilizan en muy diversas formas y en muchas labores diferentes. El herbario es un banco de información útil para numerosas entidades y personas.

Esas funciones generales demandan una intensa actividad debido al mantenimiento de la colección, el ingreso y la clasificación de nuevos ejemplares y la actualización frecuente que debe hacerse en la organización, dada la dinámica de la investigación en sistemática, que sugiere cambios. Igualmente, y a la par con lo anterior, se deben formular y ejecutar planes de conservación, de control de emergencias y de mantenimiento ambiental para que las condiciones climáticas de iluminación, humedad y temperatura sean adecuadas; así mismo, y para evitar el ingreso de plagas, hacer revisiones continuas y en caso de evidenciar la presencia de alguna poderla controlar. Estas labores, unidas al funcionamiento administrativo, se cumplen prácticamente a diario y constituyen la base fundamental para la supervivencia de la institución y el buen desarrollo de la colección.

El personal del herbario debe organizar y mantener una base de datos actualizada que guarde la información sobre toda la colección, lo que se convierte en una valiosa fuente para hacer el seguimiento de las labores curatoriales y administrativas, y que suministre información para otras bases de datos nacionales e internacionales.

La totalidad del funcionamiento está contemplado en reglamentos que se ajustan a las necesidades y condiciones locales, pero en casi todos los herbarios hay consideraciones generales, aplicables a cualquier herbario, grande o pequeño, que han sido fruto de la experiencia y el intercambio de las mismas a través de publicaciones o reuniones entre herbarios.

Ahora bien, hay otras actividades que, aunque no son diarias, son frecuentes y muy importantes en relación con la educación y la actividad investigativa de otras profesiones. A continuación se describen brevemente.

Determinación de ejemplares

En numerosos proyectos que incluyen un estudio de vegetación es necesario establecer científicamente de qué vegetales se trata. Son comunes las solicitudes de empresas de consultoría, corporaciones autónomas y ONG. También lo son las consultas de los jóvenes tesistas de diferentes carreras universitarias como química farmacéutica, agronomía, veterinaria, ingeniería forestal y también la arquitectura que incorpora el diseño de los espacios abiertos y el uso de maderas y fibras. Las peticiones de los estudiantes tienen un carácter especial porque se procura incorporarlos en el proceso para que sea de aprendizaje para ellos.

Atención a consultas

Profesionales e investigadores de distintas profesiones, estudiantes y aficionados llegan a los herbarios indagando sobre plantas medicinales, alimenticias, forrajeras, malezas, ornamentales, maderables, productoras de fibras y tóxicas, tanto para animales como para los humanos. En años recientes se han multiplicado las consultas sobre plantas en peligro de extinción, conservación y usos para tratamiento del cáncer y otras enfermedades.

Préstamos interinstitucionales

No es fácil para muchos investigadores desplazarse a herbarios lejanos con el fin de hacer sus estudios; por esa razón, se recurre a la solicitud de préstamo de ejemplares entre herbarios. Esta colaboración en la investigación es manejada en distintas formas y cada herbario debe decidir la que mejor se adapte a sus condiciones. La cantidad de ejemplares que circula por el mundo es difícil de estimar. En Estados Unidos se calculó alguna vez que el número de ejemplares prestados anualmente alcanzaba los 250.000 (Payne et al., 1974).

Intercambios de duplicados

En la colección de vegetales es posible tener varias muestras representativas del mismo individuo, y se les denomina duplicados. Este material permite el intercambio entre instituciones nacionales o extranjeras, y es importante porque, ante posibles emergencias y desastres, hay duplicados en otros herbarios, y porque la colección crece en representación de especies de lugares lejanos.

Sin embargo, tanto el envío de préstamos como el intercambio de material han disminuido considerablemente debido a nuevas reglamentaciones y a los altos costos de envío. Esta situación tiene un efecto adverso pues los investigadores locales, por una parte, no tienen acceso a los ejemplares depositados en herbarios de otros países o ese acceso está muy limitado, y por otra parte, no disponen de

fondos suficientes para visitar las colecciones depositadas en esos países (Simmons y Muñoz-Saba, 2006).

Depositario legal de colecciones

Recientes disposiciones de ley han establecido que los herbarios deben estar inscritos ante el Instituto Humboldt, una entidad del Sistema Nacional Ambiental (SINA) vinculada al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y las colecciones botánicas que hagan parte de proyectos debidamente registrados necesitan ingresar a herbarios reconocidos. En esta actividad, el herbario emite al depositario un certificado que debe presentar ante la autoridad ambiental.

Colaboración con autoridades judiciales

Debe destacarse la colaboración que los herbarios prestan a entidades gubernamentales que luchan contra el crimen, identificando materiales vegetales fragmentarios e incompletos, pero cuya importancia en procesos judiciales requiere la erudita certificación del taxónomo.

Docencia

La preocupación generalizada por los procesos de destrucción del patrimonio natural y la trascendencia de promover un desarrollo sostenible están llevando a las instituciones científicas y académicas, entre ellas los herbarios, a adelantar campañas de enseñanza, difusión, divulgación, alfabetización científica y apropiación social de la ciencia como condición para la toma de decisiones responsables. Por esta razón los herbarios dedican tiempo a atender visitas de grupos de estudiantes, o de público en general, para conocer el herbario y su valor.

Como ya se ha enunciado, en relación con el proceso educativo, los herbarios como centros de apoyo para la enseñanza de la botánica son fuente de información sobre nombres comunes y usos locales de plantas, de datos en torno a localidades para organizar y planificar trabajos de campo; facilitan la tarea de verificar nombres científicos y suministran material para ilustraciones de plantas (Moreno, 2007).

La preparación de estudiantes en sistemática y taxonomía solo puede adelantarse satisfactoriamente con la ayuda de los herbarios, razón por la cual están, generalmente, asociados con universidades. En Colombia, un alto porcentaje de los herbarios hace parte de instituciones de educación superior. En Estados Unidos los más importantes están vinculados en una u otra forma con universidades que ofrecen cursos de posgrado en botánica. Así, mientras en Harvard, Michigan, Stanford y la Universidad de California los herbarios son parte integrante de estas instituciones, el Jardín Botánico de Nueva York ha mantenido estrechos lazos con la Universidad de Columbia, la Universidad de la Ciudad de Nueva York, la Universidad de Cornell y la Universidad de Nueva York. El Jardín Botánico de Missouri, por su lado, trabaja en conjunto con la Universidad de Washington, la Universidad de Missouri-St. Louis y la Universidad de Saint Louis. En Brasil, los grandes centros de investigación botánica, como el Jardín Botánico de Río de Janeiro y el Instituto de Botánica de São Paulo, están autorizados para realizar programas de posgrado en botánica, pero casi siempre mantienen estrecha colaboración con universidades locales. Y al igual que en Estados Unidos y en Colombia, muchas universidades de Brasil tienen su propio herbario.



LOS HERBARIOS EN LA INVESTIGACIÓN

Sin duda, los vegetales hacen parte de la vida de todos los grupos humanos porque se relacionan con la alimentación, la salud, el vestido, la vivienda, los utensilios, la decoración de sus espacios de vida, incluidos los jardines y parques, y como el componente fundamental de la naturaleza que tanto se disfruta. De esta forma, sin que seamos muy conscientes de ello, las plantas son un elemento cultural de primer orden; el significado y valor que se les atribuya es una de las características diferenciales entre culturas.

Como puede establecerse en las funciones ya descritas y en los estudios que a continuación se presentan, los herbarios constituyen un elemento importante para la comprensión del mundo vegetal y la investigación en los campos tecnológicos de la agricultura, así como en la búsqueda de nuevas sustancias de efecto medicinal y de uso en la industria.

Estudios florísticos

Todo el conjunto de plantas de una región se denomina flora, igual que la publicación que la describe, y la actividad investigativa se llama estudio florístico. Los grandes herbarios desarrollan programas de exploración, colección y estudio de la flora de extensas regiones del mundo. Así, por ejemplo, el Jardín Botánico de Nueva York organizó en el pasado numerosas expediciones a diversos países de América tropical tales como Venezuela, Colombia, Brasil, Surinam y Guyana, principalmente para estudiar plantas superiores y hongos. Otros científicos de esa institución trabajan en la *Intermountain Flora* en Estados Unidos. El Jardín Botánico de Missouri adelantó por varios años uno de los programas de exploración botánica más ambiciosos del mundo, organizando expediciones a muchos países de América tropical, África tropical, Madagascar y China.

Por su parte, los herbarios nacionales y los herbarios regionales o locales dedican sus esfuerzos a la elaboración de floras o catálogos. Por muchos años, Venezuela fue el único país de América del Sur que publicó su propia flora con la colaboración de especialistas de varias nacionalidades. Ecuador realiza una flora en asocio con instituciones europeas, principalmente de Suecia y Dinamarca. En Brasil existen ejemplos de floras regionales como la *Flora ilustrada catarinense* y la *Flora ecológica de restingas do sudeste de Brasil*. En Colombia se publicaron varios volúmenes del *Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca*. La investigación botánica del Chocó fue un proyecto de colaboración entre el Herbario Nacional Colombiano y el Jardín Botánico de Missouri que culminó en la publicación de un catálogo (Forero y Gentry, 1989). El Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia ha coordinado desde 1983 el programa de publicación de la serie *Flora de Colombia*, de la cual han aparecido hasta el momento 32 volúmenes, escritos por científicos nacionales y extranjeros.

Desde una perspectiva macro, los herbarios sirven de base para la realización de proyectos como la *Flora Neotropica* (la flora americana desde el trópico de Cáncer, en el hemisferio norte, hasta el trópico de Capricornio, en el hemisferio sur), en el que participan investigadores de diversos países. Las ventajas que se obtienen de programas de esta naturaleza son numerosas, pues tanto las instituciones participantes como sus estudiantes, y la ciencia en general, se benefician con el incremento de las colecciones, así como con la oportunidad de realizar trabajo de campo y obtener nuevos conocimientos derivados de las experiencias de los botánicos participantes, las publicaciones resultantes, etc.

Estudios monográficos

Con los estudios florísticos se establecen las especies de plantas existentes en un país o una región determinada; además, se informa sobre la distribución geográfica y las características que permiten diferenciarlas. Estos trabajos son útiles para las entidades del gobierno, para la población, para las actividades de reforestación y de conservación en general. Pero hay otros estudios más detallados y de carácter puramente botánico que se ocupan de un grupo de plantas determinado y se denominan monografías, en las cuales las colecciones de los herbarios son fundamentales. Es común que los estudios monográficos se ocupen de familias de plantas, pero también pueden realizarse con géneros o especies.

Aquí surge otra característica de valor de las colecciones porque, como los individuos que forman una especie no son idénticos, estas tienen comúnmente varios especímenes de una misma especie. Los botánicos que adelantan estudios monográficos visitan varios herbarios de otras regiones en donde hay colecciones del mismo grupo de plantas. Esto les permite establecer cómo varían las características del grupo dentro del área de distribución natural, presentar descripciones muy detalladas y resolver problemas de clasificación.

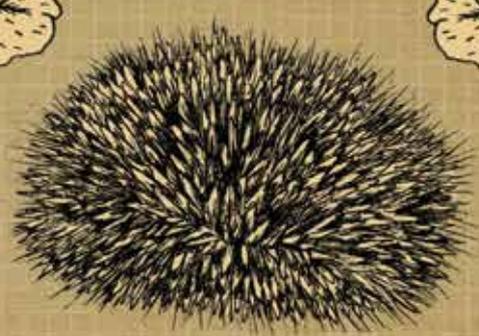
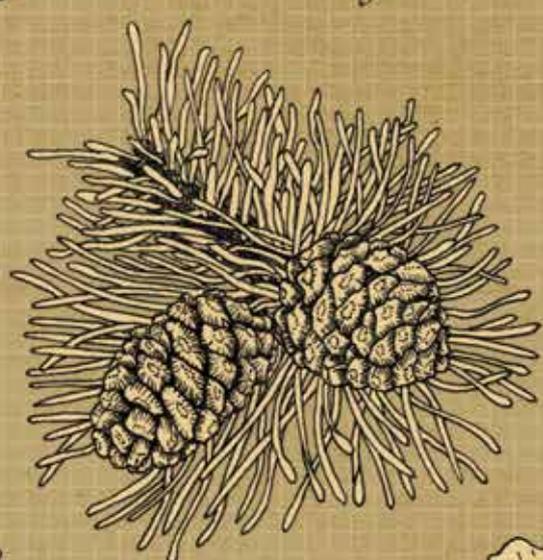
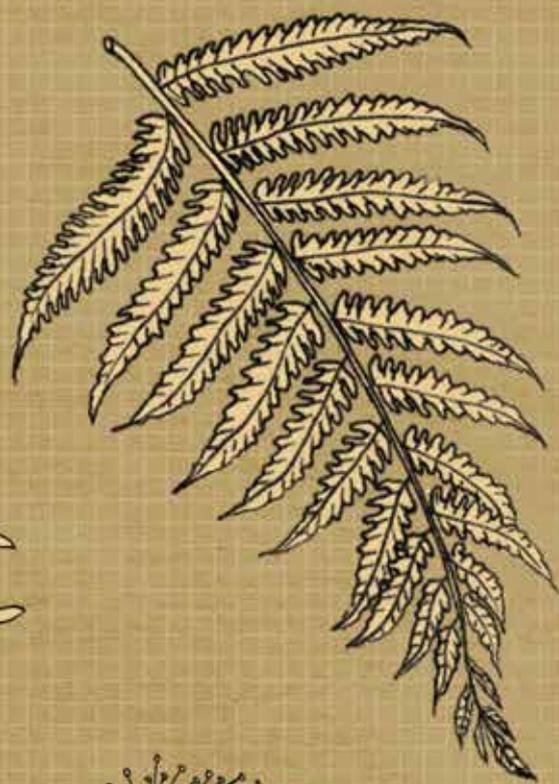
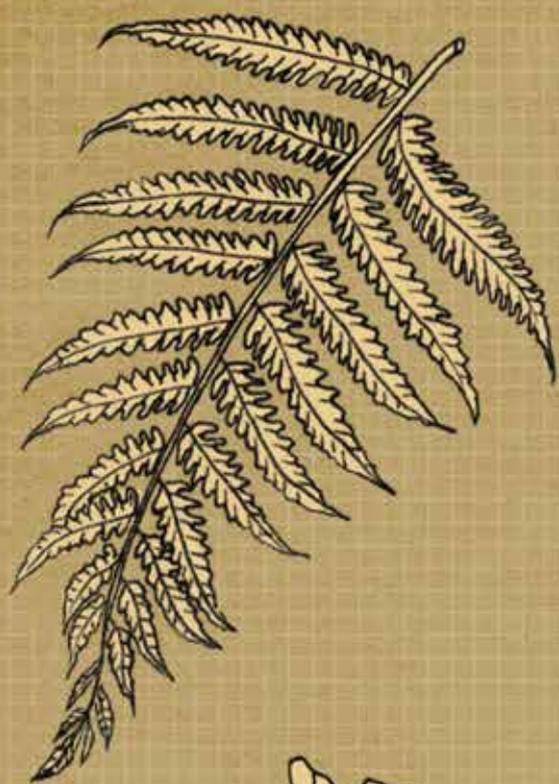
Con base en esa información y en diferentes niveles, los botánicos trabajan activamente en la preparación de estudios de determinados grupos vegetales. Por ejemplo, Forero (1983) publicó la monografía de la familia *Connaraceae* del neotrópico, y Gentry hizo lo propio en el año 2009 con la monografía de la familia *Bignoniaceae* pero de las especies colombianas.

La historia de los ecosistemas y la conservación

Ante los cambios tan acelerados que ha generado la actividad humana, el estudio de los ecosistemas del mundo depende en gran medida de las colecciones sistemáticas. En muchos casos, los ejemplares de herbario son los únicos testigos de la existencia de especies de plantas que hoy están extintas, y también, con la información que proveen, es posible definir patrones de distribución geográfica y facilitar la toma de decisiones que garanticen la adecuada protección de los recursos naturales de un país o una región.

En el mundo actual en donde la conservación, o mejor la destrucción del ambiente natural, es un tema familiar a todos, el herbario juega un papel primordial. No es posible comprender lo que ocurre en la naturaleza sin antes conocer cuáles son los elementos que la constituyen. La forma de catalogar el estado de amenaza y conservación de las especies es conocer la secuencia histórica, y esa memoria se guarda en las muestras de los herbarios, que permiten ver, entre otras cosas, las distintas amenazas a las que estuvieron sujetos los ecosistemas, gracias a los registros de los botánicos (Fernández Alonso, 2017).

Al hacer referencia a los estudios florísticos, se afirmaba que ellos establecen rangos de distribución y, en alguna medida, el efecto de las actividades humanas sobre las poblaciones de esas especies. Este efecto es posible evaluarlo en el tiempo, debido a que los ejemplares tienen fecha de colección y ubicación geográfica. Por ejemplo, si un ejemplar de una especie poco conocida fue colectado en 1982 en un lugar determinado y fue depositado en un herbario, los datos permiten regresar a este mismo lugar, y evidenciar si todavía existen o no poblaciones de esta especie en la zona. Es así como los herbarios se convierten



8

además en una poderosa herramienta para estudios en conservación de la flora nativa de un país (Parra-O. y Díaz-Piedrahita, 2016).

Estudios en farmacología

El uso de las plantas para producir sustancias medicinales, tóxicas, aromáticas para la perfumería o productoras de sabores en la gastronomía se debe a la presencia de unos principios activos especiales, lo que les da un valor cultural especial en los grupos humanos.

En el campo medicinal, son numerosas las plantas de uso muy frecuente en Colombia. Algunas conocidas desde la antigüedad, y traídas a Suramérica por los conquistadores españoles, tienen efectos conocidos. Así, por ejemplo, el extracto de las raíces de valeriana (*Valeriana officinalis*) es un sedante nervioso muy efectivo en estados de ansiedad; en tanto que la infusión de las hojas de yerbabuena o menta (*Mentha spicata*) reduce la generación de gases en el aparato digestivo y atenúa los cólicos. Así mismo, de origen asiático y conocido ya en la antigua cultura egipcia, el árbol del sauce (*Salix alba*) produce en su corteza el ácido salicílico que tiene un efecto analgésico. Un derivado de esta sustancia es el ácido acetilsalicílico, creado por la industria farmacéutica y conocido como aspirina.

Para los investigadores en plantas medicinales, los herbarios son fuente de información a través de los ejemplares, pues con ellos los colectores han consignado usos medicinales que indagan con los habitantes de las regiones. Por ejemplo, en el Herbario del Museo de La Salle se encuentra el ejemplar n.o 7732, *Nertera granadensis*, colectado en marzo de 1937 en “Bogotá-Chapinero” por el “Hno. Idinael”; dice en la etiqueta que sus raíces actúan como emético y purgante. Meses después, en agosto del mismo año, en la misma localidad, el mismo colector dice del ejemplar n.o 2952, *Malva parviflora*, que es emoliente y expectorante en tisanas y gargarismos. La primera planta provoca el vómito y es purgante, en tanto que la segunda desinflama en la congestión del pecho.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que las plantas tienen numerosas sustancias y su ingesta, masticadas o tomadas en infusión, implica el consumo de todo lo que contienen; si bien una de las sustancias produce el efecto esperado, no se sabe qué efecto pueden generar las otras. Por ejemplo, un árbol de origen asiático e introducido en Suramérica, cuya fruta se conoce en nuestro país como “carambolo” o “fruta estrella”, tiene aplicaciones medicinales en la cultura popular, pero presenta una toxina y unas sales que afectan el sistema nervioso y el funcionamiento de los riñones.

En estos casos la química farmacéutica se hace presente con sus investigaciones, en primera instancia, para separar la sustancia que puede tener efecto medicinal, establecer su composición, hacer las pruebas del efecto en animales y, posteriormente, con la colaboración de investigadores médicos, en los humanos. Solo después de un extenso proceso experimental puede ser la sustancia activa de una medicina.

En esta investigación participan los herbarios porque la cultura popular tiene para las plantas nombres comunes y, como entre ellas hay similitudes, la persona no experta puede coleccionar una mezcla de diferentes especies. Por ejemplo, el nombre “viravira”, según el *Vademécum colombiano de plantas medicinales*

(Ministerio de la Protección Social, 2008), pertenece a una hierba de las montañas de Cundinamarca, con el nombre científico de *Achyrocline bogotensis*, que tiene efecto antiinflamatorio de las vías urinarias; pero el mismo nombre “viravira”, según el diccionario virtual *Nombres comunes de las plantas en Colombia* (Bernal et al., 2017), se aplica en la misma región a once plantas distintas que se parecen. Es aquí donde el personal de un herbario puede orientar a los investigadores de química farmacéutica, al certificar o no que las plantas investigadas en busca de la sustancia con el efecto medicinal si pertenecen a esa especie, y además el herbario guarda muestras en la colección para que queden como referencia o ejemplar “testigo”.

Investigación en agricultura

En la agricultura confluyen la agronomía, la medicina veterinaria y la zootecnia, que tienen intereses de investigación en los cuales colaboran los botánicos de los herbarios. Por ejemplo, con los agrónomos, en temas como las llamadas malezas y sus relaciones con las plantas, o la información sobre fuentes de *germoplasma*, que son aquellas plantas nativas aún no cultivadas y que pueden usarse para aumentar la productividad y la resistencia a enfermedades; en tanto que para el médico veterinario son de interés las plantas que pueden ser tóxicas para los animales, así como también aquellas con potencial uso medicinal; y para los zootecnistas, que investigan la cría de especies animales, tanto domésticas como silvestres, es necesario establecer las dietas de origen vegetal habituales en estas especies, para lograr un manejo sostenible de las mismas.

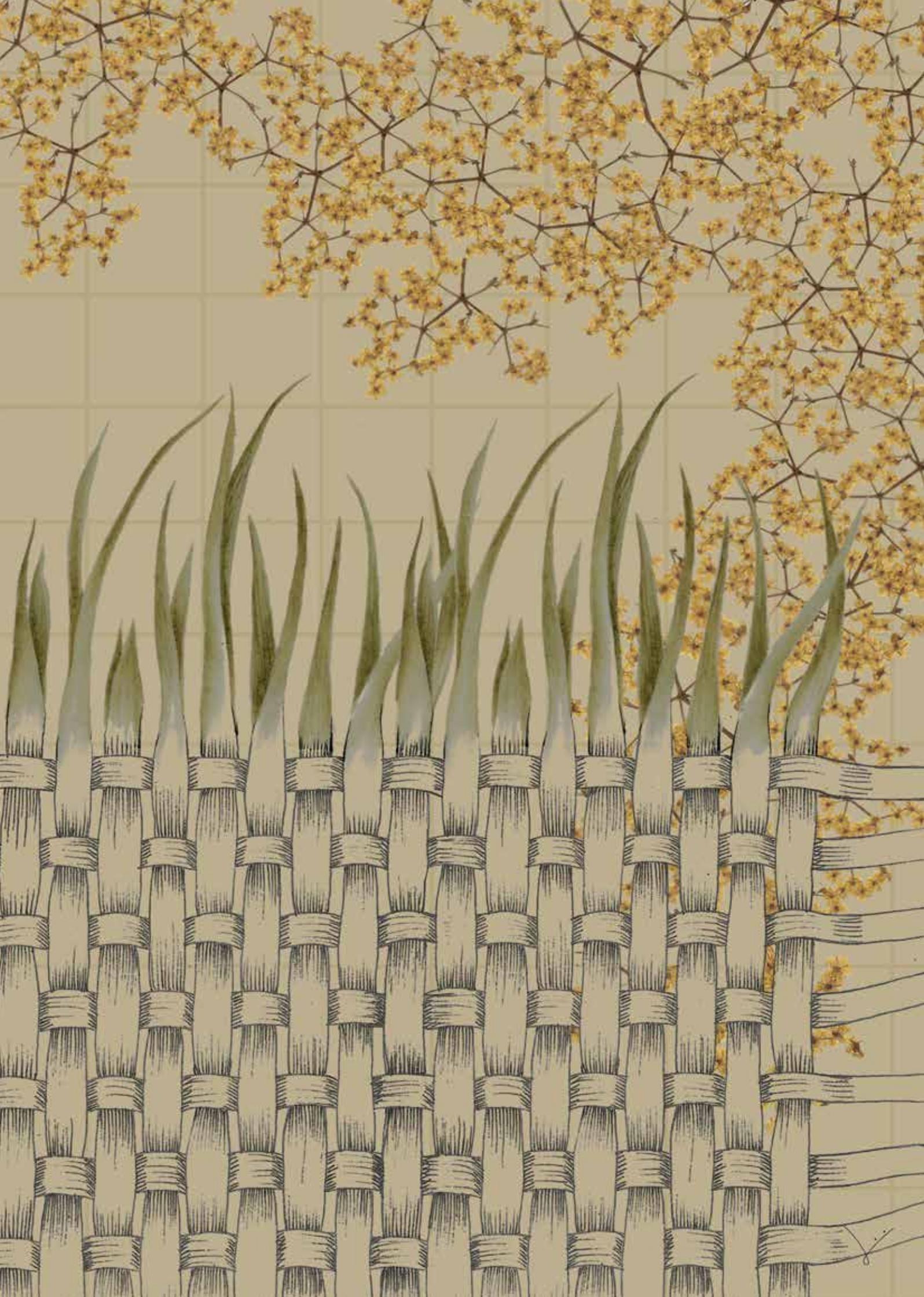
PUBLICACIONES

Una de las funciones más importantes de un herbario es la de hacer que la información que guarda pueda ser utilizada. Puesto que no es posible ni aconsejable permitir el manejo del herbario a personas que carecen del entrenamiento necesario, esa información debe llegar al público a través de publicaciones. En tanto que los ejemplares del herbario son la evidencia original, indispensable y básica, las publicaciones muestran el conocimiento acumulado y la interpretación de esa evidencia. Los resultados de las investigaciones que se realizan en el herbario aparecen en revistas reconocidas internacionalmente, como *Taxon*, *Brittonia*, *Caldasia*, *Acta Amazonica* y el *Botanical Journal of the Linnean Society*, entre otras. Además, también pueden publicarse como floras o monografías, como se mencionó anteriormente. Así mismo, existen folletos divulgativos que ponen al alcance del público, en forma clara y científicamente precisa, los conocimientos acumulados por los investigadores.

Prácticamente todos los textos de taxonomía, sistemática, filogenia y áreas afines son escritos por botánicos que trabajan en herbarios. Igualmente, los libros que abordan la teoría de la sistemática, o los que se refieren a plantas medicinales, tóxicas, forrajeras, etc., son el resultado del trabajo de botánicos o de otros investigadores que cuentan con un herbario para efectuar consultas. La exactitud y la utilidad de todos estos estudios dependen no solo de la competencia de sus autores, sino también de lo adecuadas que sean las colecciones botánicas y la bibliografía correspondiente que tengan a su disposición.

VALOR PATRIMONIAL DE LAS COLECCIONES CIENTÍFICAS

El artículo 12(a) de la Convención sobre Diversidad Biológica, resultante de la cumbre realizada en 1992 en Río de Janeiro, Brasil, y suscrita por Colombia, dice lo siguiente:



[...] las partes contratantes establecerán y mantendrán programas de educación y capacitación científica y técnica en medidas de identificación, conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y sus componentes y prestarán apoyo para tal fin, centrado en las necesidades específicas de los países en desarrollo. (Moreno, 2007)

Adicionalmente, el artículo 13(a) expresa:

[...] las partes contratantes promoverán y fomentarán la comprensión de la importancia de la conservación de la diversidad biológica y de las medidas necesarias a esos efectos, así como su propagación a través de los medios de información e inclusión de esos temas en los programas de educación. (Moreno, 2007)

El reconocimiento de la gran diversidad biológica de nuestro país se ha traducido en disposiciones constitucionales y de ley. El artículo 8 de la Constitución Política de Colombia señala la obligación del Estado y las personas de proteger las riquezas culturales y naturales de la nación, y el artículo 79 establece que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, y que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. El artículo 1º de la Ley 99 de 1993 dispone que la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.

La labor de recolectar, estudiar y cuidar de los elementos que conforman la biota del planeta ha sido encomendada históricamente a los museos, herbarios, jardines botánicos y, quizá en menor medida, a los zoológicos. Colombia reconoce la existencia y funciones de estas instituciones y por eso el Decreto 1375 de 2013 que reglamenta las colecciones biológicas lo justifica en sus considerandos y reconoce que estas colecciones son depositarias de información sobre la biodiversidad del país e incluso sobre especímenes de otras regiones del mundo, con lo cual se constituyen en un instrumento de información esencial, tanto para el desarrollo de la investigación científica y modelaje ambiental, como para la toma de decisiones en cuestiones de ordenamiento territorial y definición de estrategias de conservación, entre otras.

La *Agenda de investigación en sistemática. Siglo XXI* (1999) definió un plan de acción con tres misiones que llamaban la atención sobre la urgencia de describir, descubrir y hacer el inventario de la diversidad biológica en Colombia, interpretar sus relaciones filogenéticas y conocer su distribución geográfica; fortalecer la capacidad para hacer investigación en sistemática biológica, y así mismo fortalecer la comunidad científica. Específicamente, entre las estrategias identificadas está el fortalecimiento de las colecciones científicas, que prioriza la adecuación de espacios apropiados, la destinación de recursos para mantenimiento, el aseguramiento de las colecciones contra catástrofes, y la sistematización de la información que poseen.

Sin embargo, a pesar del panorama que brindan estos reconocimientos, el estudio de esa gran diversidad y riqueza de organismos se dificulta considerablemente por el número limitado de científicos activos en estos campos, la rapidez con que están siendo destruidos los ecosistemas del país, y la existencia de legislación que, lamentablemente, va en contravía de la urgencia en el inventario de la biodiversidad. ■

REFERENCIAS

- Asociación Colombiana de Herbarios, Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Colciencias y Ministerio del Medio Ambiente (1999). *Agenda de investigación en sistemática. Siglo XXI*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Bernal, R., Galeano, G., Rodríguez, A., Sarmiento, H. y Gutiérrez, M. (2017). *Nombres comunes de las plantas de Colombia*. Disponible en línea <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/>
- Camacho, M. A., Salgado M., J. y Burneo, S. F. (2018). An Accounting Approach to Calculate the Financial Value of a Natural History Collection of Mammals in Ecuador. *Museum Management and Curatorship*, 33(3), 279-296. DOI: 10.1080/09647775.2018.1466191
- Fernández Alonso, J. L. (2017). 'Los herbarios siguen siendo útiles para apoyar las investigaciones': José Luis Fernández [entrevista]. *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/los-herbarios-siguen-siendo-utiles-para-apoyar-las-investigaciones-jose-luis-fernandez/>
- Forero, E. (1978). Estructura y función del herbario moderno. En *Memorias V Congreso Venezolano de Botánica* (pp. 125-139). Universidad Centro Occidental.
- Forero, E. (1983). Connaraceae. *Flora Neotropica*, 36, 1-207.
- Forero, E. y Gentry, A. H. (1989). *Lista anotada de las plantas del departamento del Chocó, Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia.
- Ministerio de la Protección Social (2008). *Vademécum colombiano de plantas medicinales*. Disponible en línea <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/vademecum-colombiano-plantas-medicinales.pdf>
- Moreno, E. J. (2007). El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. *Acta Botanica Venezuelica*, 30(2), 415-427.
- Parra-O., C. y Díaz-Piedrahita, S. (2016). *Herbarios y jardines botánicos: testimonios de nuestra biodiversidad*. Universidad Nacional de Colombia; Jardín Botánico José Celestino Mutis. Disponible en línea http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/Facultad_de_Ciencias/Publicaciones/Archivos_Libros/Serie_Biblioteca_Jose_Jeronimo_Triana/HerbariosJardinesBotanicos.pdf
- Payne, W. W., Croat, T. B., Hale, M. E., Holmgren, P. K., McVaugh, R., Nevlng Jr., L. I., Ornduff, R., Schuyler, A. E. y Thorne, R. F. (1974). *Systematic Botany Resources in America. Part I: Survey and Preliminary Ranking*. Jardín Botánico de Nueva York.
- Simmons, J. E. y Muñoz-Saba, Y. (eds) (2005). *Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; Conservación Internacional. Disponible en línea http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/directorio/c/cervantes/clases/sistem/Cuidado_Manejo_y_Conservacion_de_las_Colecciones_Biologicas.pdf
- Simmons, J. E. y Muñoz-Saba, Y. (2006). The Future of Collections: An Approach to Collections Management Training for Developing Countries. *Collection Forum*, 20(1-2), 83-94.