

Un herbario de referencia para la colección de germoplasma de forrajes tropicales conservada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical

A. M. Torres G. *

Introducción

Un herbario es una colección de plantas secas organizadas sistemáticamente. Esta colección se constituye en la herramienta de trabajo para los taxónomos que se encargan de identificar las plantas, eliminando ambigüedades, agrupándolas con sus parientes, estudiando la distribución geográfica, el tipo de hábitat en que crecen y las propiedades útiles (Bridson y Forman, 1992).

El herbario del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) está ubicado en la Unidad de Recursos Genéticos y se estableció en 1978 como una documentación botánica de referencia del germoplasma conservado de especies silvestres de forrajeras tropicales y también de especies silvestres de frijol y yuca.

La Unidad de Recursos Genéticos del CIAT mantiene colecciones de germoplasma de frijol, yuca y forrajes tropicales como parte del esfuerzo para conservar la agrobiodiversidad.

La colección de germoplasma de frijol consiste en 27,918 introducciones multiplicadas, el 90% es *Phaseolus vulgaris* L. y el 10% restante corresponde a 23 especies silvestres de *Phaseolus*. La colección de germoplasma de yuca consiste en 6069 introducciones conservadas, el 92% es *Manihot esculenta* Crantz y el 8% restante corresponde a 30 especies silvestres de *Manihot*. La colección de forrajes tropicales consiste en 20,630 introducciones conservadas de 186 géneros y

725 especies silvestres con potencial forrajero, de las cuales el 90% corresponde a leguminosas y el 10% a gramíneas (CIAT, 1995).

Debido al interés en identificar las especies de germoplasma con potencial forrajero, el cual presenta alta diversidad específica y amplia variabilidad morfológica, el herbario se constituyó en una colección especializada en leguminosas de distribución pantropical. Documenta aproximadamente el 50% de las introducciones del germoplasma de forrajes tropicales conservado en el CIAT.

El herbario CIAT es miembro activo de la Asociación Colombiana de Herbarios (ACH). Esta es una agremiación de más de 20 herbarios de Colombia.

Actualmente el herbario cuenta con 16,800 muestras distribuidas de la forma siguiente:

1. Colección de leguminosas (89.2%) que incluye 15,000 especímenes de 450 especies con potencial forrajero y de distribución pantropical.
2. Colección de gramíneas (8.9%) que comprende 1500 especímenes de 105 especies con potencial forrajero y de distribución pantropical.
3. Colección de especies silvestres de yuca (1.1%) con 200 especímenes de 40 especies silvestres del género *Manihot* (Euphorbiaceae), de distribución neotropical.
4. Colección de especies silvestres de frijol (2.9%) que contiene 500 especímenes de 30 especies silvestres del género *Phaseolus* (Leguminosae), de distribución neotropical.

* Biólogo, Asistente de Investigación, Unidad de Recursos Genéticos, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.

5. Colección miscelánea (1.7%) con 300 especímenes de 60 familias de hierbas recolectadas en Colombia. Algunas de ellas son especies no deseables o malezas en los cultivos agrícolas.

Objetivos

El herbario CIAT, dentro del contexto de un herbario de referencia del banco de germoplasma, tiene como objetivos principales la identificación, la documentación de referencia, la investigación y la capacitación.

Identificación. Este es el objetivo principal del herbario y consiste en nombrar apropiadamente, a nivel de especie, aquellas introducciones indeterminadas o con determinación dudosa. La identificación del germoplasma es punto básico en el manejo del mismo, por cuanto la investigación que se haga de éste, con miras a lograr su utilización, debe ser con base en nombres muy confiables. Para lograr la identificación correcta de un espécimen se deben estudiar cuidadosamente sus partes reproductivas (flores y frutos) y otras características como hábito de crecimiento, formas y dimensiones de los órganos vegetativos (hojas, tallos, raíces, etc.) y la presencia o ausencia de estructuras morfológicas como pelos, apéndices, zarcillos y glándulas.

Las herramientas necesarias para lograr una buena identificación son: material de herbario bien recolectado y conservado, estereo-microscopio, bibliografía botánica como claves, floras y monografías con descripciones de especies, y material de herbario identificado por especialistas para comparar la identificación obtenida.

Algunas veces no es posible lograr la identificación hasta el nivel específico. En este caso se busca el apoyo de un botánico especialista para que identifique el material de herbario, el cual es enviado en calidad de donación, siguiendo los protocolos fitosanitarios requeridos.

Documentación de referencia. La documentación de referencia que hace el herbario es la representación física de la variabilidad existente en la colección de germoplasma. Esta variabilidad está dada por el número de especies y por la variación intraespecífica con diversos tipos morfológicos.

Las introducciones del germoplasma conservado en los cuartos fríos como semillas están disponibles para reproducir la información genética que ellas contienen. Sin embargo, para disponer de las características morfológicas de una determinada introducción se

necesita tener la planta viva, acceso inmediato a los datos de caracterización que se hayan tomado, o un buen material de herbario que brinde una idea general de la planta.

Además, el herbario como documentación de referencia es útil para resolver inquietudes de manejo de germoplasma nuevo, o para dilucidar posibles mezclas en las que se pueda incurrir en el manejo rutinario de multiplicación o almacenamiento del germoplasma.

Investigación. Se han realizado estudios taxonómicos de géneros o grupos poco conocidos. Este es el caso de la revisión de la colección del género de Leguminosae *Galactia* conservada en el Banco de Germoplasma (Arroyo, 1991). El herbario fue el soporte para la identificación de 700 introducciones, las cuales, además, se estudiaron en condiciones de invernadero.

En forma similar, las introducciones de Gramineae del género *Brachiaria* conservadas en el mismo Banco fueron revisadas por Renvoize (1993). Esta revisión requirió estudio de los materiales de herbario para apoyar la revisión de la colección mantenida en el campo, especialmente para aquellos complejos de especies de este género que tienen límites ambiguos.

Los estudios de caracterización morfológica de las colecciones de campo del germoplasma de las leguminosas *Chamaecrista* (Torres et al., 1994), *Arachis* (Maass et al., 1993) y *Stylosanthes* (Vásquez, s.f.) se apoyaron en la caracterización de materiales de herbario con la toma de algunas características morfológicas cualitativas.

A medida que avanza el conocimiento taxonómico de algunos géneros se han identificado introducciones de germoplasma que son especies nuevas. En estos casos, la descripción de formas y dimensiones de ellas, así como las ilustraciones científicas, se han hecho en el herbario y se han publicado o están en proceso de publicación: *Centrosema tetragonolobum* (Williams y Schultze-Kraft, 1990), *Centrosema macrocarpum* var. *andinum* Schultze-Kraft y Belalcázar, 1995), *Centrosema acutifolium* var. *orinocense* (Schultze-Kraft y Belalcázar, sin publicar), *Galactia victoria* (Arroyo, 1991) y *Phaseolus talamancensis* (Torres y Debouck, s.f.).

Capacitación. El herbario ofrece las condiciones ideales para investigadores visitantes que hacen adiestramiento en el reconocimiento y manejo de germoplasma, ya que se tiene la variabilidad intra e interespecífica disponible en cualquier época del año.

Manejo del herbario CIAT

Organización. Los especímenes del herbario están organizados en orden jerárquico de familias, géneros y especies. Dentro de cada especie, el orden de los materiales es alfa-numérico, teniendo para cada muestra de herbario el mismo número de introducción al Banco de Germoplasma (número de accesión). Para aquellas muestras de herbario que no representan ninguna introducción de germoplasma, se ha asignado un número consecutivo de ingreso al herbario.

Toma e ingreso de muestras. Los pasos que se siguen para cada muestra de herbario, desde el momento en que se toma hasta que ingresa a los armarios, son los siguientes:

1. Toma de muestras representativas: La muestra debe tener flores y/o frutos, rotularse con el número de introducción de germoplasma. Si el material de herbario no representa introducción de germoplasma, se utiliza el número de colector para identificar la muestra.
2. Prensado y secado de las muestras: Se utiliza una prensa metálica, papel secante y un horno a temperatura aproximada de 70 °C, durante 48 a 72 horas, dependiendo de la succulencia y humedad de las muestras.
3. Identificación: Para las muestras que ya han sido identificadas, el nombre de la especie se registra en la base de datos del germoplasma.
4. Ingreso de información a la base de datos: Los datos que se ingresan son fecha, lugar de recolección, y características que se pierden después del secado tales como colores, olores, hábito de crecimiento, etc.
5. Elaboración de etiquetas: La impresión de la etiqueta se hace en un formato de 10 x 14 cm en papel bond; se incluyen datos de la colección y de la planta.
6. Montaje de la muestra: En pedazos de cartulina blanca de 250 g (30 x 40 cm), se pega la muestra con hilo grueso, pegante para madera, y cinta de papel engomada en el respaldo. La etiqueta se pega en el extremo inferior derecho de la cartulina.
7. Proceso de desinfestación contra insectos plaga: Las muestras se colocan en bolsas plásticas selladas herméticamente en un cuarto frío a 18 °C durante 72 h. Cuando se retiran los materiales empacados del cuarto frío, se mantienen dentro de

las bolsas a temperatura ambiente durante 48 h para evitar la condensación de humedad en las muestras.

8. Ingreso del material de herbario: El material etiquetado, montado y procesado contra insectos se ubica en los armarios de acuerdo a la organización alfa-numérica de la colección.

Mantenimiento. Las condiciones climáticas del herbario son controladas ya que se requiere (1) una humedad relativa inferior al 70% para evitar el humedecimiento de las muestras que favorece el ataque de hongos, y (2) una temperatura inferior a 22 °C para hacer el ambiente menos propicio para los insectos (Bridson y Forman, 1992).

Dos veces al año se aplica fostoxín (fosfuro de aluminio) dentro de cada armario. El tiempo transcurrido entre una aplicación y otra es de 1 mes para evitar la eclosión de aquellos huevos que no hayan sido afectados con el producto y, de esta manera, interrumpir el ciclo biológico de los insectos que causan daño a las muestras de herbario.

Además, se toman medidas preventivas para controlar la recontaminación por hongos y/o insectos, por ejemplo, mantener las puertas cerradas, hacer limpieza permanente y no entrar al herbario material que no haya pasado por el proceso de desinfestación.

Sistematización. La información botánica, la localidad de recolección, el número y el estado de todas las muestras de herbario se tienen en forma centralizada en la base de datos ORACLE, sistema SUN-SPART 2000.

Cuando los datos de cada muestra se graban en esta base de datos, se hace la impresión de la etiqueta computarizada (formas continuas), con toda la información registrada.

Proyecciones del herbario. Existen otras áreas en las cuales el herbario presta servicios tales como la identificación taxonómica de hierbas no deseables que actúan como hospederos de plagas o enfermedades y atacan algunos cultivos; plantas agresivas o invasoras en determinados cultivos para hacer controles específicos; y plantas que resultan tóxicas para los animales o para el hombre.

La amplia diversidad de leguminosas y gramíneas depositada en el herbario CIAT hace de ésta una colección útil para apoyar estudios florísticos en áreas de sabanas naturales de América del Sur.

Además, en los últimos años se han depositado en él recolecciones realizadas en proyectos de inventarios florísticos de algunas regiones tales como barbechos del Departamento del Cauca, cuenca del río Cabuyal en Cauca, y sabana nativa de la Orinoquía colombiana.

Referencias

- Arroyo V., J. E. 1991. Revisión taxonómica de *Galactia* P. Br. (Leguminosae) en ejemplares del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Tesis de grado. Universidad del Valle, Colombia. 187 p.
- Arroyo V., J. E. s.f. Una nueva especie de *Galactia* (Leguminosae) de Ecuador.
- Bridson, D. y Forman, L. 1992. The herbarium handbook. The Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido. 303 p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1995. Annual report Genetic Resources Unit. Cali, Colombia. 44 p. (Manuscrito.)
- Maass, B. L.; Torres, A. M.; y Ocampo, C. H. 1993. Morphological and isozyme characterisation of *Arachis pintoi* Krap. et Greg. nom. nud. germplasm. Euphytica 70:43-52.
- Renvoize, S. 1993. *Brachiaria*. A report to CIAT, Colombia, on the species and specimens held in the germplasm collection. Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido. 88 p.
- Schultze-Kraft, R. y Williams, R. J. 1990. Una nueva especie de *Centrosema* (DC.) Benth. (Leguminosae: Papilionoideae) del Orinoco. Caldasia 16(77):133-137.
- _____ y Belalcázar, J. 1995. Una nueva variedad de *Centrosema macrocarpum* Benth. (Leguminosae: Papilionoideae) de los Andes colombianos. Caldasia 18(86):45-48.
- _____ y _____. s.f. Una nueva subespecie de *Centrosema acutifolium* Benth. (Leguminosae: Papilionoideae) de la Orinoquía colombiana.
- Torres, A. M.; Belalcázar, J.; Andrade, M.; y Ortiz, A. 1994. Variabilidad del germoplasma del género *Chamaecrista* (Breyne) Moench (Leguminosae: Caesalpinioideae) conservado en el CIAT. Trabajo presentado en el Primer Congreso sobre Biodiversidad, Cali, diciembre 1994.
- _____ y Debouck, D. G. s.f. *Phaseolus talamancensis* Torres y Debouck, a new *Phaseolus* from Costa Rica.
- Vásquez, I. C. s.f. Caracterización morfológica de una colección de germoplasma de *Stylosanthes capitata* Vogel. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia, Seccional Palmira. (En preparación.)