

El Banco de Germoplasma de Especies con Potencial Forrajero*

Brigitte L. Maass**

022602

06 MAR 1986

1. Introducción

1.1. Como se formó la colección de germoplasma forrajero?

Iniciando la introducción de especies forrajeras para el mejoramiento de las pasturas tropicales, el Programa de Pastos Tropicales (PPT) del CIAT encontró que los cultivares existentes de gramíneas y leguminosas no tenían suficiente adaptación a los ecosistemas de América tropical. Tanto los suelos extremadamente ácidos¹ y poco fértiles, como las enfermedades y plagas limitaron la producción forrajera de ellos. Por lo tanto surgió la necesidad de crear un Banco de Germoplasma en el CIAT.

Por consiguiente, a mediados de la década de los setenta, el PPT inició un programa de recolección de germoplasma, enfatizando en leguminosas silvestres, nativas de regiones con suelos ácidos e infértiles de los ecosistemas de sabana y bosques tropicales (Schultze-Kraft 1985). El propósito era encontrar entre la flora silvestre suficiente variabilidad genética para identificar especies y ecotipos con las características deseadas en una planta forrajera, como buena productividad, resistencia al pisoteo y consumo por el animal, cierta calidad nutritiva, y además persistencia.

El banco de germoplasma de especies con potencial forrajero del CIAT guarda una de las más grandes colecciones del mundo de especies tropicales (Davies 1985). En un 74% las accesiones provienen de viajes de recolección bajo el liderazgo del CIAT, y en un 26% de donaciones de instituciones nacionales que mantienen colecciones, por ejemplo CSIRO en Australia y EMBRAPA en Brasil etc.

*Trabajo presentado en el TALLER DE LEGUMINOSAS organizado por la Asociación Colombiana de Herbarios (A.C.H.); Universidad del Valle, Cali, Colombia, Junio 4-8, 1990.

**Ingeniero Agrónomo, Científica Posdoctoral de la Unidad de Recursos Genéticos del CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia.

De las 21.000 accesiones (muestras de semillas) conservadas, aproximadamente 18.600 son de Leguminosas y más de 2.500 de Gramíneas (Cuadro 1), y constan de más de 150 géneros con más de 730 especies silvestres, no domesticadas. Las leguminosas dominan en el banco de germoplasma porque la introducción de estas especies a la pradera nativa sirve más que nada en la época de sequía para el mejoramiento de la calidad de la pastura; además, aumentan la producción de gramíneas por su simbiosis con bacterias que fijan el nitrógeno del aire.

Entre 1970 y 1975 la colección contaba con aproximadamente 1.000 accesiones; en 1989 había aumentado veinte veces (Fig. 1). Este aumento se debe a los 76 viajes de exploración y recolección sistemática, realizados en los últimos veinte años por el CIAT e instituciones nacionales de países tropicales de los tres continentes América, Asia y África (Cuadro 2).

Suramérica y el Sureste de Asia se aprecian por ser centros de diversidad genética para germoplasma de leguminosas, mientras África ofrece la mayor diversidad referente a gramíneas. El PPT considera que las leguminosas juegan un papel clave en el mejoramiento de las pasturas tropicales. Por eso tres cuartas partes de la colección provienen de países suramericanos, siendo Brasil (25%), Colombia (19%) y Venezuela (10%) los países que más han contribuido con germoplasma de especies con potencial forrajero (Fig. 2).

Las expediciones de recolección se planificaron según los intereses del PPT y de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Mayormente se efectuaron hacia aquellos ecosistemas tropicales que cuentan con suelos ácidos e infértiles para obtener materiales que en un futuro puedan servir para el mejoramiento de pasturas en suelos tropicales semejantes.

Los objetivos para la recolección continúan siendo completar colecciones existentes de especies de interés ("claves") en regiones aún no muestreadas, y así ampliar la variabilidad genética de las especies; además, preservar las especies que están en peligro de desaparecer por la ampliación indiscriminada de tierras agrícolas y pecuarias en muchos países tropicales (erosión genética).

1.2. Para que sirve la colección de germoplasma forrajero?

En un proceso de evaluación, establecido por el Programa de Pastos Tropicales del CIAT, se determina el potencial forrajero de todas las accesiones de especies de mayor interés. Una vez identificado como material promisorio, las

accesiones tienen que pasar por una preselección descentralizada en cuatro centros mayores (Llanos, Cerrados, Trópico Húmedo y Centroamérica). A la preselección sigue una evaluación por varias categorías en los diferentes ecosistemas dentro del marco de la RIEPT. Finalizando este proceso de evaluación, que puede durar hasta más de 10 años porque el producto final es carne y/o leche, una accesión sobresaliente será liberada como cultivar comercial por la institución nacional de investigación y promoción agropecuaria. De ocho materiales representados en la colección del CIAT ya existen cultivares comerciales accesibles (Cuadro 3). Además, el germoplasma es un reservorio de genes para el fitomejoramiento que en el futuro jugará un papel importante.

2. Como se maneja la colección de germoplasma forrajero?

Las siguientes funciones básicas constituyen el manejo de una colección de germoplasma: adquisición, multiplicación, caracterización, conservación, distribución, y documentación.

2.1. Multiplicación Inicial, Rejuvenecimiento y Duplicación

Después de su adquisición, las muestras de germoplasma se someten a la cuarentena fitosanitaria del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Posteriormente se multiplican porque las muestras originales constan de pequeñas cantidades de semilla. Esta multiplicación inicial requiere mucho cuidado, y por eso se realiza principalmente en invernaderos para evitar la pérdida de materiales valiosos. La URG-Pastos cuenta con tres invernaderos para este propósito. Solo los materiales que no llegan a florecer y/o a producir semilla en los invernaderos por diferentes razones se trasladan al campo en CIAT-Palmira ó en las subestaciones en Santander de Quilichao o Popayan, donde también se realiza la multiplicación de semilla. Por requerir mucha mano de obra se logra multiplicar más o menos 1.000 accesiones por año.

Al otro lado, la multiplicación de semilla tanto de accesiones promisorias como para el rejuvenecimiento es una tarea constante. Se ejecuta mayormente en los campos de Quilichao y Palmira.

Después de viajes de recolección se deja siempre una muestra de semilla con la institución colaboradora en el país. Sin embargo, buscando garantizar la preservación de este germoplasma único, se depositará un duplicado de la colección en una institución responsable de otro país que Colombia. Para este propósito se prepararon ya más de 2300 muestras.

2.2. Caracterización y Evaluación preliminar

Durante la multiplicación inicial y el rejuvenecimiento de las semillas se toman los datos más importantes en cuanto a sus características morfológicas, fenológicas y algunas agronómicas. La evaluación del potencial forrajero de cada accesión corresponde a los científicos del Programa de Pastos Tropicales del CIAT.

2.3. Conservación

Las muestras de semilla se conservan en cuartos fríos con temperatura controlada para mantener su viabilidad durante varios años, porque se dañan rápidamente cuando se guardan bajo las condiciones ambientales del trópico. La colección se puede dividir en tres diferentes tipos de muestras:

- Las muestras originales del sitio de recolección (1 a 200 semillas) que sirven únicamente para la multiplicación inicial y estudios básicos de taxonomía. No se usan para experimentos de campo porque son de valor único.

- Las muestras de la colección activa (más de 12.000 accesiones) son semillas multiplicadas de aquellas accesiones que despertaron interés por su potencial forrajero; por lo tanto se deben tener existencias suficientes de semillas para realizar experimentos agronómicos. Además, estas muestras sirven para multiplicación periódica en el campo. Las muestras se guardan en tarros de plástico con doble tapa a una temperatura entre 5 y 8°C; cada accesión puede constar hasta de 12.000 semillas.

- Las muestras de la colección de base, guardadas a largo plazo (3000 a 6000 semillas por accesión), comprenden toda la colección de germoplasma de especies con potencial forrajero, y sirven para la futura multiplicación de semilla. Se guardan en sobres de aluminio sellados herméticamente y se mantienen a una temperatura de -20°C. Así se mantiene su variabilidad genética existente por muchos años, antes de ser multiplicadas nuevamente (rejuvenecimiento). Durante el almacenamiento se vigila la viabilidad de la semilla mediante pruebas de germinación que se realizan cada tres a cinco años. Hay cerca de 3600 accesiones almacenadas bajo las condiciones de largo plazo.

La preservación de germoplasma que no produce semilla viable debe hacerse en forma de colección viva, o sea en materas o parcelas en el campo. También es posible hacerla por cultivo de tejido de meristemas.

2.4. Distribución

La URG tiene la responsabilidad de distribuir el germoplasma de especies forrajeras. Tienen libre acceso al germoplasma de material promisorio (colección activa) tanto las instituciones del sector público como las del sector privado. La URG se responsabiliza por mantener existencias suficientes para satisfacer las solicitudes de semilla de estos materiales.

Las accesiones de especies forrajeras se hallan clasificadas como promisorias, o sin potencial aparente bajo las actuales condiciones de evaluación. De estas últimas se proporcionan pequeñas muestras solamente a investigadores calificados, en caso que haya cantidad suficiente de semilla.

En los últimos 10 años se distribuyó un total de casi 30.000 muestras, incluyendo a los investigadores del CIAT en Colombia a quienes se entregaron casi 13.000 muestras (44%) (Fig. 3). Brasil, Perú y Centroamérica recibieron mayores cantidades de muestras (10%, 10%, 10% respectivamente) porque hospedan centros mayores de preselección del CIAT. A investigadores de otros países tropicales de las Américas, de Asia y Africa se enviaron un total de 6.000 muestras (20%).

Un 62% de las muestras proporcionadas llegó a la investigación del sector público, o sea instituciones nacionales (38%) y universidades (24%); a organizaciones internacionales y centros internacionales hermanos se enviaron el 25%, además otros (particulares, proyectos en desarrollo etc.) recibieron solo el 13% de las muestras de semillas.

2.5. Documentación

Cada accesión de germoplasma que se introduce al Banco se documenta en una base de datos, la cual ofrece acceso por diferentes áreas de interés para la URG-Pastos:

- los datos de "pasaporte" son principalmente la descripción fito-geográfica de la procedencia de las accesiones
- los datos de caracterización y evaluación preliminar
- los datos de la disponibilidad de semilla de la colección activa para distribución
- los datos de accesiones guardadas a largo plazo
- los datos de accesiones duplicadas en otras instituciones
- los datos del material de herbario

Se han publicado dos catálogos de la colección de germoplasma forrajero del CIAT con algunos datos de pasaporte (Schultze-Kraft et al. 1983, 1987), y uno sobre la colección mundial del género Centrosema (Schultze-Kraft et al. 1989).

Además de los datos computerizados sobre cada accesión, se guarda un ejemplar de herbario, porque muchas de estas especies silvestres son taxonómicamente poco estudiado. En casos de identificación taxonómica insegura se envían los ejemplares a los respectivos especialistas. Actualmente, el herbario cuenta con cerca del 50% de todas las accesiones documentadas. Durante el proceso de multiplicación, se sigue tomando muestras de aquellas accesiones que todavía no están documentadas.

3. Bibliografía

Davies, W.E. (1985): A global plan for forage genetic resources. Proc. XV Int. Grassld Congr. Kyoto, Japan, 107-108.

Schultze-Kraft, R. (1985): Development of an international collection of tropical forage germplasm for acid soils. Proc. XV Int. Grassld Congr. Kyoto, Japan, 109-111.

Schultze-Kraft, R., Alvarez, G., Belalcázar, J., Henao, M. del R. Nuñez, R. & Ortiz, J. (1983): Catálogo de germoplasma de especies forrajeras tropicales. 3a. Edición 720pp. CIAT, Cali, Colombia.

Schultze-Kraft, R., Arenas, J.A., Franco, M.A., Belalcázar, J., Ortiz, J. (1987): Catálogo de germoplasma de especies forrajeras tropicales. 4a. Edición. 3 Tomos. 1436pp. CIAT, Cali, Colombia.

Schultze-Kraft, R., Williams, R.J., Coradin L., Lazier, J.R. & Kretschmer, Jr., A.E. (1989): Catálogo mundial 1989 de germoplasma de Centrosema. 299pp. CIAT, Cali, Colombia.

Cuadro 1: Banco de Germoplasma de Especies Forrajeras Según los Principales Géneros (1989).

Genéro	Inventario Oct.31/89	%
<u>Aeschynomene</u>	980	5.3
<u>Calopogonium</u>	545	2.9
<u>Centrosema</u>	2389	12.9
<u>Desmodium</u>	2924	15.8
<u>Galactia</u>	626	3.4
<u>Macroptilium</u>	643	3.5
<u>Vigna</u>	686	3.7
<u>Pueraria</u>	265	1.4
<u>Stylosanthes</u>	3673	19.8
<u>Zornia</u>	1018	5.5
Leguminosas Varias	4815	25.9
Total Leguminosas	18564	100.0
<u>Andropogon</u>	115	4.6
<u>Brachiaria</u>	1036	41.1
<u>Panicum</u>	539	21.4
Gramíneas Varias	829	32.9
Total Gramíneas	2519	100.0
Gran Total	21083	

Cuadro 2: Viajes de Recoleccion de Germoplasma de Especies Forrajeras del CIAT.

<u>Año</u>	<u>Continente</u>	<u>Pais</u>
1971/72	América	Colombia, Brasil, Venezuela
1973	América	Venezuela
1974	América	Brasil
1975	América	Bolivia, Brasil, Venezuela, Colombia
1976	América	Brasil, Colombia, República Dominicana
1977	América	Colombia, Venezuela, Brasil
1978	América	Panamá, Venezuela, Brasil
1979	América Asia	Colombia Tailandia
1980	América	Colombia, Brasil
1981	América	Colombia, Venezuela, Brasil
1982	Asia	Tailandia
1983	América Asia	Colombia, Perú Papua New Guinea
1984	América Asia Africa	Colombia, Venezuela, Brasil China, Tailandia, Indonesia Kenya, Ethiopia
1985	América Africa Asia	Panamá, Colombia, Venezuela Zimbabwe, Burundi, Rwanda, Tanzania Indonesia
1986	América Asia	Colombia, Venezuela, Brasil, Costa Rica, Mexico Indonesia
1987	América	Colombia, Brasil
1988	América Asia	Colombia China, Tailandia
1989	América Africa	Honduras, Colombia Togo, Cameroun

Cuadro 3.

Gramíneas y Leguminosas Forrajeras Liberadas como
Cultivares en Varios Países Tropicales.

	Ecotipo Ciat No.	Nombre del cultivar	Año de liberación	País
<u>Gramíneas</u>				
<u>Andropogon gayanus</u>	621	Carimagua 1	1980	Colombia
		Planaltina	1980	Brasil
		Sabanero	1983	Venezuela
		Veranero	1983	Panamá
		San Martín	1984	Perú
		Llanero	1986	México
		Andropogon	1988	Cuba
		Veranero	1989	Costa Rica
		Otoreño	1989	Honduras
<u>Brachiaria dictyoneura</u>	6133	Llanero	1987	Colombia
<u>Leguminosas</u>				
<u>Centrosema acutifolium</u>	5277	Vichada	1987	Colombia
<u>Stylosanthes capitata</u>	10280	Capica	1983	Colombia
<u>Stylosanthes guianensis</u> var. vulgaris	184	Pucallpa	1985	Perú
		Pi Hua Dou	1987	China
<u>Stylosanthes guianensis</u> var. pauciflora	2243	Bandeirante	1983	Brasil
<u>Stylosanthes macrocephala</u>	1281	Pioneiro ¹	1983	Brasil

Fig. 1

CIAT - Banco de Germoplasma Pastos Tropicales

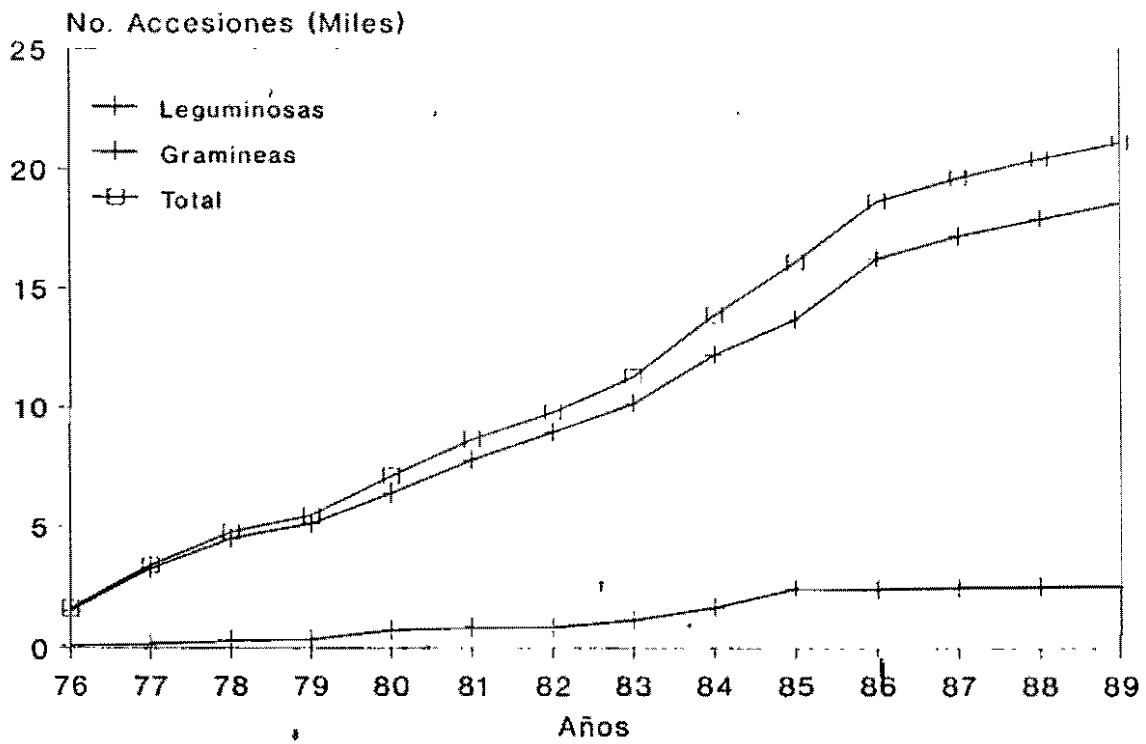


Fig. 2

Origen del Germoplasma de Pastos Tropicales (1989)

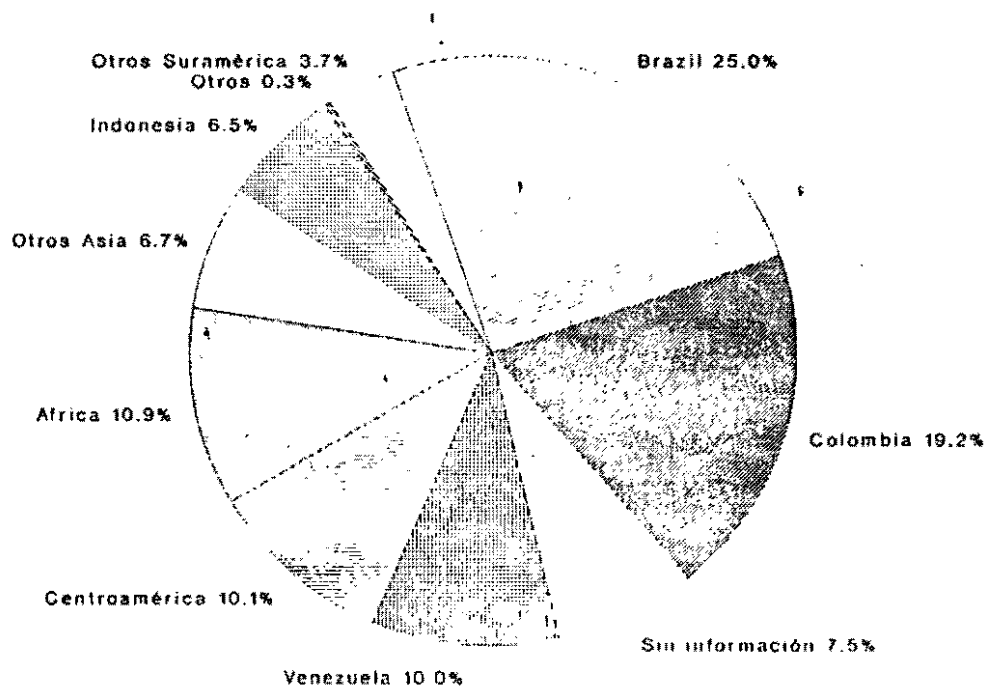


Fig. 3

Distribución de semilla de germoplasma de Pastos Tropicales (1980-89)

