

34051

RECOLECCION, PRESERVACION Y UTILIZACION DE GERMOPLASMA DE LEGUMINOSAS Y GRAMINEAS TROPICALES CON POTENCIAL FORRAJERO

Javier Belalcázar G. y Rainer Schultze-Kraft\*

INTRODUCCION

Uno de los retos principales para el desarrollo ganadero en América tropical es el mejoramiento de la alimentación de los animales en las vastas y subutilizadas sabanas, tales como los Llanos Orientales de Colombia, Venezuela y los Cerrados del Brasil. El valor nutritivo de la vegetación, predominantemente graminífera, en estas regiones es muy bajo, lo cual se refleja en bajos índices de productividad por animal y por área (CIAT 1988).

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), conjuntamente con instituciones nacionales trabaja en el desarrollo de tecnologías de pasturas de bajo costo y bajos insumos. Estas tecnologías se basan en la identificación de especies forrajeras adaptadas al ambiente. El énfasis se pone en leguminosas, cuya importancia como componentes de una pradera tropical, está ampliamente documentada (Hutton, 1970; Bogdan, 1977; Whiteman, 1980). Según Schultze-Kraft et al. (1983) la importancia de las leguminosas se basa en:

- Contribuyen a la economía de nitrógeno a través de su fijación por las bacterias del género Rhizobium;
- Tienen alto valor nutritivo, debido a su adecuado contenido de proteína, P y Ca y alta digestibilidad; también durante la época seca estimulan un mayor consumo de la gramínea asociada por parte de los bovinos;
- Tienen tolerancia a la sequía prolongada.

En los primeros trabajos se encontró que las variedades tradicionales de gramíneas y leguminosas forrajeras no tenían suficiente adaptación a las condiciones edáficas de la región, caracterizada por extrema acidez y baja fertilidad de los suelos y a las condiciones bióticas (enfermedades e insectos plagas). Por consiguiente, a mediados de la década de los '70 se inició un programa de recolección de germoplasma nativo, enfatizando en leguminosas nativas de regiones de suelos ácidos e infértiles de los ecosistemas de sabana y bosques tropicales. La meta específica fué encontrar, entre la flora silvestre, suficiente variabilidad genética para poder de esta manera, identificar especies y ecotipos que reúnan las características deseadas en una planta forrajera, o en su defecto, identificar material genético que sirva para eventuales programas de fitomejoramiento mediante cruzamientos.

\* Agrónomos, respectivamente: Asociado de la Unidad de Recursos Genéticos y Jefe de la Sección de Germoplasma del Programa de Pastos Tropicales del CIAT, Apdo. Aéreo 6713, Cali, Colombia. Trabajo presentado en la IX Reunión de Directores de Herbarios, 6-9 Septiembre, 1988. Universidad Surcolombiana, Neiva, Huila, Colombia.

Se reconoce también la necesidad de recolectar germoplasma para conservar el material nativo, ante el peligro de erosión genética, debido al desarrollo y la expansión de la agricultura, lo cual conlleva a cambios ecológicos notorios por la destrucción de la vegetación nativa. Este material generalmente no es para uso inmediato en investigación; pero sí para conservación en bancos de germoplasma y para uso en el futuro.

#### MATERIAL A RECOLECTAR

Se considera que el germoplasma que se debe recolectar y preservar consiste básicamente en:

1) Leguminosas y gramíneas que posiblemente tienen un buen potencial forrajero. Independiente de su vigor en su habitat nativo, es aconsejable recolectar todo el material que sea posible manejar, ya que no se conoce su comportamiento en otros ambientes.

Los géneros de las gramíneas de valor forrajero conocido son casi exclusivamente originarios de Africa, por ejemplo: Brachiaria, Panicum, Cynodon, etc. Géneros importantes de América tropical son Paspalum y Axonopus. Se sabe que América tropical es el mayor centro de diversificación en cuanto a leguminosas tropicales con potencial forrajero (Cuadro 1). Sin embargo, Asia Suroriental es otro centro importante de origen de leguminosas con potencial forrajero, como son varias especies de Desmodium, Tadehagi, Codariocalyx, Phyllodium, Flemingia, Dendrolobium, Pueraria, etc.

2) Aparte de recolectar semilla sexual, en lo posible de poblaciones, (número máximo de plantas), a veces por falta de semilla sexual, se presenta la necesidad de recolectar material vegetativo; para esto es necesario disponer de bolsas plásticas con agua suficiente para que la muestra permanezca húmeda, además de expulsar el aire y engrapar.

3) En lo posible se deben recolectar nódulos de la bacteria Rhizobium y muestra de suelo para posterior análisis; además, material de herbario para identificación y referencia.

4) En cada sitio de recolección se deben tomar datos sobre: a) distancia de la población más cercana, para posterior cálculo de coordenadas geográficas y para que en caso de querer volver al sitio sea de fácil localización; b) datos descriptivos de la zona ecológica, el habitat nativo, altura, uso de la tierra, vegetación asociada y otras observaciones de interés que pueden ser: ocurrencia del germoplasma en la zona de carretera, evidencia de consumo por animales, características sobresalientes, presencia de enfermedades en el material colectado (ver anexo 1). Debido a las limitaciones de tiempo es bueno llevar una grabadora para consignar la información.

Cuadro 1. Familias y Géneros principales de leguminosas tropicales con potencial forrajero.

Familia	Géneros	
Papilionoideae	Aeschynomene	Indigofera
	Alysicarpus	Macroptilium
	Arachis	Pueraria
	Calopogonium	Rhynchosia
	Canavalia	Stylosanthes
	Centrosema	Teramnus
	Desmodium	Vigna
	Galactia	
Caesalpinioideae	Cassia	
Mimosoideae	Desmanthus	Leucaena

#### REGIONES PARA RECOLECTAR GERMOPLASMA

La identificación de las regiones para recolección de germoplasma depende del interés específico de la institución. Este interés puede ser: a) salvar el germoplasma ante el peligro de erosión genética; b) recolectar por condiciones particulares del clima (ej. regiones secas o húmedas); y c) por las características del suelo (ej. ácido y baja fertilidad o salino).

Una vez definido el interés específico, se debe buscar información sobre la distribución de las especies con la ayuda de los herbarios regionales, nacionales y hasta internacionales. También es conveniente conocer la biología de las especies en particular, las características reproductivas y fenológicas relacionadas con períodos de floración y fructificación.

En caso de que no se disponga de la información de herbarios, para planes específicos de recolección, se aconseja realizar primero un viaje de recolección exploratoria; o sea, una expedición de reconocimiento durante la cual se recorren largas distancias en un tiempo relativamente corto, recolectando germoplasma de un máximo de especies y ecotipos de leguminosas o gramíneas, con posible o reconocido potencial forrajero. Una vez reconocido el potencial de alguna especie, con base en la respectiva evaluación agronómica, y/o una vez identificada alguna región específica como fuente de este germoplasma, seguiría otro viaje de recolección, esta vez con mayor intensidad y sistematización en la búsqueda.

## PREPARACION DEL VIAJE DE RECOLECCION

Además del conocimiento biológico de las especies que se quieren coleccionar, es necesario tener la información siguiente:

- Conocimiento geográfico y un mapa de la región a explorar que incluya: existencia de vías de penetración, posibilidad de hospedaje, distribuidoras de gasolina, etc.
- Conocimiento de la vegetación, clima, suelo, topografía, información de herbarios, información sobre épocas de lluvias y sequías, de lo cual va a depender el hallazgo de semillas maduras.
- Conocimiento de la etnología, particularmente en las regiones en que hay comunidades indígenas.

### Equipo necesario

EL equipo básico para toda gira de recolección de germoplasma debe consistir en: mapas, brújula, altímetro, grabadora pequeña, tubos de vidrio con sílica para nódulos, bolsas de papel y de plástico de varios tamaños, cosedora con grapas, tijeras, pala pequeña, cinta autoadhesiva, marcadores con tinta indeleble, sacos de tela para guardar las bolsas con semilla, pinzas, escarificador manual de semillas e insecticidas.

Para un mayor éxito en la exploración, es aconsejable que el conductor sea una persona que entienda de recolección y que cada uno de los integrantes del grupo conduzca vehículo.

## METODOLOGIA DE RECOLECCION

Los aspectos metodológicos de la recolección han sido ampliamente descritos (e.g. Hawkes, 1976; Mott, 1979; Clements y Cameron, 1980; Schultze-Kraft, 1980, 1982). Entre ellos, merecen ser destacados los tópicos siguientes:

Aspectos generales y estrategias de muestreo: Algunas de las estrategias del muestreo son las siguientes:

- Se debe dedicar más tiempo a la recolección de las especies prioritarias, pero también se debe aprovechar el material de importancia secundaria, si la semilla es de fácil consecución.
- Se puede recolectar material poco desarrollado, pero no plantas afectadas por virus.
- El tiempo en cada muestreo depende del tiempo total disponible, de cambios en la vegetación, topografía, etc. En un viaje de recolección, para cubrir áreas extensas en tiempo corto, una parada cada 30 a 50 km puede ser apropiado.

- Se debe mantener separado el material de cada muestreo y de cada parada, aunque parezca morfológicamente idéntico al material previamente recolectado.
- El muestreo en zonas de carreteras puede ser especialmente productivo, debido a la protección contra pastoreo, quema y una mayor fertilidad; sin embargo, por ser un área perturbada es posible que el material no sea nativo del sitio.
- No se debe olvidar identificar numéricamente el material recolectado. Esta identificación debe incluir el número del recolector del sitio de muestreo y el número de plantas de donde se tomó la semilla.
- Se debe asegurar que la muestra recolectada contenga semillas llenas. Las semillas verdes y llenas, muchas veces están fisiológicamente maduras.
- Se deben observar muy bien las plantas objeto de la recolección, ya que a veces pueden tener frutos subterráneos, xilopodios o entrenudos enraizados en sus tallos, como es el caso de algunas leguminosas.
- Cuando no se encuentre semilla sexual, se debe recolectar material vegetativo. Esta práctica es muy conveniente con las gramíneas, cuando existe duda sobre la calidad de las semillas.
- En cada sitio de recolección se deben definir las labores individuales. Así cada persona se moverá independiente en la zona y se abarcará entre todos un área mayor; luego dentro del vehículo en movimiento, se confirmarían las especies que cada uno recolectó. Una de las personas debe encargarse de tomar muestras para herbario y si se considera necesario, muestras de suelos y nódulos.
- Los descriptores relacionados con la planta objeto de la recolección pueden ser útiles, pero muchas veces no son absolutamente necesarios; a menos que algunos sean reconocidos como características deseables en las especies de acuerdo a evaluaciones anteriores. Es más importante concentrar los esfuerzos en la recolección misma del germoplasma que en dichas notas descriptoras.
- Si el viaje dura más de 10 días es aconsejable procesar el germoplasma recolectado; es decir, se deben desgranar las legumbres de las leguminosas, para luego tratar las semillas con un insecticida protector. Si las leguminosas recolectadas son Stylosanthes, Aeschynomene, Desmodium, Zornia, etc., en las cuales las semillas se encuentran en capullos o en lomentos, una vez que los frutos estén secos se deben trillar por medio de fricción.
- Durante el recorrido es aconsejable mantener las bolsas con las semillas recolectadas expuestas al calor moderado del sol, para

evitar la contaminación por hongos y propiciar la extracción de humedad de las muestras.

Si la recolección se realiza fuera del país es necesario conseguir con tiempo el permiso de importación del material, así como el certificado fitosanitario del país de origen, para cumplir con las normas de sanidad vegetal de la institución nacional.

#### **ALMACENAMIENTO DEL GERMOPLASMA RECOLECTADO**

Cuando las semillas no se pueden almacenar inmediatamente debido a que deben ser sometidas a inspección por cuarentena vegetal, se deben sembrar en el invernadero para observar posibles problemas de patógenos. Posteriormente este material se liberará para multiplicación inicial y evaluación preliminar en el campo. Como la totalidad de las semillas recolectadas no se utiliza para multiplicación inicial, el resto debe conservarse en el banco de germoplasma.

Sistemas de conservación del germoplasma: Dentro de los sistemas para conservar el germoplasma recolectado se incluyen:

- 1) Banco de germoplasma a corto plazo: Es el cuarto con temperatura controlada donde se guarda el material recolectado, es decir, material para uso inmediato de multiplicación, evaluación o estudios básicos en el futuro. De este banco se utiliza el germoplasma multiplicado inicialmente para programas de rejuvenecimiento de materiales de colecciones enteras y se inicia el almacenamiento a largo plazo. El cuarto debe permanecer a una temperatura entre 5 y 8 °C y una humedad relativa entre 40% y 60%; las semillas, dependiendo de la especie, deben contener entre 8% y 10% de humedad. Las semillas en el banco de germoplasma se deben guardar en recipientes de plástico con doble tapa, o en bolsas de papel metálico selladas herméticamente. Para el almacenamiento de semillas a corto plazo (cinco años), la suma de la temperatura en grados Fahrenheit en el banco y el porcentaje de humedad de la semilla no debe exceder de 100 (Harrington, 1963).
- 2) Banco de germoplasma a largo plazo: Es el cuarto donde se conserva el germoplasma por períodos entre cinco y veinte años. La cantidad de la muestra que se conserva varía de acuerdo con el tamaño de las semillas. Se han establecido cantidades entre 3000 y 12000 semillas por genotipo y entre 500 y 2000 semillas para el chequeo de los porcentajes de germinación, respectivamente. Para renovar los materiales, el chequeo se debe iniciar a partir del segundo o tercer año después de iniciado el almacenamiento. Las semillas se deben guardar con una humedad aproximada entre 5% y 7%. La temperatura recomendada debe ser entre -10 y -20 °C, y la humedad relativa debe ser controlada por medio del hermetismo del empaque con el uso de bolsas de capa múltiple (plástico/aluminio/papel).

En el almacenamiento a largo plazo es necesario considerar, que el período de viabilidad de las semillas se reduce a la mitad por cada aumento de 5 °C en la temperatura del depósito (rango de 0 a 50 °C), y que por cada aumento de 1% en la humedad de las semillas la viabilidad igualmente se reduce a la mitad. Estas reglas son independientes y los efectos de la temperatura y la humedad de las semillas son aditivos (Harrington, 1972; Holle, 1985).

La preservación de germoplasma que no produce semilla sexual viable, debe hacerse en forma de colección viva, en materas o parcelas en el campo. A veces es posible hacerlo en cultivo de tejidos de meristemas.

Los recursos genéticos de las plantas han cobrado actualidad, pues la situación en las áreas donde existe la variabilidad genética se ha modificado sustancialmente en los últimos cincuenta años. Áreas como América tropical, están sufriendo cambios importantes en su población y en el uso y manejo de los suelos. Ambos han puesto en peligro la inercia con que los cultivos tradicionales y plantas silvestres sobrevivían en épocas anteriores. La dinámica de los cambios está siendo influenciada por la modernización de las prácticas, la introducción de otros cultivos y la ampliación de la frontera agrícola y ganadera.

Ya no es posible que el recolector o mejorador de plantas forrajeras vaya una y otra vez a zonas de diversificación y busque las plantas con características variables para un programa de mejoramiento. En muchas de las zonas esa variabilidad ha desaparecido o está desapareciendo rápidamente por erosión genética. Por eso sería deseable que el personal que maneja los herbarios, aparte de tomar las muestras tradicionales de herbario, también recolecten semillas para enviarlas para su conservación a los bancos de germoplasma existentes en el país.

#### **EVALUACION AGRONOMICA PRELIMINAR - ASPECTOS METODOLOGICOS**

Es conveniente entender la evaluación preliminar no tanto como una fase de selección de germoplasma, sino más bien como una etapa de estudios de campo, que tienen como objetivos: 1) familiarizarse con el germoplasma nuevo y conocer sus principales problemas de adaptación al ambiente del jardín de introducción, 2) multiplicar las cantidades de semillas necesaria para experimentos agronómicos subsiguientes y conservación de germoplasma, y 3) mediante una serie de observaciones y descripciones sobre las características más importantes del material, contribuir a reducir el número generalmente alto de accesiones a proporciones manejables para evaluaciones posteriores más detalladas (Schultze-Kraft et al., 1983).

Los aspectos metodológicos relacionados con la evaluación preliminar de leguminosas forrajeras tropicales se encuentran bien descritos (Mott, 1979; Clements y Cameron, 1980). Sin embargo, de acuerdo con Schultze-Kraft et al., (1983) y Schultze-Kraft (1988) parece conveniente enfatizar la importancia de los puntos siguientes:

- Es necesario tener un invernadero con el objeto de producir suficientes semillas para etapas de evaluación subsiguientes en el campo.
- La propagación vegetativa es una alternativa en caso de dificultades para producir semillas.
- Las semillas de las leguminosas tropicales generalmente requieren escarificación mecánica, con ácido sulfúrico o con agua caliente.
- Las semillas frescas pueden presentar problemas de dormancia, los cuales se pueden superar con tratamientos adecuados tales como tiourea, nitrato de potasio, etc.
- La conveniencia de fertilizar con nitrógeno también en el caso de leguminosas, con el objeto de no descartar materiales debido a la falta de información sobre sus requerimientos específicos de Rhizobium.
- La conveniencia de trabajar con plantas individuales en parcelas de un solo surco con cinco a quince plantas/parcela. La distancia entre plantas y entre surcos dependerá del vigor y del hábito de crecimiento de las plantas. Las plantas se trasplantan del invernadero al campo después de tres a seis semanas, en vez de ejecutar la siembra de las semillas directamente.
- Un mínimo de dos repeticiones es deseable, igual que una repetición adicional para multiplicación de semillas. Es conveniente incluir variedades como testigos con comportamiento conocido, sobre todo, en los casos en que el germoplasma que se someta a evaluación preliminar es tan numeroso que sea imposible trabajar con repeticiones.
- Para medir la producción de materia seca no es necesario efectuar cortes a este nivel de evaluación; el potencial de producción se puede basar en calificaciones mensuales de vigor del material.
- La duración de este tipo de ensayo de caracterización y evaluación preliminar varía entre uno y dos años.

La siguiente lista de descriptores ha resultado bastante útil para la evaluación preliminar y caracterización de leguminosas forrajeras tropicales:

Género, especie  
 Tipo de planta (herbácea, subarborescente, arbustiva, arbórea)  
 Hábito de crecimiento (postrado, erecto, enredadero, etc.)  
 Anual o perenne  
 Precocidad de floración  
 Capacidad de autopropagación por semilla, estolones, etc.  
 Capacidad de rebrote después de un corte y ubicación de las



respectivas yemas (basales, terminales e intermedias)  
 Relación hoja/tallo  
 Tasa de cobertura (velocidad de establecimiento)  
 Potencial de producción de semilla  
 Potencial de producción de materia seca  
 Síntomas de deficiencia o toxicidad nutricionales  
 Resistencia a sequía  
 Resistencia a temperaturas bajas  
 Resistencia a enfermedades e insectos  
 Factores de calidad nutritiva, incluyendo ausencia de principios tóxicos en el forraje  
 Aprovechar colecciones grandes de especies, para hacer observaciones de palatabilidad.

Dependiendo de la naturaleza de los atributos, estos pueden ser medidos o calificados en escalas de 1 a 5 ó de 1 a 10.

#### **ETAPAS DE SELECCION DE UN CULTIVAR**

Las etapas subsiguientes de investigación con el germoplasma recolectado son, en términos generales, las mismas en todos los programas de desarrollo de plantas forrajeras. En el caso del Programa de Pastos Tropicales del CIAT, (CIAT 1983) estas etapas son las siguientes:

- a) Evaluación y selección de accesiones adaptadas a las condiciones ambientales (clima, suelo, plagas y enfermedades);
- b) Desarrollo y evaluación de pasturas productivas y persistentes por medio de una serie de ensayos agronómicos y de pastoreo y,
- c) Integración de la nueva tecnología de pasturas en sistemas de producción biológica, ecológica y económicamente eficientes.

Para el efecto, el Programa de Pastos Tropicales del CIAT está estructurado en tres Unidades: Unidad de Germoplasma, Unidad de Evaluación y Manejo de Pasturas y Unidad de Sistemas de Producción.

La Unidad de Germoplasma concentra su atención en el tema básico de este artículo: la recolección, caracterización, selección y desarrollo de leguminosas y gramíneas adaptadas a suelos ácidos e infértiles y tolerantes a plagas y enfermedades.

La Unidad de Sistemas de Producción analiza los sistemas de producción prevalentes en un área específica, las condiciones socioeconómicas en las cuales operan los sistemas y sus implicaciones para la tecnología de los pastos. Este grupo define el componente de pastos mejorados necesario para solucionar los problemas críticos a nivel de finca y evalúa el impacto esperado de las diferentes alternativas de tecnología de pastos mejorados en los sistemas de producción.

La Unidad de Evaluación y Manejo de Pasturas sirve de puente entre las otras dos Unidades. Partiendo del germoplasma seleccionado (que es suministrado por la Unidad de Germoplasma), ensambla pasturas que respondan a las necesidades de sistemas de producción y concentra su esfuerzo en el desarrollo y evaluación de pasturas bajo diferentes esquemas de manejo que midan el potencial de productividad animal.

La Figura 1 muestra el flujo del germoplasma a través de la estructura del Programa, lo mismo que la participación de las instituciones nacionales (en el caso de Colombia el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA) que colaboran en el desarrollo de la nueva tecnología de pasturas.

A medida que el germoplasma fluye a través de la secuencia de evaluación, se reduce el número de introducciones que pasan por sus diferentes etapas. La Figura 1 muestra ésta reducción de acuerdo con la intensidad de la evaluación que va de la Categoría I, "Identificación de germoplasma con potencial", a la Categoría II, "Evaluación agronómica en pequeñas parcelas" (sometidas a corte, medición de MS); luego a la Categoría III, "Evaluación agronómica de pasturas" (pasturas pequeñas sometidas al efecto animal), seguida por la Categoría IV, "Evaluación del potencial de producción animal y manejo de pasturas" (pasturas bajo pastoreo, ganancia de peso, etc.) y, finalmente, la Categoría V, donde se evalúan los pastos en sistemas de producción. El paso final es la liberación de un cultivar y la entrega de la nueva tecnología a los productores. Este paso es responsabilidad de la respectiva institución nacional (en Colombia el ICA).

## RESUMEN

Se describen los aspectos generales y particulares sobre la recolección en la flora silvestre de germoplasma sexual y asexual de leguminosas y gramíneas tropicales con potencial forrajero; preparación del viaje, material de herbario, datos básicos de pasaporte, procesamiento del germoplasma recolectado, almacenamiento, multiplicación inicial y finalmente, su evaluación por medio de la selección a que el germoplasma es normalmente sometido en un programa de desarrollo de plantas forrajeras. El ejemplo brevemente presentado es el del Programa de Pastos Tropicales del CIAT.

Se destaca la contribución potencial de los herbarios a los bancos de germoplasma, en el sentido de que sería deseable incluir en la recolección de material de herbario de leguminosas y gramíneas, también muestras de las respectivas semillas.

## REFERENCIAS

- Bogdan, A.V. 1977. Tropical pasture and fodder plants. Longman, London and New York.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) 1983. Programa de Pastos Tropicales. En: Informe Anual 1982. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) 1988. En: Informe CIAT 1988, Cali, Colombia. 130 p.
- Clements, R.J. y Cameron, D.G. (Eds.), 1980. Collecting tropical forage plants. CSIRO, Melbourne, Australia, 154 pp.
- Harrington, J.F. 1963. Practical advice and instructions on seed storage. Proc. Int. Seed Test. Asso. 28:989-994.
- Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. En: Kozlowski, T.T. (ed.) Seed Biology. New York and London, Academic Press, (Vol. 1) p. 145-245.
- Holle, M. 1985. Almacenamiento de semillas ortodoxas. En: Lecturas sobre recursos fitogenéticos: 2 Conservación. 40 pp. CIRF/CIAT, Cali, Colombia.
- Hawkes, J.G. 1976. Manual for field collectors (Seed Crops). FAO, Roma.
- Hutton, E.M. 1970. Tropical Pastures. Advances in Agronomy 22:2-66.
- Mott, G.O. (ed.), 1979. Manual para la recolección, preservación y caracterización de recursos genéticos de plantas forrajeras tropicales. CIAT/USAID, Cali, Colombia.
- Patiño, V.M. 1985. Exploración. En: Lecturas sobre recursos fitogenéticos: 4 Exploración. 16 pp. CIRF/CIAT, Cali, Colombia.
- Schultze-Kraft, R. 1980. Recolección de plantas nativas con potencial forrajero. En: EMBRAPA-CENARGEN: Plantas Forrageiras, p. 61-72. EMBRAPA-DID, Brasilia, Brasil.
- Schultze-Kraft, R. 1982. Aspectos aplicados de la colección y conservación de germoplasma de plantas forrajeras. En: Curso sobre "Producción e Tecnología de Sementes Forrageiras". Secretaria de Agricultura, Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP, Brasil. Abril 12-22.
- Schultze-Kraft, R., Belalcázar, J., y Benavides, G. 1983. Recolección y evaluación agronómica preliminar de nuevas especies de leguminosas forrajeras tropicales. En: XXIXa Reunión del Programa Cooperativo

Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, PCCMCA, 5-8 Abril, Panamá.

Schultze-Kraft, R. 1988. Caracterización y evaluación preliminar de germoplasma de plantas forrajeras. En: Primer Taller de Trabajo de REFCOSUR (Red de Evaluación de Forrajes del Cono Sur), 23-26 Mayo, Porto Alegre, RS, Brasil.

Skerman, P.J. 1977. Tropical Forage Legumes. FAO, Rome.

Whiteman, P.C. 1980. Tropical Pasture Science. Oxford University Press.



Programa de Pastos Tropicales  
TARJETA DE RECOLECCION/INTRODUCCION

CIAT No. \_\_\_\_\_

FECHA DE REGISTRO: \_\_\_\_\_

FUENTE GERMOPLASMA:  13  
1 - Colección CIAT  
2 - Colección conjunta  
3 - Donación

No. Campo: \_\_\_\_\_

No. Colector: \_\_\_\_\_

Otro registro original: \_\_\_\_\_

No. Donante: \_\_\_\_\_

Especie: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1. Colector(es): \_\_\_\_\_

2. Donante \_\_\_\_\_

INSTITUCION(ES) COLABORADORA(S): \_\_\_\_\_

DESCRIPCION PLANTA Y MUESTRA:

Hábito de crecimiento:  Tipo de planta:

1 - Prostrado 4 - Enredadero 1 - Herbácea 3 - Arbustiva

2 - Erecto 5 - Prostrado estolonífero 2 - Subarborescente 4 - Arbórea

3 - Semierecto 6 - Enredadero estolonífero

Frecuencia:  9  
1 - Alta  
2 - Mediana  
3 - Baja

Número de plantas muestreadas \_\_\_\_\_

Cantidad de semillas colectadas/introd. \_\_\_\_\_ Rhizobium No. CIAT: \_\_\_\_\_

Asociada con: \_\_\_\_\_

Otros datos (características particulares, flor, enfermedades, insectos, etc.): \_\_\_\_\_

LUGAR DE RECOLECCION País: \_\_\_\_\_ Provincia/Estado: \_\_\_\_\_

Carretera de: \_\_\_\_\_ Km: \_\_\_\_\_ Dirección:  Lugar referencia: \_\_\_\_\_

Dirección: 1 - Norte 2 - Sur 3 - Este 4 - Oeste 5 - Noreste 6 - Noroeste 7 - Sureste 8 - Suroeste

Pormenores del lugar: \_\_\_\_\_

Latitud, longitud: \_\_\_\_\_ Altitud: \_\_\_\_\_ m.s.n.m. Lluvia: \_\_\_\_\_ mm/año No. meses secos: \_\_\_\_\_

Zona ecológica; hábitat nativo: \_\_\_\_\_

Topografía:  Sitio:  Textura suelo:  Drenaje:  Tipo de suelo: \_\_\_\_\_

1 - Serranía 4 - Pie de Monte 1 - Plano 3 - Cima 1 - Arenosa 3 - Arcillosa 1 - Excesivo 3 - Moderado

2 - Plana 5 - Montaña 2 - Pendiente 4 - Depresión 2 - Intermedia 4 - Pedregosa 2 - Buena 4 - Pobre

3 - Ondulada 5 - Colinas 5 - Pantano

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

IDENTIFICACION TAXONOMICA POR: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Material entregado por: \_\_\_\_\_

OTROS REGISTROS: \_\_\_\_\_

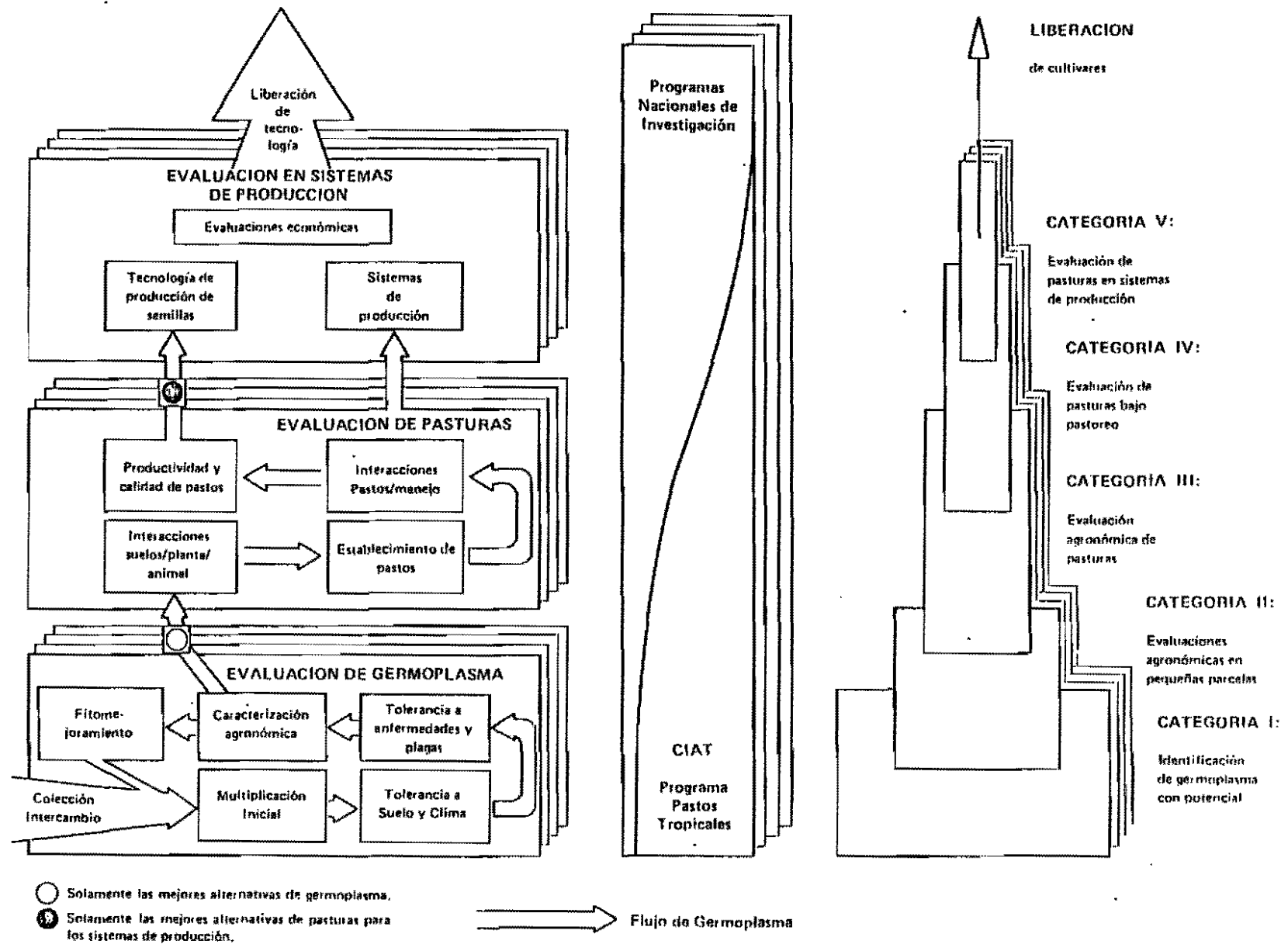


Figura 1 Organización del Programa de Pastos Tropicales, flujo de germoplasma e interacción con Programas Nacionales de Investigación.