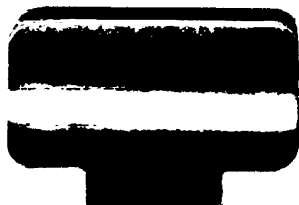




PROCISUR

**DIALOGO LV**  
**AVANCES de INVESTIGACION en**  
**RECURSOS GENETICOS en**  
**el CONO SUR**



**PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR  
PROCISUR**

**SUBPROGRAMA RECURSOS GENETICOS**

65-81

**DIALOGO LV**

**AVANCES de INVESTIGACION en  
RECURSOS GENETICOS en  
el CONO SUR**

**IICA  
Montevideo, Uruguay  
1999**

Digitized by Google

IIA  
PROCISUR

Diálogo

Nº 55

00001906

BU10826

Edición: Juan P. Puignau

Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur. Subprograma Recursos Genéticos.

Avances de investigación en recursos genéticos en el Cono Sur/PROCISUR. -- Montevideo : PROCISUR, 1999.  
164p. (Diálogo; Nº 55)

Contiene Anexo

ISBN 92-9039-426 9

/RECURSOS GENETICOS/INVESTIGACION/FITOMEJORAMIENTO/CONSERVACION DEL GERMOPLASMA/MAIZ/CONO SUR/

AGRIS F30

CDD 581.15

*Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios de los autores y no representan necesariamente el criterio de las Instituciones integrantes del PROCISUR.*

<b>Prólogo .....</b>	<b>1</b>
<b>Situación de los Recursos Fitogenéticos en el Cono Sur</b>	
- Conservación y evaluación de los recursos fitogenéticos en la Argentina, por A.M. Clausen y M.E. Ferrer. ....	5
- Los recursos fitogenéticos de Bolivia, por J.L. Gabriel, X. Cadima, F. Terrazas, M.L. Ugarte .....	11
- Situação dos recursos fitogenéticos no Brasil, por R. Ferraz de Arruda Veiga .....	19
- Los Recursos fitogenéticos en Chile, por E. Ruz .....	27
- La biodiversidad del Paraguay, por V. Santander .....	29
- Uruguay: Estado de los Recursos Fitogenéticos, por F. Condón, G. Blanco, A. Berretta M. Rivas, D. Bayce, B. Costa y A. Lissidini .....	35
<b>Enriquecimiento de la variabilidad genética</b>	
- Colecta de germoplasma en los Andes Patagónicos, por A.H. Zappe, A. Massa, R. Gandullo, H. Acuña, I. Seguel y G. Oliva .....	45
- Intercambio de Recursos Genéticos de Trigo en el Cono Sur, por M.M. Kohli .....	53
- Colecta, caracterización y evaluación de variedades locales de cebolla de Uruguay, por H. González Idiarte y F. Vilaró .....	59
<b>Conservación e inventario de germoplasma</b>	
- Actualización del inventario de la colección uruguaya de maíz, por M. Jaurena, M. Malosetti, F. Condón, A. Fassio y T. Abadie .....	65
- Regeneración de la colección uruguaya de germoplasma de maíz, por F. Condón, T. Abadie, A. Fassio, A. Berretta y M. Malosetti .....	73
- Comunicación: Evaluación molecular de la regeneración de la colección uruguaya de maíz, por M. Malosetti, F. Capdevielle, A. Branda, T. Abadie y F. Condón .....	79
- Comunicación: Colección de material de herbario de especies de interés forrajero, por R. Gandullo y A. Massa .....	83
- Comunicación: Recuperación y conservación de semillas de trigo de LACOS (Líneas Avanzadas de Trigo del Cono Sur), por I. Ramírez .....	87
<b>Caracterización y evaluación de germoplasma vegetal</b>	
- Desarrollo de la colección núcleo de germoplasma de maíz de Uruguay, por M. Malosetti y T. Abadie .....	93
- Desenvolvimento da coleção nuclear de germoplasma de milho do Brasil, por T. Abadie, C.M.T. Cordeiro, R.V. de Andrade, J.R. Magalhaes y S.N. Parentoni .....	101
- Evaluación forrajera preliminar de germoplasma de <i>Bromus</i> de diversos orígenes, por J.C. Percz, A. Maza, A. Zappe y P. Bucki .....	109

**Anexo 1 - Directorio de técnicos vinculados a recursos genéticos del Cono Sur**

- Argentina.....	117
- Bolivia.....	123
- Brasil.....	127
- Chile.....	137
- Paraguay.....	139
- Uruguay.....	141

<b>Anexo 2 - Actividades / participantes 1993-1998 del Subprograma Recursos Genéticos ..</b>	<b>149</b>
--	------------

# Prólogo

El PROCISUR es un Programa Cooperativo entre los países del Cono Sur, cuyo objetivo inicial fue identificar las capacidades regionales en áreas estratégicas, promover el intercambio horizontal de conocimientos a través de diversas actividades de capacitación y potenciar el trabajo en equipos a nivel de la región.

Si bien el Subprograma Recursos Genéticos siguió estas pautas de funcionamiento general, ya en tempranas etapas priorizó la identificación de temas de interés común que pudieran plasmarse en proyectos de acción conjunta, en la que participaran al menos dos países pero fueran de interés y beneficio para todos los integrantes del Programa Cooperativo.

En una primera instancia se realizó una priorización por especies o grupos de especies donde los especialistas por tema se dieron el espacio para identificar áreas prioritarias en las que comenzaron a esbozarse proyectos generales, pero cumpliendo con los objetivos de largo plazo en diferentes etapas. Así, se iniciaron proyectos de ampliación de variabilidad a través de colectas en una primera fase, para luego incorporar actividades de caracterización, evaluación y documentación, acciones tendientes a una lograda valorización del acervo genético que la región posee. En otros casos, se priorizaron trabajos tendientes a fomentar la utilización a través de ensayos e investigaciones de tipo metodológico, de importante valor académico que enriquecen la formación de los cuadros técnicos regionales.

Uno de los objetivos de este tipo de Programa Cooperativo, es potenciar los equipos nacionales de manera tal que permita el desarrollo de proyectos con posibilidad de captación de recursos adicionales. En una primera instancia se consideró primordial incentivar estos grupos de trabajo regionales en incipiente formación, a través del apoyo directo del Subprograma a algunos módulos, componentes éstos de proyectos de mayor envergadura a desarrollarse en el mediano plazo. En este sentido, el Subprograma Recursos Genéticos ha cumplido un rol interesante en la potenciación de trabajos proyectados o en realización por las instituciones de investigación, actuando como catalizador o complementando acciones que las mismas llevan a cabo.

Esta publicación hace una presentación de estos proyectos desarrollados en el ámbito del Subprograma Recursos Genéticos hasta el momento, encontrándose una disparidad lógica en el grado de desarrollo y madurez de los temas según el momento en que comenzaron a desarrollarse las acciones en cada área de interés.

Finalmente, se incluyen un par de publicaciones que no fueron financiadas por el Subprograma, pero que son temas de interés particular, que en este momento se encuentran en desarrollo también en su ámbito. En este sentido, los Proyectos sobre Desarrollo de Colecciones Núcleo de Uruguay y Brasil no fueron ejecutados con financiamiento del PROCISUR, pero son líneas de trabajo que el Subprograma Recursos Genéticos ha comenzado a desarrollar, encontrándose en etapas de elaboración e identificación de las Colecciones Núcleo de las Colecciones de Germoplasma de Maíz del resto de los países de la región.

*Clara Goedert      Ana Berretta*





---

---

*Situación de los recursos  
fitogenéticos en el Cono Sur*



# Conservación y evaluación de los recursos fitogenéticos en la Argentina

por Andrea M. Clausen\* y Marcelo E. Ferrer\*\*

## INTRODUCCIÓN

La importancia de los recursos fitogenéticos para la seguridad alimentaria y para la sostenibilidad agrícola, ha sido reconocida a nivel tanto técnico como político. Es esencial preservar estos recursos en el mediano y largo plazo, promover la evaluación y el uso de los mismos y de esta forma contribuir a la conservación de este segmento de la agrobiodiversidad que incluye a especies de importancia actual y potencial para la agricultura y la alimentación. Es creciente la pérdida o extinción de especies como consecuencia de un proceso natural y en las últimas décadas comienza a resultar alarmante la pérdida creciente no sólo de especies y variedades, sino también de ecosistemas (The World Commission on Environment and Development, 1987).

La economía mundial y latinoamericana, han orientado la agricultura hacia sistemas frecuentemente produccionistas, sin incluir manejos integrados que contemplen la utilización sostenible de los recursos bióticos y abióticos. Esta expansión ha tenido un costo ambiental, que se ha traducido en deforestación, disminución de áreas cultivadas debido a salinización y sobrepastoreo, pérdida de especies, contaminación de las napas de agua con nitratos y disminución del contenido de materia orgánica del suelo. Una agricultura más amigable demandará variedades y/o especies que se puedan desarrollar con un menor uso de agroquímicos, lo que requiere de estrategias alternativas de mejoramiento genético, acceso y uso de una amplia gama de germoplasma. A esto hay que agregar que, estimaciones futuras de la población humana indican índices de crecimiento

alarmantes en determinadas regiones del planeta, y los incrementos alimenticios deberán provenir de la agricultura y consecuentemente del mejoramiento genético. Esto implica disponer de germoplasma o de acceso al mismo, así como de las herramientas adecuadas para explorar los caracteres de utilidad que condicionan su uso.

La Argentina es un país que incluye una considerable diversidad de ambientes, con una amplia distribución latitudinal desde los 21°46' hasta los 53°03' Lat. S y desde los 53°38' hasta los 73°29' Long. O. Se definen para el país dos regiones biogeográficas: la región Neotropical que incluye las provincias fitogeográficas del Espinal, del Monte, Prepuneña, Pampeana, Altoandina, Patagónica, Paranaense, de las Yungas y Chaqueña y la región Antártica con las provincias Subantártica e Insular (Cabrera y Willink, 1980). La Argentina se ubica entre los 17 países con mayor biodiversidad de especies debido a los variados ecosistemas y ambientes únicos que presenta su extenso territorio que comprende tanto zonas de clima templado frío como subtropicales de altura y de zonas bajas. Aunque la riqueza en especies vegetales es menor que la encontrada en regiones tropicales, se compensa con la gran variabilidad genética que presentan. Algunas especies se adaptan tanto a condiciones subtropicales como templadas, constituyendo así el límite sur de su área de distribución, siendo una situación particular a nivel mundial.

La existencia de ecosistemas con características ecológicas diferenciales, se traduce en la presencia de numerosas especies de importancia para la agricultura y que incluye especies silvestres emparentadas con los cultivos y variedades locales de los agricultores. Se destaca la estrecha interdependencia de nuestro país en lo que se refiere a recursos genéticos, lo que se ha traducido en una

\* Ingeniero Agrónomo, M.Sc., EEA INTA Balcarce, CC 276, 7620 Balcarce, Argentina

\*\* Ingeniero Agrónomo, M.Sc., EEA INTA Pergamino, CC 31, 2900 Pergamino

intensa introducción de materiales genéticos de cereales y oleaginosas (trigo, maíz, girasol, cebada, centeno, avena, soja) y especies de interés frutihortícola. También se han introducido una amplia gama de especies de valor forrajero tales como agropiro alargado, falaris bulbosa, festuca alta, grama rhodes, pasto llorón, pasto ovillo, raigrás, trébol blanco, trébol rojo, lotus, tréboles de olor, vicias, además de gramíneas invernales y estivales utilizadas como verdes.

## RECURSOS FITOGENÉTICOS

Entre los recursos fitogenéticos de importancia para la agricultura y la alimentación se encuentran aquéllos cultivados desde la época precolombina, a saber: maíz, quínoa, porotos, amaranto, maní, papa, batata, yacón, ajipa, achira, achojca, zapallos, ajíes, tomate del monte, algodón, mandioca, madia, jamaichepeque, ananá y yerba mate (Parodi, 1966). Según este autor, el territorio argentino se caracterizó por la presencia de una agricultura aborigen que utilizó no menos de veinticinco especies domésticas. En algunas de estas especies, existen aún un número importante de variedades locales, entre las que se citan a modo de ejemplo alrededor de 30 variedades distintas de papa (Hawkes y Hjerting, 1969; Clausen, 1990) y 43 razas de maíz (INTA, 1997).

Los recursos silvestres incluyen un número variable de especies entre las que se destacan aquéllas relacionadas con las cultivadas tales como papa, batata, maní, poroto, constituyendo fuentes valiosas de variabilidad. Las especies tuberosas silvestres tienen una amplia distribución en nuestro país e incluyen 23 entidades específicas, las cuales son de interés para el mejoramiento genético por su resistencia a los factores bióticos y abióticos que afectan al cultivo de la papa (Okada, 1976; Hawkes, 1990). El género *Arachis* está representado también por varias especies nativas (Krapovickas y Gregory, 1993); en el género *Ipomoea* se han identificado cinco especies silvestres (De la Puente, et al., 1993). También en los géneros *Phaseolus* (Burkart, 1952; Palacios y Vilela, 1993) y *Capsicum*, se han identificado especies silvestres (Hunziker, 1966; Galmarini, 1993). Recursos de importancia en distintas regiones ecológicas son las gramíneas nativas con aptitudes forrajeras, destacándose especies pertenecientes a los géneros *Paspalum*, *Elytrigia*, *Bromus*, *Festuca*,

*Axonopus*, *Setaria*, *Poa*, *Elymus*, *Setaria*, *Stipa*, *Trichloris*, *Digitaria*, *Sorghastrum*, *Pennisetum*, *Panicum*, *Glyceria*, *Axonopus* (Ragonese, 1985). Entre las leguminosas, se destacan, entre otros, los géneros *Adesmia*, *Centrosema*, *Desmanthus*, *Desmodium* con especies nativas valiosas (Covas, 1978).

Las actividades que se llevan a cabo para evitar la pérdida de especies de uso actual o potencial así como para disponer de variabilidad genética para programas de mejoramiento, se llevan a cabo mediante la conservación *ex situ* e *in situ*. En la Argentina, la conservación *in situ* de los recursos genéticos de especies silvestres no se ha iniciado hasta el presente para las especies relacionadas con la agricultura y la alimentación. Muchas de estas especies integran las comunidades vegetales de las diversas regiones ecológicas, frecuentemente ubicadas dentro de los Parques Nacionales y reservas naturales, presentando generalmente menores riesgos de erosión o pérdida. En cambio se registran pérdidas de poblaciones y/o especies en campos naturales y cultivados principalmente en zonas semiáridas y áridas. Muchas especies aromáticas y medicinales nativas están siendo sometidas a un proceso extractivo en sus hábitats naturales lo que afecta la persistencia de poblaciones e inclusive de especies, ya que se utilizan en algunos casos, para la elaboración de bebidas no alcohólicas. En especies como maíz, papa, poroto, aún se cultivan numerosas variedades locales, las que se encuentran localizadas principalmente en las zonas de agricultura de subsistencia y minifundios del NOA, NEA y comunidades andinas y patagónicas. El mantenimiento de esas variedades en las fincas es un método efectivo de conservación, aunque se ha detectado erosión genética en las áreas de cultivo tradicional como consecuencia de factores tales como migración de la población rural, cambio de hábito alimentario, reemplazo de las variedades locales por materiales mejorados o por otras especies. Hasta el presente no se ha implementado un proyecto de conservación en fincas sobre bases científicas.

## CONSERVACIÓN DEL GERMOPLASMA

La conservación *ex situ* implementada en el país, la realiza principalmente el Instituto Nacional de

Tecnología Agropecuaria (INTA), estimándose que conserva alrededor del 90 por ciento del germoplasma disponible en las instituciones oficiales (Clausen, et al., 1995). En el año 1988 esta institución implementó el Programa de Ambito Nacional Recursos Genéticos, cuyos objetivos son introducir, conservar y evaluar los recursos genéticos, a fin de adecuar el material para facilitar su uso por parte de los mejoradores y demás usuarios. Las actividades de capacitación de recursos humanos, así como las de asesoramiento técnico-científico y la participación en foros nacionales e internacionales relacionadas con estas actividades, son acciones priorizadas por el Programa. En el marco del mismo, el INTA ha implementado una Red de Bancos de Germoplasma formada por nueve Bancos Activos (BA) y un Banco Base (BB). Los BA se encuentran en las Estaciones Experimentales Agropecuarias (EEA) de la provincia de Salta (Banco Regional del NOA), EEA Sáenz Peña en el Chaco (Banco Regional del NEA), EEA Manfredi y EEA Marcos Juárez en la provincia de Córdoba, EEA Alto Valle en Río Negro (Banco Regional de la Patagonia), EEA Balcarce y EEA Pergamino en Buenos Aires, EEA La Consulta en Mendoza y EEA Anguil en La Pampa (Figura 1).

Cada BA tiene responsabilidad institucional sobre cultivos que, en principio, coinciden con la sede de los respectivos programas de mejoramiento. Se disponen de colecciones de poroto, algodón, trigo, maíz, papa, soja, maní, girasol, mandioca, batata y especies forrajeras, hortícolas y frutales, totalizando alrededor de 35.000 entradas (Cuadro 1). Según el cultivo, se conserva germoplasma nativo e introducido de variedades o cultivares antiguos, líneas avanzadas nacionales y extranjeras de colecciones de trabajo, de grupos de mejoramiento, poblaciones primitivas y

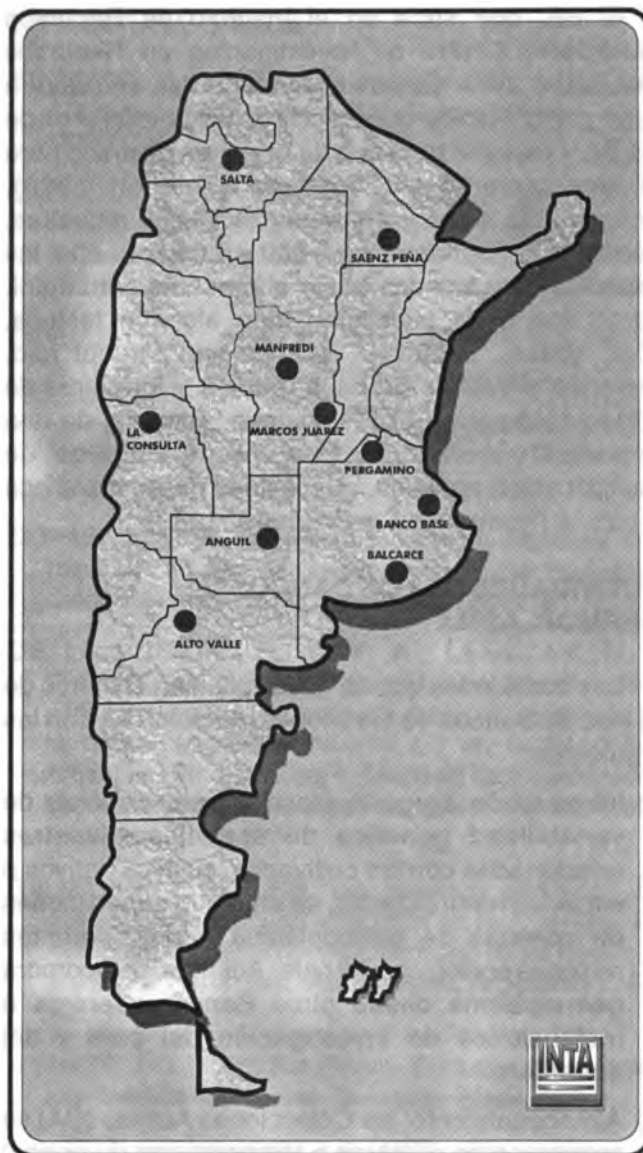


Figura 1. Red de Bancos de Germoplasma del INTA.

Cuadro 1. Existencia de germoplasma en los Bancos Activos del INTA

Banco Activo	Cultivo / Especie	Número de entradas
EEA Alto Valle	Forrajeras; Frutales de pepita	1.149
EEA Anguil	Forrajeras	935
EEA Balcarce	Papa; forrajeras; girasol	2.964
EEA La Consulta	Hortalizas; frutales de carozo; olivo; vid	3.427
EEA Manfredi	Maní; sorgo; girasol; alfalfa	8.100
EEA Marcos Juárez	Trigo; soja	1.021
EEA Pergamino	Maíz, girasol; forrajeras	3.530
EEA Sáenz Peña	Algodón, forrajeras; forestales	851
EEA Salta	Poroto; tabaco; caña de azúcar; leguminosas de grano	1.345

especies emparentadas con los cultivos. Varias EEA del INTA poseen además colecciones activas a campo (*in vivo*) y jardines de introducción de especies de multiplicación agámica o difícil propagación, como frutales, forestales y algunas forrajeras.

El BB, con sede en el Instituto de Recursos Biológicos, Centro de Investigación en Recursos Naturales, INTA Castelar, conserva las entradas a largo plazo. Recibe duplicados de las colecciones de los BA y material genético de orígenes diversos para almacenamiento y/o custodia (Zelener, 1998). Actualmente suman alrededor de 13.000 muestras, que se incrementan entre 2.500 y 3.000 por año; las especies conservadas hasta el presente son: maní, sorgo, lino, maíz, eucaliptos, trigo, algodón, festuca, soja, girasol, cebada, *Bromus* spp., trébol rojo, especies silvestres de papa, quínoa y forrajeras de origen subtropical. El BB dispone, además, de una importante colección *in vitro* de cultivos de multiplicación agámica, que incluye papa, mandioca y batata (Hompanera y Piterberg, 1997).

#### ACTIVIDADES DE LOS BANCOS DE GERMOPLASMA

Las actividades que se desarrollan en el marco de la Red de Bancos de Germoplasma del INTA son las siguientes:

- a) Introducción de germoplasma: para disponer de variabilidad genética de especies silvestres relacionadas con las cultivadas, cultivos nativos o especies naturalizadas, se efectúan expediciones de colectas de germoplasma a las diferentes regiones ecológicas del país. Además, se incorpora germoplasma desde otros Bancos, Centros o Instituciones de investigación del país y del extranjero.
- b) Almacenamiento: las Colecciones Activas (CA) se conservan en cámaras a temperaturas de entre 0 y 10 °C y entre 6 y 8% de humedad de la semilla. Los envases utilizados varían de acuerdo con las especies y las características ambientales de la región donde se ubican los BA. Se usan, preferentemente, bolsas trilaminadas de aluminio, termoselladas. Además se emplean envases bicapa de polietileno-polipropileno, polietileno, vidrio, plástico o papel. Las Colecciones de Base (CB) se conservan en bolsas trilaminadas de aluminio, de hasta un kg. de capacidad, selladas herméticamente, con un contenido de humedad de la muestra de 4 a 6%, según la especie y a una temperatura de -20 °C. El secado de las muestras se efectúa utilizando el sistema por sílica gel. El período de secado varía según la especie y la cantidad de semilla.
- c) Incremento de semilla: la regeneración y/o la multiplicación de las entradas almacenadas en los BA se realiza cuando, a raíz del monitoreo periódico, se detecta una disminución del poder germinativo o cuando el número de semillas es reducido. La ubicación de cada BA coincide, en general, con la zona de producción del cultivo de su responsabilidad, por lo que el incremento de gran parte de las entradas se realiza en la localidad sede del Banco. Cuando las entradas provienen de áreas ecológicas muy diferentes deben regenerarse en localidades con condiciones similares a las de origen del material, como por ejemplo maíces y papas de altura, maíces de origen subtropical, etc. La regeneración es una de las tareas más delicadas en los BA debido a los riesgos de erosión y/o deriva genética. Por dicho motivo se trabaja con tamaños de muestras adecuados para especies alógamas o autógamias de acuerdo a normas científicas.
- d) Documentación: la documentación de las CA ha sido estructurada sobre el esquema de descriptores de uso internacional, con adecuaciones y particularidades locales. Las CA cuentan con información de pasaporte, caracterización y evaluación en fichas o libros de campo, planillas electrónicas y bases de datos. La difusión de la información se realiza mediante la salida de listados y catálogos a través del sistema de información de la base de datos y mediante catálogos publicados sobre diversos cultivos. En la década del '70 y principios del '80, se publicaron los primeros catálogos en papa, maíz y especies forrajeras y actualmente se encuentran en proceso de edición nuevos catálogos. Recientemente se publicaron catálogos de algodón y de maíz (INTA, 1997; 1998). Con la finalidad de ordenar y sistematizar la documentación se ha desarrollado un sistema de información sobre un modelo de base de datos relacional. El sistema se encuentra en la etapa de implementación.
- e) Caracterización y evaluación: en la caracterización y evaluación se registra el comportamiento de los materiales frente a factores bióticos y abióticos (resistencia a hongos, virus, bacterias, estrés ambientales, etc.), producción, calidad (harinas, fibras, almidón, aceites, proteínas, esencias). Las líneas de trabajo en marcha incluyen identificaciones botánicas, estudios genéticos,

biología reproductiva, determinaciones de condiciones óptimas de germinación, secado; tamaño adecuado de la muestra para regeneración, etc., éstas últimas vinculadas con la actividad de conservación. En diversos cultivos y/o especies se están intensificando las evaluaciones especiales (bioquímicas, enfermedades, etc.) y de calidad industrial (harinas, fibra, almidón, aceite, proteínas, esencias).

- f) Utilización: los principales usuarios del germoplasma son los fitomejoradores del sector oficial y privado así como solicitudes de investigadores de diversas áreas y/o disciplinas tanto del país como extranjeros que requieren materiales provenientes de la Red de Bancos. La utilización de las CA varía entre 3 y 25% según la especie.
- g) Intercambio de germoplasma: tradicionalmente se ha propiciado el libre intercambio de las CA de germoplasma no mejorado, sin restricciones y en un marco de reciprocidad. Esta situación ha permitido desarrollar y fortalecer los programas de mejoramiento genético y disponer de colecciones de germoplasma de muy diversas procedencias. En función de los instrumentos nacionales e internacionales que regulan el acceso a los recursos genéticos, algunos países han comenzado a aplicar una política restrictiva en el intercambio y acceso a sus recursos genéticos. No obstante la situación planteada, se debe remarcar la interdependencia de los países en los recursos genéticos ya que básicamente la producción agrícola del país, se basa en especies originadas en otras regiones, como trigo, girasol, soja, entre otros.

Se destacan actividades de conservación y evaluación de germoplasma en otras instituciones tales como: el Banco de Plantas Forrajeras Nativas de Zonas Áridas Templadas y de Algarrobos del Monte (*Prosopis* spp.) del IADIZA en Mendoza; la colección de *Amaranthus* spp. de la U.N. de La Pampa; el Banco Nacional de Germoplasma de *Prosopis* de la U.N. de Córdoba; el Laboratorio de Recursos Genéticos Vegetales "N. I. Vavilov" de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (UBA) con colecciones de maíz y *Phaseolus* spp. y el Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE) en Corrientes que posee una colección de especies forrajeras tropicales y subtropicales.

## LITERATURA CITADA

- BURKART, A. 1952. Las leguminosas argentinas. Silvestres y cultivadas. ACME Agency, Buenos Aires, 569 p.
- CABRERA, A. L. y WILLINK, A. 1980. Biogeografía de América Latina. Secretaría General de la organización de los Estados Americanos, OEA, Washington, D.C., 122 p.
- CLAUSEN, A.M., FERRER, M. E., GÓMEZ, S. y Tillería, J. 1995. Informe de la República Argentina. 59p.
- . 1990. Collecting indigenous potato varieties in Northwest Argentina. Plant Genetic Resources Newsletter, 80:38-39.
- COVAS, G. 1978. Forrajeras indígenas. Especies que requieren un plan de conservación de Germoplasma. Ciencia e Investigación 34 (11-12): 209-213.
- DE LA PUENTE, F., BOY, A., LENSCAK, M. y ELECHOSA, M. 1993. Exploración, recolección, conservación y evaluación de recursos genéticos de la batata (*Ipomoea batatas* L.) en la República Argentina. In: Actas del II Simposio Latinoamericano sobre Recursos Genéticos Hortícolas, Mar del Plata, Argentina, 211- 223.
- GALMARINI, C.R., 1993. Los recursos genéticos del género *Capsicum* y su utilización en la Argentina. In: Actas del II Simposio Latinoamericano sobre Recursos Genéticos Hortícolas, Mar del Plata, Argentina, p. 83-101.
- HAWKES, J. G., 1990. The Potato. Evolution, Biodiversity and Genetic Resources. Belhaven Press, 259 p.
- and Hjerting, J.P. 1989. The potatoes of Argentina, Brazil, Paraguay and Uruguay. Oxford University Press, 525 p.
- HOMPANERA, N. R. y PITERBARG, B. 1997. Banco *in vitro* En: Agrobiodiversidad-Conservación y uso sustentable. Campo y Tecnología 27: Informe Especial: 6-7.
- HUNZIKER, A. T., 1966. Estudios sobre *Solanaceae*. I.- Sinopsis de las especies silvestres de *Capsicum* de Argentina y Paraguay. Darwiniana, 9(2): 225-247.
- INTA, 1997. Catálogo de germoplasma de maíz. Instituto Agronomico per l'Oltremare, Firenze, Italia, 303 p.
- , 1998. Catálogo 1998. Colección de algodón. Banco de germoplasma E.E.A. Sáenz Peña. Informaciones Técnicas. Area de Genética y Protección Vegetal. Serie: Genética 1: 127p.

- KRAPOVICKAS, A y GREGORY W.C., 1993. Taxonomía del género *Arachis* (*Leguminosae*). *Bonplandia*, VIII (1-4): 1-187.
- OKADA, K. A., 1976. Exploration, conservation and evaluation of potato germplasm in Argentina, 1976. *Potato Res.* 19:263-269.
- PALACIOS, R. A. y VILELA A.E. 1993. Las especies argentinas de *Phaseolus*. In: *Actas del II Simposio Latinoamericano sobre Recursos Genéticos Hortícolas*, Mar del Plata, Argentina, p. 123-139.
- PARODI, L. 1966. La agricultura aborigen Argentina. EUDEBA, 47 p.
- RAGONSE, A. E. 1985. Forrajeras Nativas. In: *El desarrollo de las forrajeras en la región pampeana*. Reunión Técnica. INTA, p. 9-26.
- The World Commission on Environment and Development, 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press, 400 p.
- ZELENER, N. 1998. Pautas de manejo del Banco Base y su relación con los Bancos Activos. In: *Los Recursos Fitogenéticos en la Argentina*, INTA, p. 13-16.



# Los recursos fitogenéticos de Bolivia

por Julio L. Gabriel\*, Ximena Cadima\*\*,  
Franz Terrazas\*\*, Ma. Luisa Ugarte\*\*

## INTRODUCCIÓN

Bolivia tiene una superficie aproximada de 1.098.581 km<sup>2</sup> y está ubicada en el centro-oeste de sudamérica, entre los paralelos 9° 39' - 22° 53' de Lat. S. y entre 57° 25' - 64° 38' de Long. O. Comparte sus fronteras al noreste con Brasil, al oeste con Perú y Chile, al sur con Argentina y Paraguay, lo que la hace totalmente integrada en la faja neotropical sudamericana. Cuenta con una población aproximada de siete millones de habitantes y una densidad aproximada de 5,84 habitantes por km<sup>2</sup> (Moraes *et al.*, 1996.).

En el mapa de cobertura y uso actual de la tierra el 51 por ciento de la superficie total de Bolivia corresponde a diferentes tipos de bosques, el 30,8 por ciento son tierras, con pastos y/o arbustos y el 2,6 por ciento es clasificado como tierras cultivadas, el resto integra tierras eriales, cuerpos de agua, nieves perpetuas y centros culturales (Brockman, 1978).

Rivera *et al.* (Moraes *et al.*, 1996) indican que la masa forestal se concentra mayormente en la región amazónica, subandina y en la llanura beniana, chiquitana y del escudo brasileño. De manera general, los elementos biogeográficos, sumados al clima, fisionomía, altitud y florística confieren una gran diversidad de recursos genéticos, los cuales están directa o indirectamente afectados por las tasas de deforestación y reemplazo de áreas habilitadas para la agricultura (Guzmán, 1995; Moraes *et al.*, 1996).

Los cultivos y especies vegetales de importancia económica para Bolivia, están distribuidos en diversos ecosistemas (Rea, 1985; Guzmán, 1995; Moraes *et al.*, 1996):

## SITUACIÓN ACTUAL

El número de especies utilizadas por el hombre en la alimentación es pequeño comparado con la cantidad existente en la naturaleza. La agricultura es extremadamente dependiente de esta pequeña porción del reino vegetal, lo cual exige una máxima de eficiencia productiva para suplir la creciente demanda por alimento.

Aún cuando no existen evaluaciones precisas sobre las pérdidas de variabilidad genética (erosión genética), es un hecho que ocurre en mayor o menor grado, principalmente por la máxima exigencia de eficiencia productiva que obliga a la sustitución de los cultivares nativos por cultivares mejorados y/o la exfoliación de los cultivares nativos hacia otros países que no tienen la variabilidad genética necesaria y por la colonización de nuevas áreas en el caso de las especies silvestres.

Por lo mencionado la conservación de los recursos fitogenéticos de interés económico para la agricultura y la alimentación es importante y estratégica para el país y las futuras generaciones. Para esto es indispensable que las instituciones involucradas en el manejo de la agrobiodiversidad aúnen esfuerzos.

Diversos han sido los intentos para crear el sistema nacional de recursos genéticos (Rea, 1985, Avila, 1994); sin embargo, en 1996, como conclusión de dos seminarios-talleres organizados por la Secretaria Nacional de Agricultura, la Secretaria Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Programa de Investigación de la Papa (PROINPA) del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuarias (IBTA) se ha

\* Ingeniero Agrónomo M.Sc. Coordinador Nacional de Recursos Genéticos Fundación PROINPA/PROCISUR. Casilla 4285. Cochabamba, Bolivia.

\*\* Investigadores del Proyecto de Recursos Genéticos de la Fundación PROINPA. Casilla 4285. Cochabamba, Bolivia.

logrado dar los primeros pasos para organizar lo que será el Sistema Nacional de Conservación y Desarrollo de Recursos Genéticos de Bolivia. Este tendrá como función principal coordinar las acciones relacionadas con la prospección y recolección; introducción, intercambio y cuarentena; conservación *in situ* y *ex situ*; caracterización y evaluación, documentación, información de germoplasma. (Gandarillas, *et al.*, 1996; DNCB, 1996).

El 28 de noviembre de 1997 se creó la Asociación Boliviana para el Uso, Desarrollo y Conservación de Recursos Genéticos (ABORIGEN) en el marco del convenio sobre la Diversidad Biológica, ratificada por Ley de la República 1580, la Decisión 391 del Acuerdo de Cartagena y su reglamento, con la finalidad de poner en marcha el Sistema Nacional de Conservación y Desarrollo de Recursos Genético de Bolivia y así contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos genéticos originarios y de aquellos que se encuentren en el país (Acta 001/97 y 002/97).

El manejo y la conservación de la biodiversidad es de competencia del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente y del Ministerio de Hacienda y Desarrollo Económico en el ámbito nacional, y de la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente y la Secretaría Nacional de Agricultura y Ganadería (SNAG) respectivamente, en el ámbito departamental. Las acciones a nivel nacional son coordinadas con el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) y otros institutos que mantienen y coordinan las reservas y parques nacionales, las reservas biológicas y otras estructuras relacionadas.

En la actualidad al haber concluido el IBTA en junio de 1998, los recursos fitogenéticos conservados en las Estaciones Experimentales del mencionado Instituto han pasado temporalmente a custodia de las Prefecturas departamentales y se espera que en un futuro próximo sean de responsabilidad del Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria (SIBTA), que está en fase de propuesta y que se fundamenta en la creación de cuatro Fundaciones: Fundación Andina, Fundación de los Valles, Fundación del Trópico Húmedo y Fundación del Chaco. Estas Fundaciones serán en última instancia las responsables de los Bancos de Germoplasma.

### Actividades de conservación

Los recursos fitogenéticos incluyen una amplia gama de especies de interés económico actual y potencial. La conservación de germoplasma *ex situ* está inserta en un conjunto de actividades importantes que componen el manejo y uso de los recursos fitogenéticos. Estas acciones y esfuerzos son englobados en: a) Prospección y recolección; b) Introducción, intercambio y cuarentena; c) Conservación *in situ* y *ex situ*; d) Caracterización y evaluación y e) Documentación e información (de Souza, 1996; Candeira, 1996; Vilela y Candeira, 1996)

Varias de las actividades van dirigidas a la utilización del germoplasma en programas de investigación, mejoramiento, para buscar material resistente a factores bióticos y abióticos los cuales ayudan a mejorar la dieta alimentaria y la calidad de vida de los pobladores del campo.

### Inventario de los recursos fitogenéticos y marco institucional

Las actividades institucionales en recursos genéticos se iniciaron en los años '60, aunque sus acciones empezaron desde mediados de los años '70. En la actualidad (Cuadro 1) se dispone de unas 2.800 accesiones de germoplasma en la Estación Experimental de Patacamaya (Chenopodiáceas, forrajeras de altura) 1.220 accesiones en la Estación Experimental de Toralapa (tubérculos andinos); 3.000 accesiones en el Centro Fitoecogenético de Pairumani (maíz, leguminosas de grano, amaranto, trigo, cucurbitáceas y ajíes); 800 accesiones en el CIAT-Santa Cruz (granos oleaginosos, frutos y pastos tropicales y especies agroforestales) (Ugarte, 1995; Guzmán, 1995 y 1996)

### Prospección y recolección

Las tareas de recolección de germoplasma contribuyen a resguardar la diversidad genética de los recursos fitogenéticos minimizando los riesgos de erosión. Además, de esta manera garantiza el acceso a una fuente continua de nuevo material para satisfacer diversas necesidades actuales y futuras ya sea de los programas de fitomejoramiento, o para identificar materiales nativos promisorios, con características sobresalientes de calidad, producti-

**Cuadro 1. Agrobiodiversidad conservada en las Estaciones Experimentales del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) y de otros Centros de Investigación**

Institución	Estación	Especie	Conservación	Accesiones
IBTA-Programa Tubérculos y Raíces	Toralapa	<i>Oxalis tuberosa</i>	in vivo, in situ	257
		<i>Ullucus tuberosus</i>	in vitro, in situ	60
		<i>Tropaeolum tuberosum</i>	in vitro, in situ	47
		<i>Solanum goniocalyx</i>	in vivo, TPS	4
		<i>Solanum phureja</i>	in vivo	1
		<i>Solanum x ajanhuiri</i>	in vivo, TPS	90
		<i>Solanum stenotomum</i>	in vivo, TPS	210
		<i>Solanum x juzepczukii</i>	in vivo	255
		<i>Solanum x curtilobum</i>	in vivo, TPS	65
		<i>Solanum andigena</i>	in vivo, TPS	845
		<i>Solanum tuberosum</i>	in vivo, TPS	63
IBTA	Chinoli	<i>Triticum aestivum</i>	Semilla	300
		<i>Hordeum vulgare</i>	Semilla	39
		<i>Avena sativa</i>	Semilla	13
		<i>Vicia faba</i>	Semilla	90
		<i>Pisum sativum</i>	Semilla	15
IBTA	Patacamaya	<i>Chenopodium quinoa, Ch. Pallidicaule</i>	Semilla	1200
		Forrajeras andinas	Semilla	176
IBTA-Programa Nac. Maíz Duro y Semiduro	Erquis	<i>Zea mays</i>	Semilla	81
IBTA	Iscaiyachi	<i>Vicia faba</i>	Semilla	50
		<i>Pisum sativum</i>	Semilla	15
		<i>Phaseolus vulgaris</i>	Semilla	20
IBTA	Centro de - Germoplasma "Sapecho"	<i>Citrus spp.</i>	In situ	15
		<i>Theobroma cacao</i>	In situ	40
		<i>Bactris gasipae</i>	In situ	3
		Forestales y forrajeras	In situ	8
		<i>Bixa orellana</i>	In situ	3
		<i>Musa spp.</i>	In situ	12
RTAs1-020 CIP-Semilla, Orstom		<i>Arracacia spp.</i>	In situ	10
		<i>Polymnia spp.</i>	In situ	7
		<i>Mirabilis spp.</i>	In situ	5
		<i>Pachyrhizus spp.</i>	In situ	4
		<i>Lepidium spp.</i>	In situ	1
		<i>Triticum durum</i>	Semilla	115
		<i>Vicia faba</i>	Semilla	480
		<i>Vigna y Phaseolus spp.</i>	Semilla	240
Centro de Investigaciones Fitocogenéticas de Pairumani (CIFP)	Pairumani	<i>Zea mays</i>	Semilla	1100
		<i>Amaranthus caudatus</i>	Semilla	110
		<i>Triticum durum</i>	Semilla	115
		<i>Vicia faba</i>	Semilla	480
		<i>Vigna y Phaseolus spp.</i>	Semilla	240
		<i>Capsicum spp.</i>	Semilla	400
		<i>Cucurbitaceas</i>	Semilla	492
		<i>Lupinus mutabilis</i>	Semilla	114
		<i>Pisum sativum</i>	Semilla	38

(Continuación)

**Cuadro 1.** Agrobiodiversidad conservada en las Estaciones Experimentales del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) y de otros Centros de Investigación

Institución	Estación	Especie	Conservación	Accesiones
IBTA	San Benito - Frutales	<i>Prunus persica</i>	In vivo	462
		<i>Malus pumila</i> Mill.	In vivo	24
		<i>Prunus??</i>	In vivo	15
	San Benito - Leguminosas	<i>Vicia faba</i>	Semilla	470
		<i>Pisum sativum</i>	Semilla	50
	San Benito - Cereales	<i>Triticum aestivum</i>	Semilla	582
		<i>Triticum durum</i>	Semilla	405
		<i>Triticosecale</i>	Semilla	2000
		<i>Avena sativa</i>	Semilla	500
IBTA	Sub Esta. Mayra	<i>Prunus persica</i>	In vivo	24
		<i>Vitis vinifera</i>	In vivo	80
		<i>Annona chirimolia</i>	In vivo	4
Proyecto IBTA Chapare	La Jota	<i>Oriza sativa</i>	semilla	8
		<i>Zea mays</i>	Semilla	4
		<i>Phaseolus vulgaris</i>	Semilla	5
		<i>Vigna unguiculata</i>	Semilla	4
		<i>Manihot esculenta</i>	In vivo	4
		<i>Ginger spp.</i>	In vivo	1
		<i>Annana comusus</i>	In vitro	6
		<i>Musa spp.</i>	In vitro	6
		<i>Bactris gasipae</i>	In vivo	2
		<i>Piper nigrum</i>	In vivo	4
		<i>Macadamia spp</i>	In vivo	4
		<i>Passiflora edulis</i>	Semilla	2
		<i>Citrus spp.</i>	In vivo	20
		<i>Bixa orellana</i>	In vivo	5
		<i>Hevea brasiliensis</i>	In vivo	8
		<i>Eleotaria cardamomun</i>	In vivo	2
Proyecto IBTA Chapare	La Jota	<i>Bertholletia excelsa</i>	In vivo	1
		<i>Paulina cupana</i>	In vivo	1
		<i>Arthocarpus altitii</i>	In vivo	1
		<i>Averrhoa carambola</i>	In vivo	1
		<i>Inga spp.</i>	In vivo	2
		<i>Eugenia uniflora</i>	In vivo	1
		<i>Reedia achachairu</i>	In vivo	1
		<i>Reedia macrophyta</i>	In vivo	1
		Especies tropicales	in vivo	8
		Especies tropicales	in vivo	10
		Gramíneas	In vivo	30
		Leguminosas	In vivo	10

Fuente: Encuesta Institucional, 1995 (L. Guzmán y M<sup>a</sup> L. Ugarte)

vidad y amplia adaptación ecológica; y, naturalmente para conservar la diversidad que todavía existe.

La escuela Vavilov en Leningrado envió en 1920 a los Doctores S.M. Bukasov y Juzepczukii para hacer las primeras colecciones extensivas y estudios de las especies de papa en Latinoamérica. En 1940, los científicos ingleses J.G. Hawkes y Balls de Cambridge, luego D.S. Correll de los Estados Unidos y grupos de holandeses, daneses, alemanes, japoneses y científicos del propio Centro internacional de la Papa y Latinoamérica han contribuido a efectuar numerosas colecciones de material. Entre ellos se merece destacar al Profesor Carlos Ochoa, con medio siglo de dedicación, y también al Doctor Martín Cárdenas de la Universidad Mayor de San Simón (Cochabamba, Bolivia) y al Profesor César Vargas (Cuzco, Perú) (Estrada, 1991).

El IBTA-PROINPA, actualmente Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA), ha realizado recolecciones de papa para complementar el banco de germoplasma de Toralapa (colectado y conservado desde hace más de 20 años). También se hizo recolecciones de otros tubérculos andinos como oca, papalisa e isaño en los últimos tres años y de raíces andinas en 1995 (PROINPA, 1996). Sin embargo, existen algunos nichos ecológicos, donde aún se requieren recolecciones complementarias.

El Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas Pairumani, realizó colectas de germoplasma de maíz, frijol, capsicum, curcubitáceas y pseudocereales.

### Introducción y Cuarentena

La introducción de germoplasma a los sistemas de conservación requiere de regeneración en invernaderos de cuarentena para estudiar el estado sanitario del material colectado.

La cuarentena es un requisito indispensable para el movimiento de germoplasma como una forma de dinamizar los Bancos de Germoplasma; sin embargo ésta probablemente por falta de infraestructura no es aplicada por todos los Bancos de Germoplasma.

Según las consideraciones básicas de cuarentena, los materiales vegetativos recolectados son

observados en invernaderos aislados para evitar introducir plagas y/o enfermedades. La Fundación PROINPA es uno de los pocos institutos de investigación y transferencia que cuenta con dos invernaderos de cuarentena.

### Conservación *in situ*

Las actividades de conservación *in situ* para las especies de flora y fauna silvestre están integradas al Sistema Nacional de Areas Protegidas de Bolivia (SNAP). Actualmente, se encuentran funcionando ocho áreas protegidas y están en proceso de establecimiento cuatro más. En el mediano plazo, se espera contar con 16 áreas protegidas como parte del SNAP, y varias otras de interés local en los ecosistemas más representativos de Bolivia.

En casos como el de la Estación Biológica del Beni, se hace investigación sobre plantas potenciales de interés para la alimentación y la salud. Sin embargo todavía existen deficiencias en la incorporación de los planes de manejo para la aplicación de programas permanentes de conservación *in situ* de Recursos Genéticos.

En lo que concierne a la diversidad agrícola, Bolivia es un país privilegiado por la profusión de variedades tradicionales de aquellas especies que se han domesticado *in situ* como la papa y otros tubérculos andinos, algunos seudocereales como la quínuva, cañahua y amaranto, leguminosas como el lupino andino y ciertas razas y especies de frijoles, varias cucurbitáceas, ajíes y frutos comestibles, además de aquellas especies como el maíz del cual se considera que es un centro secundario de domesticación.

La vigencia de las variedades tradicionales por largos períodos se ha mantenido gracias a los agricultores que han manejado y utilizado *in situ* estos recursos. Esta contribución campesina en el manejo de los mecanismos de la evolución es reconocida recientemente como un componente importante para el estudio y conservación de los recursos genéticos para la agricultura y la alimentación en Bolivia (Rea, 1995).

La vulnerabilidad de la conservación *in situ* está ligada a los cambios sociales, económicos y políticos que vive el país o la región; sin embargo parecen

existir procesos y estrategias naturales que conocen los agricultores para contrarrestar estos factores adversos a la conservación *in situ*, la cual es la seguridad alimentaria con base en la diversificación de sus cultivos y su dieta. Esta ventaja puede permitir a futuro mayor seguridad para la conservación de recursos genéticos en complementación con la conservación *ex situ*. Esto resalta la necesidad de establecer una red de microcentros de biodiversidad a nivel nacional utilizando herramientas y metodologías modernas para la identificación de microcentros, variabilidad existente en éstas, etc. pudiendo ser una de estas la informática o sistemas de información geográfica (SIG).

El desarrollo de metodologías para la investigación de los recursos fitogenéticos en las fincas de los agricultores es aún incipiente. Un caso que muestra resultados y avances metodológicos interesantes de conservación *in situ* en Bolivia es el que se ejecuta dentro del Programa de Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos (PBRATAs) que es coordinado por la Fundación PROINPA. A través de él identificó un microcentro consolidado de biodiversidad en Cochabamba, donde se vienen ejecutando actividades de inventario y evaluación etnobotánica de la diversidad de cultivares locales. La investigación demuestra que la conservación *in situ* está regida por una dinámica espacial y temporal en sistemas "mosaico" que contribuye a la conservación sostenible de los recursos fitogenéticos en fincas de agricultores. La dinámica en mosaico que practican los agricultores se refiere a que cada especie o variedad se disemina en el germoplasma de varias familias, en donde se regenera y cultiva en sistemas tradicionales, en una gama de condiciones microclimáticas a fin de reducir el riesgo de perder los cultivos y la cosecha a causa de heladas, granizo, sequía u otras adversidades climáticas y bióticas (Terrazas; Valdivia 1998).

Por todos estos aspectos es importante apoyar y fortalecer la conservación y mantenimiento de la diversidad de recursos fitogenéticos *in situ* en el núcleo familiar a través de acciones de apoyo institucional sobre todo a los sistemas de agricultura tradicional bajo un modelo sostenible de conservación y producción de los recursos genéticos (PROINPA, 1996).

En Bolivia también se están ejecutando otros proyectos como "Conservación *in situ* de raíces en

campos de agricultores y en formaciones naturales en La Paz" y "El conocimiento y utilización de estrategias campesinas de la biodiversidad de papas nativas" en La Paz y Cochabamba, respectivamente, cuyos resultados orientarán la conservación *in situ* de especies nativas (PROINPA, 1996).

### Conservación *ex situ*

La conservación *ex situ* de germoplasma se la realiza en casos contados en cámaras frías acondicionadas para tal fin, en jardines *in vivo* y condiciones *in vitro*; pero gran parte del germoplasma con el que se cuenta es mantenido como colecciones de trabajo, en almacenes sin control de temperatura y humedad o *in vivo*.

Sin embargo, para preservar el germoplasma de tubérculos andinos bajo un sistema integral y eficiente, es que se han adoptado diferentes técnicas de conservación, en la Estación Experimental Toralapa, en Cochabamba, que actúan complementariamente entre sí: mantenimiento en campo, almacén, *in vitro* y por semilla botánica (PROINPA, 1996).

### Caracterización y evaluación

Para conocer la diversidad y potencial de uso de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, es necesario caracterizarlos y evaluarlos.

En la Fundación PROINPA se ha realizado la determinación de especies con claves taxonómicas de la colección de papa y la caracterización morfológica con los descriptores del International Plant Genetic Resources (IPGRI). También se hizo la caracterización bioquímica por electroforesis de proteínas y esterases para la eliminación de duplicados (PROINPA, 1996).

Para la caracterización de las colecciones de oca, papalisa e isaño se utilizaron descriptores morfológicos de Arbizu (1991) con algunas modificaciones.

Por otro lado, las colecciones de papa se han evaluado preliminarmente a diversos factores bióticos y abióticos, para estudios posteriores más específicos para detectar fuentes de resistencias y/o tolerancias, los cuales son incorporados a programas de mejoramiento o de selección, aprovechando en la mayoría de los casos la rusticidad y productividad.

Entre 1980 y 1982, se caracterizaron y evaluaron 400 accesiones de la colección boliviana de germoplasma de maíz del Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP), ajustando además la clasificación racial. Posteriormente y dentro el Programa Latinoamericano de Maíz (LAMP), se caracterizaron y evaluaron 500 entradas de la misma colección para seleccionar material promisorio y evaluar su capacidad combinatoria. Parte del material seleccionado para zona alta fue evaluado para resistencia a fusariosis de la mazorca.

Parte de la colección de frijol del CIFP fue caracterizada y evaluada usando descriptores morfológicos, agronómicos y de calidad. Con los datos obtenidos se realizó una clasificación racial definiéndose seis razas. Posteriormente, se caracterizaron 143 accesiones de frijol de la misma colección, tomando algunos descriptores morfológicos del IPGRI (Guzmán, 1995).

Por otra parte el CIFP también ha caracterizado parte de las entradas de *Cucurbita maxima* y *C. moschata*, para lo que se utilizaron los descriptores del IPGRI. También se realizó una clasificación subespecífica empleando técnicas de taxonomía numérica, llegando a determinar cinco razas de zapallo de Bolivia (Guzmán, 1995).

Al momento el CIFP ha caracterizado morfológicamente aproximadamente 60% de las accesiones del germoplasma que maneja con descriptores del IPGRI. También han evaluado de 1 a 30 por ciento del germoplasma de sus colecciones por sus características agronómicas, resistencia a factores bióticos (plagas y enfermedades) y abióticos (heladas sequía).

El IBTA Patacamaya ha completado la caracterización de sus colecciones de quínoa con descriptores agronómicos y botánicos adecuados.

### Información y documentación

La vasta información generada por los Bancos de Germoplasma de Bolivia no es útil sino se almacena y procesa en un adecuado sistema de documentación que sea flexible y accesible para los usuarios.

El Banco de Germoplasma de Tubérculos Andinos de la Fundación PROINPA ha organizado su base de

datos en Acces para Windows, almacenando y procesando toda la información generada de las colecciones de papa, oca, papalisa e isaño (PROINPA, 1996)

Otros centros (CIFP, IBTA-Patacamaya, etc.) aproximadamente el 60 por ciento de sus colecciones están documentadas en DBASE4, QPRO, PARADOX. Un 45 por ciento de las colecciones tienen datos pasaporte y utilizan libros de campo.

En la mayoría de las instituciones bolivianas, la documentación se registra en informes internos que son accesibles a los usuarios. En general, existen reducidos inventarios de los recursos fitogenéticos. Se dispone de algunos catálogos a saber:

- 1 Catálogo de datos pasaporte, caracterización y evaluación de 400 entradas de la colección boliviana de maíz del CIFP, publicado con la cooperación del INTA (Argentina) en 1983.
- 1 Catálogo de datos pasaporte y evaluación del germoplasma de maíz latinoamericano incluyendo 500 entradas de la colección boliviana de maíz del CIFP, editado por el Latin American Maize Program (LAMP) en 1991.
- 1 Catálogo de datos pasaporte de la colección de tubérculos andinos menores que se conservaban en la E.E. de Belén del IBTA, editado en 1980.
- 1 Catálogo de cultivares de papa nativa con caracteres morfológicos agronómicos, editado por PROINPA en 1993.

### Intercambio y distribución de material genético

En Bolivia se cuenta con la ley general del Medio Ambiente, que está en actual adecuación y en la cual existen algunos reglamentos propuestos para los capítulos de evaluación de impacto ambiental y otros. La ley Forestal de Bolivia que involucra a la utilización de diferentes ecosistemas con importante diversidad de recursos genéticos. La ley de Ordenamiento Territorial en la que se regula la capacidad de uso y el manejo de los recursos naturales, incluyendo los fitogenéticos. Proyecto de ley de Conservación de la Diversidad Biológica, en la que se contempla específicamente a los recursos genéticos declarados como "recursos de interés

público y patrimonio nacional". Este proyecto pretende normar la conservación y utilización de los recursos genéticos. En el campo específico de los recursos fitogenéticos, la legislación está orientada a normar el registro y la protección de variedades vegetales (Morales *et al.*, 1995). Está en vigencia el Convenio de Diversidad Biológica en la que se tiene un capítulo sobre el Régimen Común de Acceso a los Recursos Genéticos (IICA, 1996). Está en actual adecuación la reglamentación nacional sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Bioseguridad.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos al Ing. Noél Ortuño, Lic. Lorena Guzmán, Dr. Antonio Gandarillas e Ing. Enrique Carrasco, por sus valiosas sugerencias al documento.

## LITERATURA CITADA Y CONSULTADA

- AVILA, G. 1994. Proyecto para la creación del programa boliviano de conservación de los recursos genéticos. 21 p.
- BROCKMAN, C.E. 1978. Mapa de cobertura y uso actual de la tierra de Bolivia. ERTS-Bolivia/GEOBOL, La Paz, Bolivia.
- CANDEIRA V., A.C. 1996. Conservação de germoplasma vegetal "ex situ". In: J. P. Puignau y R. de Cunha (eds.). Dialogo: Conservación de germoplasma vegetal. CENARGEN/EMBRAPA, Brasilia, Brasil. 19-30 de sept., 1994. p. 7-11.
- DE SOUZA D., B.F. 1996. Conservação da diversidade biológica. In: J. P. Puignau y R. de Cunha (eds.). Dialogo: Conservación de germoplasma vegetal. CENARGEN/EMBRAPA, Brasilia, Brasil. 19-30 de sept., 1994. p. 1-6.
- Dirección Nacional de Conservación de la Biodiversidad (DNCEB). 1996. Propuesta preliminar del Sistema Nacional de Conservación y Desarrollo de Recursos Genéticos de Bolivia, Cochabamba, Bolivia. 18 de diciembre, 1996. 14 p.
- ESTRADA, N. 1991. Especies silvestres de la papa y los cultivares nativos y su importancia en el mejoramiento genético. Conferencia XIV Reunión de la ALAP. Lema, Perú. 26 p.
- GANDARILLAS, A., GABRIEL, J., TERRAZAS, F., UGARTE, MA. L, CADIMA, X., MARIACA, J., SILVA, M.A., 1996. Lineamientos para el establecimiento del Sistema Nacional de Recursos Genéticos. In: Informe Seminario Taller. Cochabamba, Bolivia. 15-17 de julio, 1996. 6 p.
- GUZMÁN, L. 1995. Situación de la conservación y manejo de recursos fitogenéticos en Bolivia. Cochabamba, Bolivia. 20 p.
- \_\_\_\_\_. 1996. Recursos genéticos de leguminosas de grano nativas. In: Rudy Meneses, Henk Waaijenberg, Luis Pierola.(eds.). Las Leguminosas en la Agricultura Boliviana. Proyecto Rhizobiología Bolivia (CIAT-CIF-PNLG-CIFP-WAU). p. 31-65.
- IICA. 1996. Convenio de Diversidad Biológica: Textos y Anexos. E. Coello R. (ed.), Quito, Ecuador. 40 p.
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio ambiente, Ministerio de Desarrollo Económico. 1996. Preparado para la Cuarta Conferencia Internacional y Programa sobre los Recursos Genéticos. In: M. Moraes; J. Pablo Arce; J. Mariaca (eds.). Informe Nacional de Recursos Fitogenéticos. La Paz, Marzo de 1996. 48 p.
- PROINPA, 1996. Compendio del Informe Anual 1994/95. Cochabamba, Bolivia. p. 76-80.
- REA, J. 1985. Recursos Fitogenéticos agrícolas de Bolivia; Bases para establecer el sistema. Informe, La Paz. 51 p.
- TERRAZAS F., VALDIVIA G 1998. Spatial dynamics of *in situ* conservación: handling the genetic diversity of Andean tubers in mosaic systems. Plant Genetic Resources Newsletter, N° 114: 9-15.
- UGARTE P., MA. L. 1995. Situación actual de los Recursos Genéticos en Bolivia. In: C. O. Goedert, A. M. Clausen, J. P. Puignau (eds.). Documento Marco del Subprograma de Recursos Genéticos del PROCISUR. IICA/PROCISUR, Montevideo, Uruguay. Agosto, 1995. 16-18.
- VILELA M., E.A. Y CANDEIRA V., A.C. 1996. Principios para conservación e uso de recursos genéticos. In: J. P. Puignau y R. de Cunha (eds.). Dialogo: Conservación de germoplasma vegetal. CENARGEN/EMBRAPA, Brasilia, Brasil. 19-30 de sept., 1994. 13-34.



## Situação dos recursos fitogenéticos no Brasil

por Renato Ferraz de Arruda Veiga\*

O Brasil é o país de maior biodiversidade do planeta. Possui a maior área do continente sul-americano com 8.511.965 km<sup>2</sup>, situando-se na latitude 5°16'20"N e 33°44'32"S e longitude de 34°47'30" e 73°59'32", com um clima que lhe permite realizar a agricultura tanto com plantas de clima tropical como subtropical. Cortado pelo Equador e Trópico de Capricórnio, com extensa superfície de terras agricultáveis e recursos hídricos abundantes, engloba ecossistemas diversos como a Amazônia, o cerrado, o pantanal, a caatinga, o meio norte, as florestas estacionais semidecíduas, os pinheirais, o extremo sul, a floresta atlântica e a zona costeira e, limita-se com a maioria dos países do continente excetuando-se o Chile e o Equador.

Trata-se do primeiro signatário da Convenção da Diversidade Biológica, possuindo 56 mil espécies descritas de plantas superiores, ou seja 22 por cento do total mundial, apesar disto são poucas as espécies nativas que hoje são consideradas importantes, para a inclusão em trabalhos de melhoramento, como o abacaxi, algodão, amendoim, cacau, caju, castanha-do-brasil, carnaúba, guaraná, mandioca, maracujá e seringueira.

Sobre as angiospermas registra-se, para o Brasil, somente 10 espécies, mesmo assim trata-se de um grupo relevante, em especial pelas florestas de *Araucária*. Estima-se que as pteridófitas ocorram em número de 1.300 espécies, predominantemente herbáceas, já as briófitas possuem cerca de 3.100 espécies. Quanto as algas marinhas supõe-se que 525 espécies ocorram em território nacional.

A lista de espécies de plantas nativas ameaçadas de extinção abrange 100 espécies, sendo 41 espécies "em perigo", 25 "raras", 29 "vulneráveis", 4 "indeterminadas" e 1 "insuficientemente conhecida".

O início das atividades, em recursos genéticos, se confundem com as comemorações do primeiro "dia da árvore" realizado em 1902, porém, foi somente na década de trinta que o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Estado de São Paulo, iniciou a montagem de suas coleções de germoplasma, as quais têm sido mantidas até hoje. As ações mais vigorosas nesta atividade são de uma época mais recente, a década de setenta, quando da criação do Centro Nacional de Pesquisa em Recursos Genéticos e Biotecnologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/ CENARGEN). O IAC também criou, em 1998, o seu Centro de Recursos Genéticos Vegetais e Jardim Botânico que tem coordenado as ações da instituição, especialmente em intercâmbio e quarentena, coleta e caracterização, conservação e regeneração, e educação ambiental.

No âmbito nacional a competência do manejo e conservação da biodiversidade é do Ministério do Meio Ambiente e, a coordenação das ações é executada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), em colaboração com instituições públicas e privadas, e no âmbito estadual pelas Secretarias do Meio Ambiente.

Possui um sistema nacional de conservação de recursos genéticos, coordenado pela EMBRAPA, através de um Programa do Sistema de Planejamento, e com a participação das instituições do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária (SNPA). As atividades estão dirigidas para os trabalhos de enriquecimento da variabilidade genética, conservação da diversidade genética e caracterização, avaliação e uso de germoplasma.

---

\* *Ingeniero Agrónomo, PhD, CRGV & JB, Instituto Agrônomo de Campinas, Cx.P.28, CEP 13001 970, Campinas, SP, Brasil*

O Sistema Nacional de Conservação de Germoplasma Vegetal tem como base as estruturas do CENARGEN. Tal Centro possui câmaras frias (-20°C) que mantém cerca de 70 mil acessos na forma de sementes, e conserva "in vitro" aproximadamente 2 mil acessos, além de 134.000 acessos sendo mantidos nos bancos ativos de germoplasma, destes acessos somente 24 por cento são de espécies nativas. A articulação entre o CENARGEN e os bancos ativos de germoplasma, espalhados pelo país, se dá através de um Sistema de Curadorias de Germoplasma que promovem, acionam e acompanham as atividades de conservação, multiplicação e/ou regeneração realizadas pelos BAGs. O Sistema ainda carece de maior integração com os Jardins Botânicos e inclusive com muitos colecionadores particulares.

O CENARGEN ainda vem realizando tarefas essenciais ao país, a nível federal, como a introdução e intercâmbio de germoplasma, a quarentena de germoplasma nativo e exótico, em colaboração com o Serviço de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura. Efetua também expedições científicas de coletas de germoplasma que visam resgatar o material para a conservação e uso pelos programas de melhoramento genético e outras pesquisas científicas, e organiza uma rede de informática, programa SIBRARGEN, que procura disponibilizar dados a respeito dos BAGs. Outras instituições estaduais também têm se preocupado com as mesmas tarefas, porém como prestação de serviços ao público interno.

A conservação de germoplasma no Brasil é muito ampla, apesar de perdas freqüentes de muitos acessos, possuindo um grande número de coleções "ex situ" (Quadros 1 e 2), onde encontram-se as culturas mais importantes para exportação, tais como Algodão, Cana-de-açúcar, Cacao, e Soja, assim como as mais importantes socialmente como o Arroz, Feijão, Milho, Batata, e Mandioca, além de possuir também reservas genéticas "in situ" de espécies florestais. Deve-se lembrar que o país se beneficiou mais, economicamente, dos recursos genéticos exóticos como café, cana-de-açúcar, citros, entre outros, e destes possui os principais bancos ativos de germoplasma, a nível mundial, como os de café e citros, ambos mantidos pelo IAC.

Atualmente, somente no Estado de São Paulo, preserva-se cerca de 50 por cento de todo germo-

plasma mantido "ex-situ" no país. No Brasil, as equipes de pesquisadores que estudam recursos genéticos são em 10 grupos para Conservação "in situ" com reservas naturais, 13 grupos em Conservação "ex situ" de espécies cultivadas e parentes silvestres, 6 grupos em Conservação "in situ" de populações tradicionais, 6 grupos em Etnobotânica, 20 grupos em Diversidade Genética e 26 grupos em Florística e Fitossociologia .

O país possui 14 Áreas de Proteção Ambiental, 21 Estações Ecológicas, 38 Florestas Nacionais, 34 Parques Nacionais, 23 Reservas Biológicas, 4 Reservas Extrativistas. Quanto aos recursos genéticos microbianos vêm sendo trabalhados pela Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Instituto Evandro Chagas e USP em protozoários e vírus associados a doenças tropicais, enquanto que em bacteriologia possui o Instituto Adolfo Lutz, Instituto de Medicina Tropical – IMT/USP, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, e para micologia o Departamento de Patologia da Universidade do Amazonas DPUA, Universidade do Amazonas, IMT/USP. São 36 coleções catalogadas, 7 com algas, 18 com fungos filamentosos e leveduras, 4 com protozoários, 1 de vírus e 1 de culturas de células animais.

A nova equipe eleita para comandar a Rede Brasileira de Jardins Botânicos, com seus 36 Jardins Botânicos, até o ano 2002, procura nortear a criação de novos Jardins Botânicos e aconselhar os recém criados, estabelecer critérios e diretrizes para a formação de coleções vivas, estabelecer critérios e diretrizes para o intercâmbio de germoplasma, estudar e estabelecer mecanismos de captação de recursos para projetos a serem desenvolvidos nos jardins botânicos, estudar mecanismos de captação de recursos para implementar as ações da RBJBs, voltadas para treinamento, manejo de coleções, educação ambiental e outros, receber e analisar solicitações da CITES quanto à possibilidade dos jardins botânicos serem centros de resgate para apreensões de plantas listadas nos anexos da Convenção, e estudar e estabelecer um padrão de benefícios a serem aplicados nas intermediações do acesso aos recursos genéticos através dos jardins botânicos brasileiros.

As principais instituições nacionais, que possibilitam apoio financeiro, para a área de recursos genéticos, são a Fundação o Boticário de Proteção

**Quadro 1.** Bancos Ativos de Germoplasma do Estado de São Paulo – Brasil, incluindo-se o número de espécies, número de acessos e sigla das Instituições mantenedoras.

BAG	Nº ESPÉCIES	Nº ACESSOS	INSTITUIÇÃO
ABACATE	1	50	IAC
ABACAXI	2	36	IAC
ALFACE	2	27	IAC
ALGODÃO	13	280	IAC
ALSTROEMERIA	20	30	IAC
ALHO	1	62	IAC
AMARILIS	10	76	IAC
AMENDOIM	14	2028	IAC
AMEIXA	1	30	IAC
ANTÚRIO	10	200	IAC
ARECACEAE	32	142	Jd.B/SP
AROMÁTICAS	30	39	IAC
ARROZ DE SEQUEIRO	1	800	ESALQ/USP
ARROZ	1	2018	IAC
AVEIA	2	405	IAC
BANANA	3	105	IAC
BAMBU	31	130	IAC
BROMÉLIAS	130	1700	Jd.B/SP
BATATA	1	1000	IAC
CACAU	5	130	IAC
CACTACEAE	15	17	Jd.B/SP
CAFÉ	22	1338	IAC
CANA-DE-AÇÚCAR	10	1362	IAC
CANA-DE-AÇÚCAR	12	3334	COPERSUCAR
CAPIM-GUINÉ	1	50	IAC
CAQUI	2	30	IAC
CENTEIO	1	30	IAC
CEVADA	2	2413	IAC
CITROS	50	1709	IAC
COUVE	1	15	IAC
ERVILHA	1	30	IAC
FEIJÃO	1	1000	IAC
FLORESTAIS NATIVAS	900	900	EEMG/IF
FLORESTAIS EXÓTICAS	19	47	EEMG/IF
FIBROSAS	21	721	IAC
FRUTAS TEMPERADAS	6	28	IAC
FRUTAS TROPICAIS E SUB. T.	115	290	UNESP/JABOTICABAL
FRUTAS TROPICAIS	23	46	IAC
FRUTAS NATIVAS	54	340	CATI
FRUTAS NATIVAS	30	75	IAC
GENGIBRE	6	12	IAC
GERGELIM	1	230	IAC
GESNERIACEAE	20	27	Jd.Bot/SP
GIRASSOL	1	45	IAC
GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS	99	286	IZ
GLADIOLO	1	50	IAC
GOIABA	1	115	IAC

Continua 

(Continuação - Quadro 1)

**Quadro 1.** Bancos Ativos de Germoplasma do Estado de São Paulo – Brasil, incluindo-se o número de espécies, número de acessos e sigla das Instituições mantenedoras

BAG	Nº ESPÉCIES	Nº ACESSOS	INSTITUIÇÃO
HELICONIA	100	140	IAC
LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS	375	1585	IZ
LEGUMINOSAS	25	297	IAC
LENTILHA	1	30	IAC
MACADÂMIA	2	30	IAC
MAÇÃ	3	83	IAC
MAMÃO	3	169	IAC
MANDIOCA	10	340	IAC
MANGA	1	200	IAC
MARACUJÁ	14	43	IAC
MARANTACEAE	45	135	Jd.B/SP
MARMELO	3	28	IAC
MEDICINAIS	297	317	CPQBA
MEDICINAIS	100	100	ESALQ/USP
MEDICINAIS	32	56	IAC
MEDICINAIS - ERVAS	27	27	Jd.Bot/SP
MILHO	2	25	IAC
MORANGO	4	300	IAC
NÉSPERA	1	30	IAC
ORNAMENTAIS ARB.	2000	4200	IAC
ORNAMENTAIS HERBAC.	2000	2000	IAC
ORNAMENTAIS DIV.	150	1.000	UNICAMP
ORQUÍDEA	700	16.000	Jd. Bot./SP
ORQUÍDEA	1200	30.000 vasos	ESALQ/USP
PEPINO	1	126	IAC
PALMEIRAS	500	1300	IAC
PALMITO	12	480	IAC
PÉRA	3	23	IAC
PÊSSEGO	1	30	IAC
PIMENTA	5	400	IAC
PIMENTÃO	6	80	IAC
PINHÃO	5	195	IAC
QUIABO	1	40	IAC
SERINGUEIRA	2	500	IAC
SOJA	1	2000	IAC
TOMATE	5	100	IAC
TUBEROSAS	17	60	IAC
TRIGO	1	2500	IAC
TRITICALE	1	300	IAC
URUCUM	3	63	IAC
VIDEIRA	12	430	IAC

SIGLAS: IAC (Instituto Agronômico de Campinas); Jd.B/SP (Jardim Botânico de São Paulo); ESALQ/USP (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo); COPERSUCAR (Cooperativa de Plantadores de Cana-de-açúcar); EEMG/IF (Estação Experimental de Mogi Guaçu/Instituto Florestal - SP); UNESP/Jaboticabal (Universidade do Estado de São Paulo de Jaboticabal - SP); CATI (Coordenadoria da Assistência Técnica Integral - SP); IZ (Instituto de Zootecnia do Estado de São Paulo); CPQBA (Centro de Pesquisa Química da Universidade de Campinas).

**QUADRO 2.** Relação dos principais gêneros e/ou espécies dos Bancos Ativos de Germoplasma Vegetal mantidos no Brasil, com exceção ao Estado de São Paulo.

BAG	UF	ESPÉCIES
Abacate	BA	<i>Persea americana</i>
Abacaxi	BA	<i>Ananas</i> spp.
Abiu	BA	<i>Pouteria caimito</i>
Abóboras e Morangas	DF, PE	<i>Cucurbita</i> spp.
Abrico	BA	<i>Mammea american</i>
Acerola	BA, PE	<i>Malpighia glabra</i>
Adesmia	RS	<i>Adesmia</i> spp.
Akee	BA	<i>Elignia sapida</i>
Alfafa	MG	<i>Medicago sativa</i>
Algodão	PB	<i>Gossypium</i> spp.
Alho	DF	<i>Allium sativum</i>
Ameixa-do-perú	BA	<i>Heumorosia ameriaca</i>
Ameixeira	RS	<i>Prunus speciosa</i>
Amendoeira	RS	<i>Prunus amigdalus</i>
Amendoim silvestre	DF	<i>Arachis</i> spp.
Araçá	BA, RS	<i>Psidium</i> spp.
Araçá-boi	BA	<i>Eugenia stipitata</i>
Araticum	AM	<i>Rollinia mucosa</i>
Araticum-do-brejo	BA	<i>Annona glabra</i>
Arroz	GO	<i>Oriza sativa</i>
Aveia	RS	<i>Avena sativa</i>
Bacuri	PA	<i>Platonia insignis</i>
Banana	BA	<i>Musa</i> spp.
Barú	GO	<i>Dipterix alata</i>
Batata-doce	DF	<i>Ipomoea batatas</i>
Batatas silvestres	RS	<i>Solanum</i> spp.
Bromus	RS	<i>Bromus</i> spp.
Cabeludinha	BA	<i>Eugenia tomentosa</i>
Cacau	PA, AM, BA	<i>Theobroma cacao</i>
Caiaué	AM	<i>Elaeis oleifera</i>
Cainito	BA	<i>Chrysophyllum cainito</i>
Cajá	BA, CE	<i>Spondias lutea</i>
Cajú	BA, CE	<i>Anacardium</i> spp.
Camo-camo	PA, AM	<i>Myrciaria dubia</i>
Cana-de-açúcar	AL	<i>Saccarum officinarum</i>
Canistel	BA	<i>Richardela nervosa</i>
Carambola	BA	<i>Averrhoa carambola</i>
Castanha do Brasil	PA, AC	<i>Bertholea excelsa</i>
Caupi	GO, PI	<i>Vigna unguiculata</i>
Cebola	RS	<i>Allium cepa</i>
Cenoura	RS	<i>Daucus carota</i>
Centeio	RS	<i>Secale cereale</i>
Cerejeira	RS	<i>Prunus cerasus</i>
Cevada	RS	<i>Hordeum vulgare</i>
Ciprestes	PR	<i>Cupressus lustania</i>
Coco	SE	<i>Cocos nucifera</i>
Crajinú	AM	<i>Arrabidaea chica</i>
Cucurbita	RS	<i>Cucurbita</i> spp.
Cupuaçu	PA	<i>Theobroma grandiflorum</i>
Damasco	RS	<i>Prunus armeniaca</i>
Dendê	AM	<i>Elaeis guineensis</i>
Eucalipto	PR	<i>Eucalyptus</i> spp.
Falso Mangostão	BA	<i>Cariniana colchiginensis</i>

Continua 

(Continuação - Quadro 2)

**QUADRO 2.** Relação dos principais gêneros e/ou espécies dos Bancos Ativos de Germoplasma Vegetal mantidos no Brasil, com exceção ao Estado de São Paulo.

BAG	UF	ESPÉCIES
Feijão	MG, GO	<i>Phaseolus vulgaris</i>
Gabiroba	BA	<i>Compomanesia</i> spp.
Girassol	PR	<i>Helianthus annuus</i>
Goiaba	BA, PE	<i>Psidium guajava</i>
Goiabeira serrana	RS	<i>Feijoa sellowiana</i>
Graviola	BA, CE	<i>Annona muricata</i>
Grumichama	BA	<i>Eugenia brasiliensis</i>
Guaraná	PA, AM	<i>Paulinia cupana</i>
Ipecacuanha	PA, AM	<i>Pilocarpus microphyllus</i>
Jaborandi	PA, AM	<i>Pilocarpus microphyllus</i>
Jaboticaba	BA	<i>Myrciaria cauliflora</i>
Jacarandá	AM	<i>Machaerium acutifolium</i>
Jambu	AM	<i>Spilanthis acmella</i>
Jequitibá	AM	<i>Cariniana estrelensis</i>
Juta	AM	<i>Corchorus</i> spp.
Lichia	BA	<i>Litchi chinensis</i>
Macadamia	BA	<i>Macadamia integrifolia</i>
Malva	AM	<i>Urena lobata</i>
Mamão	BA	<i>Carica papaya</i>
Mamona	BA	<i>Ricinus communis</i>
Mandioca	PA, AM, DF, BA, SC	<i>Manihot esculenta</i>
Mandioquinha-salsa	DF	<i>Arracacia xanthormiza</i>
Manga	PE, BA	<i>Mangifera indica</i>
Mangaba	PB	<i>Hancornia speciosa</i>
Maracujá	BA	<i>Passiflora</i> spp.
Maxixe	PE	<i>Cucumis anguria</i>
Melancia	PE	<i>Citrullus vulgaris</i>
Melão	PE, RS	<i>Cucumis melo</i>
Milheto e Capim elefante	MG	<i>Pennisetum</i> spp.
Milho	MG	<i>Zea mays</i>
Mogno	PA	<i>Swietenia macrophylla</i>
Nectarina	RS	<i>Prunus</i>
Palmeiras	PA	5 Gêneros
Paspalum	RS	<i>Paspalum</i> spp.
Pau-rosa	AM	<i>Aniba duckei</i>
Pedra-hume-cao	AM	<i>Mincea sphaerocarpa</i>
Pêssego	RS	<i>Prunus persica</i>
Pimenta	AM	<i>Capsicum</i> spp.
Pimenta-do-reino	AM	<i>Piper nigrum</i>
Pinha	BA	<i>Annona squamosa</i>
Pinheiro do Paraná	PR	<i>Araucaria angustifolia</i>
Pinheiros Tropicais	PR	<i>Pinus</i> spp.
Pitanga	RS	<i>Eugenia uniflora</i>
Pupunha	AM	<i>Bactris gassipaes</i>
Quinoa	DF	<i>Chenopodium quinoa</i>
Rami	PB	<i>Bohemeria nivea</i>
Sacaca	AM	<i>Croton cajucara</i>
Samaúma	AM	<i>Ceiba pentandra</i>
Sapoti	BA	<i>Manikara acres</i>
Seringueira	AM, DF	<i>Hevea brasiliensis</i>
Sisal	PB	<i>Agave sisalana</i>
Soja	MG, PR	<i>Glycine max</i>
Sorgo	MG	<i>Sorghum</i> spp.
Timbó	PA, AM	<i>Derris</i> sp.
Trifolium	RS	<i>Trifolium</i> spp.
Trigo	RS	<i>Triticum aestivum</i>
Triticale	RS	<i>Triticale</i>
Ucuuba	PA	<i>Virola surinamensis</i>
Umbú	PE	<i>Spondias tuberosa</i>
Urucum	AM	<i>Bixa orellana</i>
Uva	RS	<i>Vitis vinifera</i>

Obs.: Além destas espécies, muitas outras vêm sendo mantidas como forrageiras de Região Norte, Forrageiras do Cerrado, etc. siglas dos Estados: RS (Rio Grande do Sul), PE (Pernambuco), PR (Paraná), MG (Minas Gerais), SC (Santa Catarina), PA (Pará), AM (Amapá), AC (Acre), DF (Distrito Federal), BA (Bahia), GO (Goiás), PI (Piauí), CE (Ceará), AL (Alagoas), SE (Sergipe).

à Natureza, a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, o CNPq, a FINEP, Fundação Dalmo Giacometti, Fundação José Pedro de Oliveira, e a Fundação Banco do Brasil. As principais empresas particulares que atuam no país na área de recursos genéticos são a Agrofiora, Agroceres, Vigoragro, Asgrow, Topseed, e Copersucar, as principais universidades são a UFV, UFSM, UFPB, USP, UNESP, UB, UEPAE, UFSC, UFBA, e UNICAMP, as principais instituições estaduais são o IAC, CATI, IF, IZ, IAPAR, INPA, IPA, EBDA, EMEPA, EMPASC, EMCAPA, EMGOPA, EPEAL, EPAMIG, EMPARN, EPAACE, PESAGRO, EPABA, e no plano federal o CENARGEN e os centros da EMBRAPA localizados nos estados.

A legislação fitossanitária brasileira teve sua regulamentação aprovada através do Decreto nº 24.114 de 12 de abril de 1934, o qual foi alterado em 1943 e em 1961. Na atualidade segue-se as "Normas e Procedimentos Quarentenários de Intercâmbio Internacional de Vegetais e Solo", constantes da Portaria N.º 148, de 15 de junho de 1992. Para efeito dessas normas e procedimentos, são permitidas a importação e exportação dos materiais vegetais, de interesse da pesquisa científica, às instituições oficiais ou governamentais de pesquisa, preferencialmente aquelas pertencentes ao Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária (SCPA), coordenado pela EMBRAPA, às Universidades, e também às entidades particulares, no Brasil e no exterior, que se comprometam a atender às exigências destas normas, e que comprovem dispor de: 1 - Instalações, laboratórios e equipamentos de quarentena para exames entomológicos e fitopatológicos, objetivando a detecção, identificação, tratamento e erradicação de pragas e fitopatógenos no material vegetal e solo a ser importado e exportado; 2 - Pessoal capacitado, que se responsabilize pelo funcionamento das instalações de quarentena, preparo, manipulação, embalagem e etiquetagem do material. Outros Diários Oficiais da União trazem mais informações recentes como o Suplemento ao nº 195 da Seção 1 de 10 de outubro de 1995, o Suplemento 58 de 25 de março de 1996 e, o Suplemento ao 74 de 18 de abril de 1997.

Para a introdução de germoplasma geneticamente modificado, para fins de pesquisa, segue-se

as Instruções Normativas da CTNBio, publicadas no Diário Oficial da União, em 1996, onde apresentam as Normas provisórias para a importação. A Instrução Normativa Nº 1, trata da emissão do "Certificado de Qualidade em Biossegurança" e da formação da Comissão Interna de Biossegurança (CIBio). Na Instrução Nº 2, aparecem as Normas Provisórias para Importação de Vegetais Geneticamente Modificados destinados à pesquisa. Tanto o CENARGEN quanto o IAC já possuem seus quarentenários oficializados também para a introdução e quarentena de germoplasma transgênico.

Outras leis recentes, que afetam diretamente os trabalhos com recursos genéticos no país, são as leis de patentes, de proteção de cultivares e de acesso a biodiversidade.

#### LITERATURA CONSULTADA

- ALMEIDA, I.M.G, MALAVOLTA Jr., V.A., & IMENES, S.L. 1997. Problemas Fitossanitários em Plantas Ornamentais. Campinas, Instituto Biológico, 110p.
- COBIO. 1998. Primeiro Relatório Nacional Para a Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 283p.
- GOEDERT, C., CLAUSEN, A., PUIGNAU, J.P. (eds) 1995. Subprograma Recursos Genéticos. Documento Marco. PROCISUR, IICA, Montevideu, Uruguai, 52p.
- MRE, MAARA, EMBRAPA. 1994. Conferência Internacional e Programa Sobre Recursos Fitogenéticos. Relatório dos Países da América do Sul - Brasil. Brasília. Centro Nacional de Pesquisa em Recursos Genéticos e Biotecnologia. 61p.
- GUEDES, A.C. et.al. 1998. Artigo "9" da Convenção Sobre Diversidade Biológica (Conservação "Ex Situ"). Brasília, Centro Nacional de Pesquisa em Recursos Genéticos e Biotecnologia. 43p.
- KAGEYAMA, P. et. al. 1998. Grupo de Trabalho Temático: Diversidade Genética/Espécies Domesticadas e Parentes Silvestres. Estratégia Nacional de Diversidade Biológica. Biodiversity International Network Brasil. 30p.





# Los recursos fitogenéticos en Chile

por Emilio Ruz \*

Chile posee ecosistemas únicos en el mundo debido a sus peculiares características geográficas y climáticas, los que han permitido el desarrollo de una riqueza genética aún desconocida en su real dimensión. La variabilidad genética es más importante que el número de especies presentes, y está asociada a sus diferentes zonas agroecológicas. La zona mediterránea es reconocida como una de las trece áreas álgidas de variabilidad vegetal del mundo. Por otra parte la zona árida del norte del país

favorece la creación de caracteres genéticamente interesantes

Más del 50 por ciento de la flora de Chile es única en el mundo, es decir es endémica. Alrededor de un 20 por ciento de las plantas existentes en Chile tienen a lo menos una utilidad reconocida, lo que significa más de 1300 especies. Un resumen de los usos de los recursos fitogenéticos de Chile se presenta en el Cuadro 1

**Cuadro 1. Resumen de las categorías de uso de las plantas vasculares superiores de Chile<sup>1</sup>**

CATEGORÍA DE USO	NATIVAS	EXOTICAS
Alimenticias	157	212
Forrajeras	201	194
Principios químicos	417	109
Medicinales	277	108
Forestales	45	33
Ornamentales	36	64
Otros	105	58
Taxa con usos <sup>2</sup>	1238	778
Total taxa registradas	5801	903

(1) Base de datos INIA-La Platina

(2) Taxa incluye a especies y subespecies

\* *Ingeniero Agrónomo, PhD, Director de Investigaciones del INIA Chile y Coordinador Internacional del Subprograma Recursos Naturales y sostenibilidad Agrícola del PROCISUR.*

Los recursos genéticos juegan un rol importante dentro de la economía política del país en el sentido que son estratégicos como fuentes de variabilidad genética que aseguren la alimentación de sus habitantes y constituyen la materia insustituible para el desarrollo de las nuevas biotecnologías agrícolas. Los recursos genéticos son la base de la creación de nuevos cultivares y el desarrollo de la bioindustria. Además, la riqueza presente en los recursos genéticos puede llegar a constituirse en importante instrumento de negociación para establecer términos de intercambio entre los países. En este sentido, es importante que Chile aprenda a valorar sus recursos genéticos eficazmente dentro de los nuevos escenarios políticos económicos al nivel internacional.

La conservación y utilización de los recursos fitogenéticos del país tiene un historial de varias décadas. El INIA fue una de las primeras instituciones nacionales que se preocupó de la conservación de los recursos fitogenéticos, realizando colectas, manteniendo germoplasma y especialmente utilizándolos en programas de mejoramiento de plantas. Estas actividades fueron en respuesta a políticas orientadas a solucionar problemas de alimentación básica, pero estuvieron principalmente

centradas en plantas cultivadas. Luego, debido a la decisión del Gobierno de Chile de adherir al Compromiso Internacional de Recursos Genéticos, en 1989 se dio inicio en el INIA al Proyecto de Conservación de Recursos Genéticos, con la colaboración de la Agencia Internacional de Cooperación de Japón y el aporte financiero del BID. Este proyecto permitió crear las bases científicas e infraestructura necesaria para sustentar un sistema nacional de conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos de Chile.

Actualmente el INIA cuenta con un Banco Base, ubicado en la zona norte en el Centro Experimental Vicuña, y tres Bancos activos en distintos puntos del país en los Centros Regionales de Investigación La Platina, Quilamapu, y Carillanca, respectivamente. Además cuenta con laboratorios de cultivo de tejido, de análisis bioquímico y genómico, invernaderos y maquinaria agrícola para la regeneración, caracterización y evaluación de material, y equipamiento y vehículos para colectas. Durante los últimos cinco años INIA -Chile ha realizado 20 expediciones de colecta en el país cuyos resultados se presentan en el Cuadro 2

**Cuadro 2. Colectas realizadas por INIA en los últimos 5 años**

<b>Especie</b>	<b>N° accesiones</b>	<b>Tipo de material</b>	<b>Zona</b>
<i>Fragaria chiloensis</i>	350	silvestre nativo	centro sur/austral
<i>Bromus spp.</i>	603	silvestre nativo	sur/austral/argentina
<i>Trifolium repens</i>	15	espontáneo natural	sur/austral/argentina
<i>Solanum ssp</i>	25	cultivado nativo	norte y sur
<i>Ugni molinae</i>	60	silvestre nativo	sur
<i>Medicago spp.</i>	75	espontáneo natural	central y centro sur
<i>Lathyrus sativas</i>	180	cultivares antiguos	centro sur
<i>Lycopersicon ssp.</i>	250	silvestre nativo	norte
<i>Alstromeria ssp.</i>	250	silvestre endémico	norte y sur
<i>Cultivos andinos</i>	140	cultivares antiguos	norte

# La biodiversidad del Paraguay

por Víctor Santander \*

## INTRODUCCION

Paraguay, país situado en el centro del continente americano entre los paralelos 14° 18" y 27° 30" Sur y los meridianos 54° 19" y 62° 38" Oeste, posee una riqueza florística de aproximadamente 13.000 especies de plantas vasculares, que habitan en formaciones vegetales que van desde el bosque alto húmedo del este de la Región Oriental, hasta los matorrales xeromórficos del extremo oeste de la Región Occidental o Chaco. Numerosas especies de esta rica flora han sido valoradas por sus propiedades, y utilizadas ya por los nativos, mucho antes de la llegada de los conquistadores a América.

Estos conocimientos fueron transmitiéndose de generación en generación y persisten actualmente para beneficio no sólo de los grupos sociales que los utilizan, sino también para beneficio de la economía del país, pues algunas especies que son explotadas comercialmente constituyen importantes fuentes de divisas.

Según datos bibliográficos existentes a la fecha, que reportan el uso popular e indígena de especies nativas, existen 271 especies de la flora nativa que tienen algún uso. De este análisis se han excluido las nativas arbóreas, que suman unas 184 especies. Son de uso popular 150 especies, que pertenecen a 49 familias y 115 géneros. Las mencionadas especies tienen aplicación o aplicaciones como comestible, industrial, artesanal, melífera, forrajera u ornamental. Son de uso indígena 162 especies que pertenecen a 63 familias y 111 géneros. Estas son utilizadas por las diferentes etnias que habitan el país, con fines comestibles, de fabricación de viviendas, artesanales,

tintóreas, cosméticas, como disfraces, fumables y mágicas.

Es necesario destacar que existe un uso diferente por parte de los grupos sociales y étnicos analizados, en cuanto a las diferentes especies de la flora nativa. Así, se ha detectado que hay un grupo de 19 familias botánicas cuyas especies son utilizadas, solamente por los indígenas. Especies de 31 familias, son utilizadas tanto por la población popular como indígena y especies correspondientes a 19 familias son de uso netamente popular. Los detalles de estas especies y su uso popular e indígena se encuentran en los Anexos. Son de uso popular medicinal, según los datos bibliográficos, 181 especies pertenecientes a 61 familias y 126 géneros, mientras que 65 especies pertenecientes a 39 familias y 53 géneros, son de uso indígena.

## ACTIVIDADES NACIONALES DE CONSERVACIÓN

### Conservación «in situ»

Los diversos estudios e informes sobre el deterioro ambiental, advierten que la situación de los Recursos Naturales se encuentra con elevados niveles de degradación que compromete la sostenibilidad económica del país, ya que los Recursos Naturales son extraídos directamente del ecosistema como materia prima para la producción primaria.

Analizando la problemática ambiental y considerando que los Recursos Naturales se encuentran actualmente en un punto de no retorno con referencia a su conservación, las Entidades Gubernamentales se encuentran abocadas a la tarea de buscar estrategias que permitan la conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos.

La conservación *in situ* comprende áreas en las cuales se tienen reunidas colecciones de plantas

---

\* *Ingeniero Agrónomo, Coordinador Nacional del Subprograma Recursos del PROCISUR, DIA, Caacupé, Paraguay.*

vivas. Algunas son Areas Silvestres Protegidas, Jardines Botánicos, Arbustos y otras plantaciones donde se permite mantener una colección viva permanente de germoplasma.

### ***La Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre***

La Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (DPNVS), creada por Decreto N° 19.165, en 1987, es la dependencia técnica de la Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SSERNMA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), responsable de la administración y manejo de las Areas Protegidas y de la Vida Silvestre del Paraguay.

Las Areas Protegidas son ambientes terrestres o acuáticos naturales o con escasa intervención humana, que se establecen con el objeto de preservar, conservar y restaurar la flora y la fauna y otros recursos relacionados con ellas. Pueden además proteger recursos culturales o históricos. Se las llama también unidad de conservación, área natural o área silvestre protegida y pueden contribuir significativamente al bienestar del hombre, apoyando una política de desarrollo sostenible.

De los 406.752 km<sup>2</sup> que conforman el territorio nacional, 3,5 por ciento son Areas Protegidas. Este porcentaje es insuficiente en relación a las recomendaciones internacionales según las cuales, el 10 por ciento del territorio o de los ecosistemas identificados deben protegerse bajo algún tipo de categoría.

### ***El Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas (SINASIP)***

El Paraguay crea su primer área silvestre protegida en 1966 y desde ese año se ha venido implementando diversas acciones tendientes a lograr la protección de diversos componentes del ambiente. En 1987 se crea el organismo responsable del manejo y administración de las áreas silvestres protegidas: la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre que reemplaza al Servicio Forestal Nacional que hasta ese año se encargara de los Parques y otras áreas silvestres protegidas del país.

El Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas (SINASIP) es el conjunto de áreas silvestres protegidas de relevancia ecológica y social, a nivel internacional, nacional y local, que bajo un manejo ordenado y dirigido permite cumplir con los objetivos y políticas de conservación establecidas por la Nación. Se orienta según los documentos y conceptos definidos en la Ley N° 352/94. Debido a la acelerada degradación de los recursos naturales, el objetivo fundamental del SINASIP es lograr proteger la máxima representatividad biogeográfica del país.

El SINASIP tiene como una de sus finalidades conservar el germoplasma de los recursos fitogenéticos a fin de evitar la erosión genética ocasionada por la deforestación y el sobrepastoreo a la que son sometidas.

En nuestro país el estudio de parientes silvestres de las plantas cultivadas es muy incipiente aún. Actualmente existen proyectos cuyos objetivos conllevan al conocimiento de parientes silvestres protegidos en unidades de conservación. Así podemos citar al «Inventario de Recursos Genéticos del Parque Nacional Cerro Corá, Paraguay», llevado a cabo por la DPNVS, Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) con la cooperación de la Nature Conservancy de los EUA.

El SINASIP se encuentra diseñado para operar con tres subsistemas sin perjuicio de otros que se creen en el futuro. Ellos son los siguientes:

- 1 Subsistema de Areas Silvestres Protegidas de la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, compuesto por aquellas áreas que se consideran de mayor importancia ecológica en el país. Las mismas tienen como meta general proteger grandes muestras de los ecosistemas y de otros rasgos naturales de importancia.
- 1 Subsistema de Areas Silvestres Protegidas Privadas, compuesto por las áreas que son de dominio privado y que cumplen con los criterios establecidos para las mismas.
- 1 Subsistema de Reservas manejadas por la Itaipú Binacional, lado paraguayo, compuesta por cuatro áreas con funciones principales relacionadas con la protección del Embalse de Itaipú y de los rasgos ecológicos encontrados en ellas.

De la misma forma, integran el SINASIP, las Areas Silvestres Protegidas bajo Manejo Especial, que son aquellas áreas con condiciones ecológicas que merecen protección y manejo y que aunque forman parte del Subsistema de la DPNVS, eventualmente podrían ser administradas por instituciones distintas a la DPNVS en convenio con esta última.

### Conservación «Ex situ»

#### *Antecedentes de los recursos genéticos en el país*

Los primeros trabajos relacionados con el tema, se hallan debidamente documentados y fueron llevados a cabo por el Doctor Moisés Santiago Bertoni, científico de origen suizo, que con miembros de su familia, a finales del siglo XIX e inicio del presente, desarrollaron una importante tarea de descripción de la flora y la fauna del Paraguay así como la introducción de importantes especies exóticas.

Es unánimemente reconocido que las publicaciones del sabio Bertoni constituyeron por varias décadas, y aún hoy, las únicas fuentes válidas de referencia para productores, técnicos, intelectuales y otros interesados en aspectos relativos al sector agrario del país y se encuentran depositadas, en la Biblioteca Nacional de Agricultura (BINA) que lleva su mismo nombre.

Entre los años 1943 y 1966, con la cooperación del Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA) del gobierno de los EEUU, se realizaron una serie de trabajos de introducción, recolección y evaluación de distintos materiales de diversos orígenes. Algunas colecciones de este germoplasma, sirvieron de base para la selección y lanzamiento de los primeros cultivares de los principales cultivos agrícolas de importancia para el país. Estas labores se concentraron principalmente en el Instituto Agronómico Nacional (IAN) de Caacupé, y en el Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA) de Capitán Miranda.

Posteriormente con la creación, en 1966, de la Dirección de Investigación y Extensión Agrícola, Ganadera y Forestal (DIEAF), dependiente del

Ministerio de Agricultura y Ganadería, se identificaron un conjunto de renglones prioritarios para el país entre los que, figuraban el trigo, el algodón, el tabaco y la soja, y posteriormente el maíz y la caña de azúcar.

Con la puesta en marcha de los Programas Nacionales de estos rubros, se inicia paralelamente, un esfuerzo sistemático de investigación y mejoramiento que comprendió entre otras actividades, la introducción y selección de germoplasma originado en los países limítrofes y de la región. Cabe señalar que algunos de estos materiales aún siguen siendo conservados como parte de las colecciones de germoplasma que sirven de base a los programas de mejoramiento.

En cuanto a actividades de colecta, han realizado en maíz, mandioca, batata y últimamente en leguminosas comestibles y para abono verde. En total se realizaron nueve expediciones de colecta de maíz durante el período que abarcó la actividad (enero de 1970 a abril 1980) con el apoyo financiero del International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) y la participación del personal técnico de los programas de mejoramiento del Instituto Agronómico Nacional (IAN) y del Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA). Todas las colonias indígenas que están en un proceso muy rápido de extinción en el Paraguay fueron visitadas y colectadas, así como las regiones más alejadas y de difícil acceso.

La clasificación de los materiales colectados se realizó con la asesoría de los Doctores Ernesto Paterniani y Manuel Torregrosa y la del Ing. Agr. Ricardo Sevilla Panizo y como resultado se identificaron nueve grupos: Avatí morotí, reventón, Avatí tupí, Avatí mitá, Amarillo duro, Amarillo dentado, Avati-tí, Blanco dentado y Entrelazado.

En la mayoría de los materiales colectados se han hecho determinaciones de longitud de mazorca, grosor de mazorca, número de hileras de la espiga y diámetro de la misma, además de otras características agronómicas. Terminada la evaluación y verificación racial quedó clasificado el germoplasma de maíz en el Paraguay en 11 razas. De todos los materiales colectados se han formado 10 compuestos raciales como sigue: Avatí morotí, Avatí mitá, Avati-ti, Avatí Guapy, Tupí morotí, Blanco Dentado, Amarillo Duro, Amarillo Dentado, Pichingá redondo y Pichingá

aristado. Existían en ese entonces 210 colecciones documentadas con descriptores de pasaporte en el catálogo.

En setiembre de 1983, con el financiamiento del CIRF, la Estación Experimental Regional Agropecuaria de Pergamino (EERA), Argentina, editó el Catálogo de Recursos Genéticos de Maíz en Paraguay.

A inicios de 1983 y 1984 se realizó la recolección de germoplasma del género *Manihot* en la Región Oriental y Occidental del país, a través de un proyecto apoyado por el IPGRI y el CIAT, con el asesoramiento de especialistas de dicho Centro Internacional y el CENARGEN de EMBRAPA/Brasil con el acompañamiento de los técnicos de la Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Se colectaron 208 materiales, 182 especies de *Manihot esculenta* y 26 de especies silvestres que se sumaron a los 74 materiales de la colección del IAN de Caacupé y del Campo Experimental de Choré, totalizando 282 materiales.

En noviembre de 1991 el IAN y el CRIA firmaron un convenio de investigación con el CIAT para realizar la duplicación, la evaluación y la caracterización de todas las accesiones del germoplasma de mandioca según los descriptores del IPGRI y su posterior conservación «in vitro».

Con relación a la batata, en una reunión de programación realizada en el Centro Internacional de la Papa (CIP) en 1987, se le dio, en primer lugar, prioridad a la colección de la "Sección Batata" y en segundo lugar para la colección de germoplasma cultivado. En la primera exploración (1987) en los departamentos Central, Cordillera, Guairá y Caaguazú se colectaron más de 60 muestras. Colaboró un especialista del Departamento de Recursos Genéticos del CIP. En 1988 se exploraron además de los departamentos ya citados, los de Concepción y San Pedro. Se colectaron 66 accesiones de las cuales 19 pertenecen a materiales cultivados y 47 a especies silvestres.

Posteriormente se procedió a la caracterización del material colectado en base a los datos proporcionados en «Descripciones para caracterización y evaluación de recursos genéticos» por Zosimo Huaman del CIP, Lima, Perú (1987) y en base a «La

lista mínima de descriptores para la caracterización morfológica de *Ipomoea batata* del mismo autor (Memorandum - M038-90. CIP-Lima, Perú, 1990) proceso mediante el cual se eliminaron duplicados. En 1991 se llevó a cabo una nueva expedición a los departamentos de Ñeembucú, Misiones, Canindeyú y Alto Paraná, colectándose 50 entradas de material cultivado y numerosas entradas de especies silvestres.

Como resultante del proceso de caracterización morfológica para la identificación de duplicados, la colección cuenta actualmente con 71 entradas de origen nacional y 14 variedades mejoradas introducidas desde el CIP.

Con relación a la colecta de otras especies ya sea de cultivos agrícolas, hortícolas, frutales y forestales, se cuenta con poca información. Hay referencias a algunos casos aislados de colecta de germoplasma de forrajeras nativas, de *Stevia rebaudiana*, frutales nativos y de leguminosas comestibles y de uso como abono verde.

## UTILIZACIÓN INTERNA DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS

### Colecciones de trabajo de los cultivos

No se cuenta en el país con un Programa Nacional de Recursos Genéticos dentro del cual se establezcan los lineamientos en cuanto a su manejo y conservación.

Si bien todos los programas de mejoramiento cuentan con su colección de trabajo, la mayoría de ellos se basan en un activo intercambio de germoplasma con los países limítrofes, de la región y centros internacionales, de los cuales dependen como fuente principal para mantener su variabilidad genética.

Los principales programas de mejoramiento de cultivos agrícolas mantienen este germoplasma de un año a otro como semilla madre en colecciones vivas a campo o en rudimentarias cámaras frías en cuyo caso tienen un futuro incierto.

Estas colecciones dependen de su existencia de los propios fitomejoradores y no tienen en la mayoría de los casos un responsable único por su mantenimiento, evaluación, multiplicación, conservación y

documentación. Se mantienen colecciones parciales y duplicadas de distintos cultivos agrícolas en las diferentes unidades experimentales del Ministerio de Agricultura y Ganadería y en las parcelas demostrativas de las Facultades de Agronomía.

En la mayoría de los casos los datos referentes al manejo de estas colecciones forman parte del informe de los programas de mejoramiento, de cada cultivo y estación experimental, y no se hallan sistematizados ni siguen un patrón único (descriptor), caracterización agronómica, etc.

No existe una vinculación institucional ni formal entre el sector agrícola, el ganadero y forestal que permita un manejo unificado del tema de los recursos genéticos nativos.

Con relación a infraestructura física, se cuenta en el Instituto Agronómico Nacional de Caacupé con una cámara fría con serias deficiencias en su funcionamiento en la que se conserva el material colectado de maíz y otro recinto similar a 10°C para depósito de semilla de trigo (variedades del programa de mejoramiento).

En el Centro Regional de Investigación Agrícola de Capitán Miranda se cuenta con una cámara fría para la conservación a 10°C de cereales y soja, cuya construcción es reciente, dentro del Proyecto de Fortalecimiento de la Producción de Granos Principales del Paraguay, que cuenta con el financiamiento del Gobierno del Japón (JICA). En el Cuadro 1 se presenta el número de accesiones mantenidas en el CRIA.

**Cuadro 1.** Accesiones mantenidas en el CRIA.

Especies	N° de materiales	Colección	Introducción	Mejorado
<i>Arachis hypogaea</i>	66	66	-	-
<i>Phaseolus vulgaris</i>	16	16	-	-
<i>Vigna unguiculata</i>	47	47	-	-
<i>Triticum aestivum</i>	206	-	168	38
Abono verde de invierno	30	-	30	-
Abono verde de verano	40	-	40	-
<i>Glycine max</i>	557	-	497	60
<i>Zea mays</i>	489	489	-	-
<i>Hordeum vulgare</i>	45	-	45	-
<b>TOTAL</b>	<b>1.496</b>	<b>618</b>	<b>780</b>	<b>98</b>

Con relación al germoplasma de maíz que había sido colectado a finales de la década del '70, se tiene en marcha un proyecto de regeneración del mismo a través de un convenio regional con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

En cuanto a los recursos humanos, se dispone de un contingente interesante de fitomejoradores en los principales cultivos; sin embargo, poca gente ha sido entrenada y capacitada para el manejo de bancos de germoplasma, conservación de semilla genética y la documentación correspondiente.

Por otro lado, en el CRIA fue desarrollado dentro del programa de «Microsoft access» el formato para datos de pasaporte y datos de caracterización para el cultivo de soja. Los datos de pasaporte hasta ahora, fueron introducidos parcialmente, como también los datos de caracterización.

Igualmente, se están realizando trabajos de regeneración en los cultivos de soja, trigo, arveja, cebada y se tiene previsto realizar lo mismo con las colecciones de maíz, poroto, habilla y maní. Los estudios de caracterización se están haciendo con las colecciones de soja (200) y trigo (206). Los materiales genéticos fueron distribuidos a solicitud de investigadores de programas, estudiantes postgraduados para trabajos de tesis, Facultad de Ciencias Agrarias e Instituciones de otros países a través de expertos.

Sobre el total de accesiones se puede estimar que fue distribuido cerca del 5 por ciento de la colección.

Con relación a la Estación Experimental Chaco Central, tercer centro de investigación de importancia, perteneciente al MAG y que cuenta con el apoyo técnico y financiero de la GTZ, en ella se cuenta con una colección de 39 especies de gramíneas y 31 de leguminosas forrajeras originarias de Argentina, Brasil, Australia, EUA, ILCA, África y Paraguay. Igualmente se cuenta con un «Arboretum» con 69 especies de árboles de porte medio, 73 de porte alto y 42 arbustos originarios de África, Australia, Francia, EUA, Países Bajos y Paraguay.

Finalmente las colecciones nacionales de mandioca y batata están siendo caracterizadas, duplicadas y parcialmente conservadas «in vitro» en el IAN de Caacupé.

### Recursos genéticos forestales

Con relación a la conservación de las semillas de las especies forestales nativas, éstas son conservadas normalmente, en condiciones locales, en ambientes secos y fríos por un tiempo que varía entre 1 y 2 años. Igual procedimiento corresponde a las semillas importadas, del grupo de *Eucalyptus* y *Pinus*, principalmente. No se dispone de un programa de producción de semillas forestales, con registros confiables de su procedencia, clones, etc. correspondiente a la producción de semillas certificadas. Sin embargo, se dispone de un Rodal Semillero de *Pinus taeda*, ubicado en el Centro Forestal Itapúa. El mismo se encuentra en inicio de floración. Se espera realizar las primeras selecciones de «árboles plus» en los próximos años. Por otro lado, la obtención de semillas, se reduce a recolecciones «in situ» de las semillas de especies nativas, a través de selección de «árboles plus» en los bosques nativos de los diversos ecosistemas de la Región Oriental del país.

La Carrera de Ingeniería Forestal (CIF), cuenta con un programa de Recolección de Semillas Forestales Nativas a través de un calendario anual elaborado por el Departamento de Silvicultura de la CIF. El mismo cuenta con un laboratorio de semillas forestales. Realiza los trabajos de recolección de

frutos forestales, secado, manipuleo, clasificación, etiquetado y conservación de semillas. Las semillas son utilizadas para la práctica de variabilidad, pureza de las semillas y energía germinativa, por los estudiantes de la CIF; así también como para siembra en el vivero para la venta de plantas, y en las investigaciones de los ensayos regionales con especies nativas y exóticas de rápido crecimiento.

En el Campo Experimental de la CIF está instalado un "Arboretum" de nueve hectáreas aproximadamente, contando con todas las especies forestales de todas las ecorregiones de la Región Oriental y Occidental del Paraguay. En un proyecto llevado a cabo por esta institución, se han instalado parcelas de ensayos de procedencia e introducción de especies nativas e introducidas (exóticas), en todas las ecorregiones del país. Este proyecto comenzó en 1994 y continuará año a año hasta completarse en todas las ecorregiones. El CIF cuenta con una cámara fría de 3 x 2 m. para conservar 1000 kilos de semillas aproximadamente. También las semillas se conservan en heladeras especialmente acondicionadas para tal efecto. La CIF además cuenta con un laboratorio de semillas con un espacio para la conservación de semillas en ambiente normal. El "Arboretum" se utiliza para estudios de prácticas dendrológicas por alumnos y profesores de la CIF, para observación de comportamiento de crecimiento en altura y diámetro para estudio de fenología, y estudio de regeneración. Los ensayos regionales se utilizan para estudios de procedencia, introducción de especies, selección de árboles plus, formación de áreas de producción de semillas, hasta huertos semilleros.



# Uruguay: Estado de los recursos fitogenéticos

por Federico Condón\*; Gustavo Blanco\*; Mercedes Rivas\*; Daniel Bayce\*; Beatriz Costa\*; Ana Berretta\*\* y Adriana Lissidini\*\*\*

## URUGUAY Y SU SECTOR AGRÍCOLA

La República Oriental del Uruguay tiene una superficie terrestre de 177.410 km<sup>2</sup>; ubicándose entre los 30 y 35° de latitud sur y entre los 53 y 58°30' de longitud oeste. Limita al norte con el Brasil; al oeste con la Argentina; teniendo costas sur y sudeste sobre el Río de la Plata y Océano Atlántico. El territorio uruguayo es suavemente ondulado. Su relieve es prolongación de las estribaciones del sur del Brasil, pertenecientes a un macizo antiguo, el Guayánico Brasileño. El sistema orográfico está constituido por cuchillas, cuya altitud oscila entre 200 y 500 metros. El clima es templado subtropical húmedo, con precipitaciones distribuidas a lo largo del año. La precipitación media en el sur es 23°C en verano y 13°C en invierno. En invierno se registran frecuentemente heladas y nieblas.

Existe un tapiz vegetal casi continuo de pasturas naturales, aptas para la cría de ganado bovino y ovino. Su territorio, regado por numerosos cursos de agua, presenta algo más de 1.100 km. de aguas navegables, especialmente sobre los ríos Negro y Uruguay y sobre el estuario del Plata. Según los datos del Censo General Agropecuario de 1990, la superficie total agropecuaria es de 15.681.000 hectáreas, correspondiendo un 90,4% a campo natural, un 4% a praderas sembradas, un 4% a cultivos extensivos (cereales, oleaginosos y sacarígenos), un 0,3% a cultivos hortícolas (tubérculos, hortalizas y legumbres), un 0,2% a frutales caducifolios,

un 0,1% a cítricos y un 1,1% a bosques artificiales. Posee entre 1.500.000 y 2.000.000 de hectáreas con potencialidad agrícola.

Teniendo en cuenta el área cultivada y la producción, los cultivos cerealeros más importantes son trigo, arroz, cebada cervecera, maíz, girasol y sorgo. Exceptuando el arroz y un área en desarrollo en el maíz, la agricultura se desarrolla en secano. El arroz se destaca por su importancia en las exportaciones del país, siendo el valor de la misma, en el año 1993, del 57,70 por ciento de las que realiza el sector agrícola y 8,6 por ciento del total del país.

Los cultivos hortícolas más importantes son papa, boniato, maíz dulce, zapallo, zanahoria, cebolla y tomate.

Entre los cultivos permanentes, los más importantes son los cítricos seguidos de los viñedos (uva para vino) y por último los frutales de hoja caduca (durazno, manzana, pera, ciruela y membrillo). Los cítricos se destacan por ser una producción con un buen mercado exterior.

## LOS RECURSOS GENÉTICOS NATIVOS

### El Monte Nativo

El bosque indígena, natural o espontáneo, incluyendo los palmares, ocupa una superficie cercana a las 670.000 ha. (3,8% del territorio uruguayo), según cifras del Inventario Nacional de Bosques realizado por la Dirección Forestal en 1980 y su ajuste a 1985.

A fin de establecer una caracterización global del monte, éste podría dividirse atendiendo a un criterio fitogeográfico y fisionómico en: monte serrano, monte fluvial o ribereño, monte de parque (algarrobal o espinillar), monte de quebradas, y palmares (Brussa, 1989).

\* Ingenieros Agrónomos, Comité Nacional de Recursos Fitogenéticos del Uruguay.

\*\* Ingeniero Agrónomo, M. Sc., Comité Nacional de Recursos Fitogenéticos del Uruguay.

\*\*\* Licenciada, Comité Nacional de Recursos Fitogenéticos del Uruguay

De las aproximadamente 224 especies leñosas citadas por Lombardo (1964) unas 100 son árboles y el resto arbustos. El monte serrano alcanza las partes más altas de las sierras, muchas veces conformando comunidades arbustivas. La frecuencia de especies xerófitas es alta, destacándose: *Scutia buxifolia*, *Schinus longifolius*, *Fagara* sp., y *Celtis spinosa*. El monte fluvial, con una marcada zonificación, presenta como especies predominantes a: *Salix humboldtiana*, *Phyllanthus*, *Sebastiana*, *Cephalanthus*, *Pouteria*, y *Sapium* sp. El monte de parque se localiza en zonas próximas al litoral del Río Uruguay, como nexo entre el monte fluvial y las comunidades herbáceas. Se trata de asociaciones xerófitas con una baja densidad de individuos. Las especies características son: *Prosopis* sp., *Acacia caven* y *Geoffraea decorticans*. En las zonas de quebradas del norte y noreste del país se desarrolla un tipo de monte con características subtropicales y una alta densidad de especies de elevado porte, como Laureles, (*Ocotea*, *Cinnamomum*, *Nectandra*), Palo de jabón (*Quillaja*) y Camboatá (*Cupania*). Existen 70.000 ha. de palmares en Uruguay, compuestos por dos grandes tipos, los de la zona este del país, constituídos por *Butia capitata*; y los del norte del país constituídos por *Butia yatay*.

En lo referente a los recursos genéticos forestales, las posibilidades de conservación *in situ* están severamente limitadas por la tenencia privada de la tierra, donde se encuentran implantados gran parte de los recursos genéticos forestales autóctonos. Una superficie importante de los bosques nativos han sido sometidos a una explotación severa, prácticas de quema y de arrasamiento con el objetivo de instalar cultivos o "hacer campo".

En materia de áreas silvestres, Uruguay carece de un sistema orgánico de protección.

Existen antecedentes válidos de conservación de algunas áreas, detectándose avances en los últimos años en el tema, al punto de estar actualmente discutiéndose el Proyecto de Ley de Sistema de Areas Protegidas. De un análisis de las 16 áreas seleccionadas para integrar el sistema, se puede afirmar que desde el punto de vista legal, siete de ellas ya han sido establecidas y categorizadas por ley o decreto, siendo de propiedad estatal la mayoría de las tierras. Las nueve áreas restantes no poseen ningún tipo de protección legal y en su mayoría son de propiedad privada.

En general todas las áreas establecidas legalmente presentan problemas similares: caza furtiva, carencia de planes directores, manejo discordante con los fines con que fueron creadas, falta de zonas buffer, poco personal y escasos recursos. Asimismo se considera que estas áreas deberían someterse a un proceso de redelimitación y recategorización. A pesar de la dispersión legislativa y administrativa de los aspectos relacionados con las áreas protegidas, el bosque nativo sí está protegido por la Ley Forestal en todo el territorio uruguayo tanto en campos privados como estatales.

El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) posee áreas propias que se encuentran dentro de esas áreas protegidas (Potrerillo de Santa Teresa y parte del Parque Nacional San Miguel), para las cuales el Departamento de Ecosistemas Naturales de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) indica pautas de manejo. En Uruguay la Reserva de Biosfera Bañados del Este (principal ecosistema de humedales que comprende una compleja red de bañados, esteros y lagunas, paralelos a la Costa Atlántica, con más de veinte hábitats diferentes y con importantes interfases con otros ecosistemas) es considerada una importante reserva de flora, especialmente de montes indígenas, vegetación psamófila, plantas acuáticas y de palma butiá.

En reconocimiento de la importancia internacional del área, Uruguay firmó la Convención Ramsar en 1981, ratificándola en 1984. Asimismo los humedales están inscriptos en el Programa MAB como reserva mundial de la biosfera. En 1992 la Intendencia del departamento de Rocha, la Universidad de la República y el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente acuerdan con el apoyo del PNUD llevar adelante un Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este (PROBIDES); que desarrolla actividades de investigación de los recursos biológicos y físicos, educación ambiental, desarrollo sustentable, y constitución y gestión de áreas protegidas (Díaz, 1994). El avance de la agricultura arrocerá y el turismo incontrolado son las dos situaciones de mayor riesgo para el área.

Estos inconvenientes han hecho necesario implementar la conservación *ex situ*, de los Recursos Genéticos Forestales. Recientemente la Dirección

Forestal del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca ha comenzado a trabajar en un Banco Activo de semilla, este Centro de Germoplasma forestal cuenta con una cámara de frío a 0 grados de temperatura y humedad constantes de 20 metros cúbicos (donación FAO), en la cual se conserva en recipientes herméticos de lata toda la disponibilidad de semilla procesada, sin realizar diferencias entre semillas recalcitrantes a ortodoxas. Para cumplir las normas recomendadas internacionalmente se debería reforzar el Centro con instrumental específico.

### Las Pasturas naturales

En Uruguay las pasturas naturales ocupan el 88 por ciento de la superficie útil del país, siendo las gramíneas forrajeras nativas el principal recurso fitogenético. Se destacan algunas especies de los siguientes géneros: *Paspalum*, *Bromus*, *Coelorhachis*, *Poa*, *Axonopus*, *Eustachys*, *Setaria*, *Bothriochloa*, *Calamagrostis*, *Ischemum*, y *Stipa*. La utilización inadecuada de las pasturas es la principal causa de erosión genética, conduciendo a un proceso de selección natural que favorece la sobrevivencia y dominancia de especies adaptadas a sobrepastoreos o subpastoreos, pero no a la producción eficiente de forraje de calidad. El animal elige su consumo entre especies diferentes de acuerdo a la palatabilidad diferencial de las mismas, estableciendo un rango diferencial que coincide con su valor nutritivo (Millot *et al.*, 1987). Es así que justamente las especies más valiosas desde el punto de vista forrajero están sometidas a la pérdida de diversidad, existiendo erosión genética.

Las leguminosas forrajeras nativas también han sido objeto de atención en proyectos desarrollados en la Facultad de Agronomía; existiendo una colección de 245 accesiones de los siguientes géneros: *Adesmia*, *Desmanthus*, *Desmodium*, *Lupinus*, *Mimosa*, y *Rhynchosia*. Otros grupos importantes de especies que se deben considerar son aquéllas de usos no convencionales (medicinales, tintóreas y ornamentales). Entre las ornamentales se destaca la variación existente en los géneros *Petunia* y *Glandularia*.

En Uruguay no existen formalmente actividades de conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos. Se ha elaborado una propuesta sobre «Conservación Dinámica del Ecosistema pastoril», que no ha

conseguido aún financiación. Las áreas silvestres protegidas, si bien se han creado con un objetivo inicial diferente al de la conservación de los recursos fitogenéticos pueden cumplir parcialmente con este objetivo.

### LOS RECURSOS GENÉTICOS DE ESPECIES CULTIVADAS

Los cultivos realizados con destino a la comercialización, son producidos principalmente en base a cultivares producto de programas de mejoramiento. En aquellos cultivos considerados de producción familiar, los agricultores han conservado y utilizado variedades criollas durante décadas. Este proceso se está revirtiendo rápidamente por cambios en la estructura de producción y mayores exigencias de calidad en el mercado, conduciendo a la sustitución de las variedades criollas por cultivares modernos o simplemente por el abandono del cultivo en cuestión.

Las principales especies en que se desarrollaron variedades criollas son: trigo, maíz (incluye maíz dulce), girasol, ajo, boniato, poroto, pimienta, ají, zapallo, cebolla, zanahoria, tomate, chaucha y maní. Sin embargo, en algunas de estas especies ya no existen esas variedades locales, o quedan muy pocas de ellas. En algunas especies, como es el caso de trigo, las variedades criollas han sido sustituidas mayoritariamente por cultivares modernos, sin embargo, sus características de variabilidad y adaptación han sido la base sobre la que se construyó el programa de mejoramiento nacional a principios de siglo. En algunas especies forrajeras (avena, festuca, raigrás, lotus) se supone que el país dispone de variedades locales, aunque esta situación no está suficientemente descrita.

En el caso particular del maíz, se realizó a fines de la década del '70 la colecta de 853 accesiones de variedades locales (Fernández *et al.*, 1979). Dicha tarea fue realizada por la Facultad de Agronomía con apoyo del International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Actualmente esta colección se está utilizando en los programas de mejoramiento con el objetivo de aprovechar la adaptación de estos materiales. La situación para el cultivo de maní es similar en el sentido que fue posible realizar una colección de 258 variedades locales en los años 1984 y 85 por un convenio entre la Facultad de Agronomía y el IPGRI (Millot y Cairús, 1985).

En el caso de las especies hortícolas se considera que la desaparición de las variedades locales seguirá ocurriendo, siendo por lo tanto muy importante la implementación de un programa nacional para su conservación. Actualmente se está trabajando en proyectos sobre colecta y caracterización de variedades locales de algunas especies (poroto, cebolla, tomate, pimiento, ají y boniato).

En *Citrus* se han colectado orígenes nacionales de portainjertos (*Poncirus trifoliata*) con un importante potencial de adaptación y resistencia a enfermedades.

### ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN *EX SITU*

En el país existen dos instituciones que cuentan con colecciones nacionales de recursos Fitogenéticos: el INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) y la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República. Otras instituciones nacionales realizan actividades relacionadas con la colecta y/o la caracterización de recursos fitogenéticos, mencionándose al Jardín Botánico, la Facultad de Química y el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE).

En el caso de la Facultad de Agronomía las actividades de conservación de germoplasma se iniciaron por impulso del Prof. B. Rosengurt, pionero en esta actividad en el país, y con apoyo del IPGRI en 1978. El principal énfasis ha sido la conservación de gramíneas forrajeras nativas; ampliándose posteriormente a las leguminosas forrajeras nativas, y a algunas colecciones de variedades locales.

En el INIA se creó la Unidad de Recursos Genéticos en 1993, con sede en INIA La Estanzuela, y tiene la responsabilidad de las colecciones base de especies de reproducción por semillas de cultivos extensivos, forrajeras introducidas, forestales, frutícolas y hortícolas, incluyendo algunas especies de interés medicinal, ornamental o aromática. Se creó un sistema de curadores por especies, con sede en los respectivos programas de mejoramiento en la Estación Experimental correspondiente (el INIA cuenta con cinco Estaciones Experimentales). Dichos programas tienen la responsabilidad de las colecciones activas.

El país no posee aún un Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos, por lo que las acciones

llevadas a cabo en el tema, si bien son coordinadas informalmente, no responderán a definiciones concretas a nivel nacional.

Las coordinaciones a nivel nacional en la disciplina comenzaron en 1992, con el Primer Seminario Nacional sobre Recursos Fitogenéticos, y el nombramiento de una comisión coordinadora interinstitucional (Facultad de Agronomía, INIA, Jardín Botánico, Facultad de Química, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente/DINAMA, e Instituto de Ciencias Biológicas), que comienzan con el relacionamiento entre instituciones.

Con motivo de la Cuarta Conferencia de Técnica sobre Recursos Fitogenéticos de FAO, en Leipzig 1996, el Poder Ejecutivo promulgó el decreto 151/95 del 6 de abril de 1995 creando el Comité Nacional sobre Recursos Genéticos. Este comité se constituyó con el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (Presidencia de la Comisión), Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Ministerio de Relaciones Exteriores, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y la Universidad de la República - Facultad de Agronomía.

Este Comité se encargó de participar en las reuniones preparatorias a la reunión y en la confección del informe País al mismo, manteniendo actividades de coordinación a nivel interinstitucional.

El 16 y 17 de Diciembre de 1997, se realizó el II Seminario Nacional sobre Recursos Genéticos y I Seminario Nacional sobre Biodiversidad, organizado por la Comisión Sectorial de Investigaciones Científicas - Universidad de la República. De las principales recomendaciones de este seminario se desprenden: a) la necesidad de crear un sistema nacional de recursos genéticos, b) la necesidad de legislar sobre el acceso a los recursos fitogenéticos y c) apoyar la creación de un sistema de áreas protegidas.

Teniendo en cuenta estas recomendaciones y conclusiones, el Comité Nacional de Recursos Genéticos tiene en proceso de discusión sus objetivos, planteando nuevas líneas de acción, dentro de las que se encontrarían:

- Proponer un Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos.

- Proponer estrategias destinadas a la implementación del Plan de Acción Mundial de FAO en el país.
- Formular una propuesta legislativa de acceso a los Recursos Fitogenéticos.

En la Facultad de Agronomía, al trabajar principalmente con especies nativas, en esta etapa no se prioriza la introducción de materiales desde el exterior, considerándose a algunas colecciones de la región como fuentes adicionales de germoplasma.

En el INIA, la introducción de germoplasma es una fuente importante de variabilidad en algunos cultivos. En lo que se refiere a la conservación *in vitro*, se encuentra localizada en INIA Las Brujas, conservándose unos 500 genotipos de 21 especies hortícolas, ornamentales, aromáticas, forrajeras y frutales.

La propuesta manejada por esta Comisión Coordinadora es establecer un Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos, y que el Banco de Germoplasma de largo plazo del INIA sea de alcance nacional. Las situaciones en ambas instituciones son diferentes por el tipo de especies que maneja cada una. En la Facultad de Agronomía, al trabajar principalmente con especies nativas, en esta etapa no se prioriza la introducción de materiales desde el exterior, considerándose a algunas colecciones de la región como fuentes adicionales de germoplasma. En el INIA, al trabajar prioritariamente con especies cultivadas asociadas a programas de mejoramiento, la introducción de germoplasma es una fuente importante de variabilidad en algunos cultivos. En lo que se refiere a la conservación *in vitro*, se encuentra localizada en INIA Las Brujas, conservándose unos 500 genotipos de 21 especies hortícolas, ornamentales, aromáticas, forrajeras y frutales.

En la Facultad de Agronomía se ha establecido por un proyecto con financiación BID/CONICYT, un banco de germoplasma con capacidad de conservación a mediano plazo a 4° C y un volumen de 16.850 l. En esta institución se desarrollan, actualmente, proyectos relacionados con la colecta, conservación, caracterización y evaluación de especies nativas forrajeras, y también se dedican esfuerzos en temas de áreas protegidas y Reservas.

En el área específica de conservación *ex situ* se disponen entre otras de colecciones de maíz, maní, cebolla y poroto. En total se manejan, actualmente unas 3.000 accesiones de 130 especies, conservadas en heladera (1.350 Y) y freezer (750 l), de tipo familiar.

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA, creó la Unidad de Recursos Genéticos (URG) en 1993. Esta Unidad tiene capacidad instalada para conservar recursos genéticos a largo plazo (-18°C), en un volumen de 105,5 m<sup>3</sup> y capacidad a mediano plazo de 90 m<sup>3</sup>. Estas instalaciones se encuentran parcialmente habilitadas, y proveerán de capacidad de conservación bajo condiciones adecuadas. Existen muchos otros materiales que podrían ser conservados a largo plazo por semillas que sólo se conservan por pocos años, o deben ser multiplicados anualmente, con el consiguiente aumento de riesgo de contaminación, pérdidas y posibilidades de erosión genética.

Tal como está instrumentado hasta el momento, la URG, con sede en INIA La Estanzuela, tiene y/o tendrá la responsabilidad de las colecciones base de especies de reproducción por semilla, la conservación *in vitro* es centralizada en la Unidad de Biotecnología del INIA Las Brujas, y las colecciones activas se encuentran localizadas en la estación sede de los programas de mejoramiento genético, en las cinco Estaciones Experimentales del INIA, estimándose el manejo de unas 12 a 15.000 accesiones en el corto plazo.

En INIA la caracterización y evaluación ha sido realizada por los mejoradores, por lo tanto la evaluación de las accesiones realizada es relativamente mejor que la caracterización, con la priorización de descriptores de utilidad para los propios programas de mejoramiento. Prácticamente todas las colecciones tienen descriptores básicos y una alta proporción de descriptores avanzados, y existe valiosa información de caracterización y evaluación de colecciones de interés especial como son las colecciones de resistencia a enfermedades. En el caso particular de cebada se destaca la caracterización completa de toda la colección, que reúne materiales no sólo del INIA, sino también de Facultad y de las empresas privadas (todas las Instituciones se encuentran nucleadas en la Mesa Nacional de la Cebada). En esta colección se ha

realizado también caracterización molecular mediante el uso de *rapids*.

En Facultad de Agronomía, en el caso de las forrajeras nativas, la caracterización de germoplasma está a cargo de los grupos de Botánica, Genética y Fitotecnia. Se han realizado trabajos bastante completos en algunas especies de gramíneas, en las cuales se probaron muchos descriptores con el objetivo de generar una lista adecuada para ellas. Durante 1995 y 96 se caracterizaron las colecciones de gramíneas disponibles (proyecto "Desarrollo y Domesticación de Gramíneas Forrajeras Nativas" financiado por BID/CONICYT). En el caso de las leguminosas se está trabajando en la caracterización de algunos materiales con el propósito de establecer descriptores.

Se destaca la investigación en sistemas reproductivos, estructuras genéticas poblacionales y variabilidad para algunas de las gramíneas más promisorias y algunas leguminosas. La evaluación agronómica de las gramíneas nativas está a cargo del grupo de Forrajeras, existiendo datos para las especies más relevantes. De las colecciones de variedades locales, la de maíz es la que ha recibido mayor atención, estando en su mayoría debidamente caracterizada y evaluada (Fernández *et al.*, 1979; Informe LAMP).

En pimiento, ají y boniato también se dispone de datos de caracterización siguiendo descriptores del IPGRI con algunas modificaciones. Para estas especies y para poroto, cebolla y tomate se tienen datos de evaluación agronómica.

Desde hace tres años, INIA y Facultad de Agronomía han comenzado un proyecto con apoyo del Subprograma Recursos Genéticos del PROCISUR para repatriar y regenerar esta colección.

En el INIA la regeneración está a cargo de los mejoradores dado que son los responsables de las colecciones activas. El estado de la misma depende básicamente de los recursos de que dispone cada programa y del personal disponible.

Ello ha sido causa de un alto grado de pérdida de accesiones de interés potencial, pero que, dado el aspecto utilitario de los programas de mejoramiento genético no ha sido posible conservar. Con la creación

de la Unidad se prevee la conservación de todo germoplasma que pueda tener algún potencial futuro.

En la Facultad de Agronomía el monitoreo y regeneración de las colecciones es uno de los principales "cuello de botella", ya que dependen básicamente de la financiación de proyectos extrapresupuestales que permitan la contratación de personal. En el caso particular de la colección de maíz, la regeneración a partir de muestras enviadas por CIMMYT falló debido a dificultades de infraestructura y condiciones climáticas (sequía), aspecto que sería solucionable con facilidades de riego. La colección de leguminosas forrajeras nativas aun no estaría en tiempo de regenerarse, no teniendo seguridad de su posible realización, dependiendo de la disponibilidad de dinero.

Las muestras de gramíneas forrajeras nativas están siendo monitoreadas en la actualidad en forma paralela a su regeneración, encontrándose la colección en una situación bastante crítica. En las especies nativas en general la problemática es compleja debido a que las semillas presentan características salvajes que no se conocen adecuadamente (latencia). En maní, debería procederse en primer lugar a unificar la colección (parte en INIA y parte en Facultad de Agronomía), monitorear, regenerar, y eventualmente realizar una nueva colecta que permita recuperar del campo los materiales que se encuentran más comprometidos. Para las hortalizas no se tienen datos del estado de todas las colecciones. En el caso de cebolla un monitoreo reciente mostró que un 35 por ciento de las accesiones presentaba menos de un 60 por ciento de germinación, siendo urgente encarar su regeneración. Si bien las situaciones en cada institución resultan en parte diferentes, en términos generales la regeneración de muestras de las colecciones presenta dificultades por falta de personal estable y escasa infraestructura, particularmente para especies alógamas.

En lo que se refiere a utilización de las colecciones de Recursos Fitogenéticos, para las colecciones de especies cultivadas los principales usuarios son los investigadores del país, la mayoría de ellos fitomejoradores o que realizan actividades conexas. Siendo el INIA la principal institución que realiza mejoramiento genético, es la principal demandante de la colección de germoplasma.

En el caso particular de las nativas, se requieren primariamente estudios básicos (taxonómicos, genéticos, reproductivos, etc.) antes de iniciar programas de mejoramiento. Es así que en la Facultad de Agronomía se desarrollan proyectos de investigación en ese sentido, siendo estos investigadores también "usuarios" de ese germoplasma. El envío de germoplasma de especies nativas se ha realizado en algunas oportunidades, especialmente a investigadores de la región.

En Uruguay el fitomejoramiento es fundamentalmente público, residiendo la mayoría de los programas en el INIA, una institución pública con autonomía administrativa, dirigida por una Junta Directiva con representación de organizaciones de productores, pero con mayoría de representantes nombrados por el Poder Ejecutivo Nacional.

La otra institución pública que realiza mejoramiento genético en algunas especies es la Facultad de Agronomía. Existen unas pocas empresas privadas de mejoramiento nacionales, concentradas particularmente en empresas cerveceras.

En el área forestal ha comenzado a desarrollarse algún programa de mejoramiento privado. El mejoramiento en algunas especies apunta a satisfacer las necesidades alimentarias y en otros los requerimientos de la industria y la exportación.

Las principales metas de los programas de mejoramiento tradicionales en el país son mejorar por características de potencial de rendimiento, calidad, y resistencia a enfermedades y plagas, combinando las características de adaptación de materiales nacionales con caracteres de interés específico de germoplasma introducido. (Ej. arroz y trigo).

Otros programas de mejoramiento de cultivos de reciente adopción en el país, se basan en germoplasma introducido. (Ej. sorgo forrajero). A una tercer categoría pertenecen programas de mejoramiento en los que una fuente importante de germoplasma son variedades locales (Ej. cebolla).

Por último, otra situación diferente es la del mejoramiento de especies nativas, donde hasta el momento la fuente de variabilidad ha sido exclusivamente germoplasma nacional.

Los beneficios de la utilización de los recursos fitogenéticos son claros en la mayoría de las especies por su vínculo directo con los programas de mejoramiento nacionales.

El país se beneficia en algunos cultivos del uso de germoplasma de Centros Internacionales; manteniendo relaciones de reciprocidad con los mismos.

La salida al exterior de material genético de especies nativas, sin que medie ningún tipo de control (no existe ninguna legislación al respecto) es un problema importante, ya que el país es donante sin siquiera tener un registro de salida de materiales. Existen en el mundo algunos cultivares de gramíneas forrajeras que provienen directamente de germoplasma uruguayo.

Por otra parte la cosecha de algunas especies medicinales nativas para su comercialización interna y la exportación no está regulada, siendo también un factor importante de erosión genética.

La no existencia de un marco regulatorio de las colectas de germoplasma en el país acarrea una problemática que deberá ser discutida y encarada globalmente a corto plazo.

## LITERATURA CITADA Y CONSULTADA

- BLANCO, G. 1994. Impacto de los Derechos de Obtenedores Vegetales Caso Uruguay IICA Montevideo, Uruguay. 107 p.
- BRUSSA, C. 1989. Características del Monte Indígena. Jornada de Conservación de Monte Indígena. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay
- CABRIS, J. 1989. Gestión de bosques Indígenas en Uruguay: Métodos de Manejo y tratamiento silvicultural. Jornada de Conservación de Monte Indígena. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay.
- Cámara de Representantes del Uruguay. 1989. Digesto de Normas sobre Medio ambiente, vigentes en el País. Montevideo, Uruguay.
- Dirección General de Estadísticas y Censos, Ministerio de Economía. 1993. Censo Nacional de 1990. Montevideo, Uruguay.
- DÍAZ, A. 1994. La Reserva de Biosfera Bañados del Este de Uruguay: Análisis y propuestas. Presentación de PROBIDES. Taller Subregional de las Reservas de Biosfera. Argentina, Brasil y Uruguay.

- UNESCO/DINAMA/MVOTMA. Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias. 1994. Boletines Estadísticos.
- FERNÁNDEZ, G. et al. 1979. Caracterización agronómica y clasificación racial de las muestras de maíz coleccionadas en Uruguay bajo el proyecto IPGRI y Facultad de Agronomía. Tesis Ing. Agr. 53 p.
- GELSI, A. 1989. Esquema sobre Monte Indígena y Derecho agrario. Jornada de Conservación de Monte Indígena. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay.
- INIA, 1994. Unidad de Recursos Genéticos. Avances. Documento interno.
- , 1995. Diagnóstico de la situación de los Recursos Genéticos. Documento interno.
- , 1995. Pautas políticas de INIA en relación a los recursos fitogenéticos. Documento interno.
- Ley N° 3971, 1911. Defensa Agrícola.
- Ley N° 13723, 1968. Forestal.
- Ley N° 13805, 1969. Defensa Agrícola.
- Ley N° 15173, 1981. Semillas.
- Ley N° 15939, 1987. Forestal.
- Ley N° 16408, 1993. Aprobación CDB.
- Ley N° 16580, 1994. Aprobación Convenio de UPOV acta 1978.
- Ley N° 16466, 1993. Impacto Ambiental.
- LOMBARDO, A. 1964. Flora arbórea y arborescente del Uruguay – Concejo Deptal. de Montevideo.
- MARCHESI, E., BAYCÉ, D. y PELLEGRINO, C.. 1995. Proyecto: Recursos fitogenéticos: colecta, conservación, caracterización, estudios biológicos y taxonómicos. BID/CONICYT.
- MILLOT, J.C. y CAIRÚS, E. 1985. Informe preliminar. Germoplasma Nacional de Maní. Facultad de Agronomía. IPGRI. 20 p.
- ; METHOL, R. y RISSO, D. Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. 1987. 195 p.
- , DÍAZ, A., MAZZELLA, C y RIVAS, M. 1993. Proyecto: Desarrollo y Domesticación de Gramíneas Forrajeras Nativas. BID/CONICYT.
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Comisión Honoraria del Plan Agropecuario. Consultora: FUCREA.
- OPP OEA BID. 1991. Estudio ambiental nacional, selección de áreas silvestres para integrar un sistema nacional de áreas protegidas. Montevideo, Uruguay.
- PROCISUR, 1994. Documento marco del Subprograma. Recursos Genéticos.
- RE.NA.RE. 1988. Boletín N°7, año 3. Montevideo, Uruguay.





*Enriquecimiento de  
la variabilidad genética*





# Colecta de germoplasma en los Andes Patagónicos

por A.H. Zappe<sup>\*</sup>, A. Massa<sup>\*\*</sup>, R. Gandullo<sup>\*\*\*</sup>, H. Acuña<sup>\*\*\*\*</sup>,  
I. Seguel<sup>\*\*\*\*\*</sup> y G. Oliva<sup>\*\*\*\*\*</sup>

## INTRODUCCIÓN

La sobreutilización del recurso forrajero en la región de los Bosques Andino-patagónicos, y en general, una intervención antrópica que ha desconocido elementales principios del uso sustentable de estos frágiles ecosistemas, ha provocado acelerados procesos de erosión genética. Se encuentran en severo riesgo especies de los géneros *Bromus*, *Festuca*, *Poa*, *Elymus* y *Trifolium*, entre otros. Sus poblaciones, altamente adaptadas a las condiciones específicas de bosque y ecotono bosque-estepa, pueden constituir una fuente valiosa de variabilidad genética. La exploración, colección y conservación de la diversidad genética de estos recursos adquiere importancia, no solamente desde el punto de vista taxonómico y evolutivo, sino también porque puede desempeñar un rol importante en programas de mejoramiento genético, y en proyectos de recuperación ambiental de ecosistemas pastoriles.

Las misiones de colecta en este sentido, constituyen un primer paso esencial para la obtención de la materia prima para cualquiera de dichos proyectos, y debieran ser priorizadas. El segundo paso obligado lo constituyen las tareas de caracterización taxonómica y documentación de los materiales colectados a campo.

En la región patagónica, misiones de colecta de especies forrajeras nativas han sido comunicadas por Zappe (1991, 1993) para *Poa ligularis*, *Poa lanuginosa* y *Stipa clarazii*; Sakamoto (1992) colecta de *Bromus* spp. en Chile; y Oliva *et al.* (1993) colecta de especies forrajeras nativas de las familias *Gramineae* y *Leguminosae*.

En el marco de este Proyecto y del proyecto binacional argentino-chileno "Colección de Germoplasma Forrajero en los Bosques Andino-patagónicos", se realizaron tres misiones de colecta de germoplasma entre 1994 y 1996. Las mismas tuvieron como objetivo principal la colección de especies nativas y naturalizadas de los géneros *Bromus*, *Elymus*, *Festuca*, *Poa* y *Trifolium*.

Se presentan en este informe los resultados alcanzados en estas tres etapas, referidos principalmente a las especies colectadas, números de poblaciones muestreadas, características de los sitios visitados y estimaciones de la erosión genética.

## AREA CUBIERTA POR LAS MISIONES

El área de colecta abarcó la región de los Bosques Andino-patagónicos de ambos países comprendida entre los 38° y 55° Lat S. Esta formación fitogeográfica, con dominio de especies del género *Nothofagus*, constituye una de las regiones boscosas más importantes del país y de América Latina. La lluvia y la nieve, y los predominantes vientos húmedos del Pacífico, condicionan ambientes específicos para que en esa región montañosa puedan desarrollarse bosques y comunidades mesófilas e higrofilas, que se ven influidas por la brusca disminución de las precipitaciones a medida que se avanza hacia el este (de 4.000 a 300 mm en no más de 50 km). En la Argentina abarca una superficie aproximada de 4.960.000 ha en donde se explotan principalmente especies del género *Nothofagus* y *Austrocedrus*

<sup>\*</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, General Roca, Argentina.

<sup>\*\*</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue, Cinco Saltos, Argentina.

<sup>\*\*\*</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Chillán, Chile.

<sup>\*\*\*\*</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Temuco, Chile.

<sup>\*\*\*\*\*</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Río Gallegos, Argentina.

*chilensis*, «ciprés de la cordillera». En el sur chileno esta formación comprende un territorio mucho más extenso y florísticamente más rico, si bien sus recursos naturales parecen haber sido también más intensamente explotados.

En la mayor parte de esta formación se realiza un aprovechamiento ganadero con ovinos y vacunos, con frecuencia sin controles técnicos adecuados, que provoca profundos desequilibrios en los ecosistemas con la consecuente erosión genética de las mejores especies forrajeras, cuando no en la extinción de poblaciones enteras de las mismas. El sobrepastoreo y los frecuentes incendios forestales, por último, amenazan la supervivencia misma del bosque, y desencadenan procesos erosivos que, especialmente en los faldeos, pueden ocasionar deterioros irreversibles.

Entre el germoplasma de especies forrajeras herbáceas que se detectaron en la formación fitogeográfica considerada, y que constituyen la base substancial de la dieta del ganado doméstico criado en la región, caben mencionar entre otros los siguientes géneros: *Bromus*, *Elymus*, *Festuca*, *Poa*, y *Stipa*.

#### Primera misión - 1994

El área de exploración estuvo comprendida entre los paralelos 38° y 42° Lat S. Caracterizan esta zona, extensos valles de origen glaciofluvial, flanqueados por cordones montañosos de altura variable densamente cubiertos de vegetación forestal, y suelos pardo forestales ácidos litosólicos, en parte cubiertos por mantos de cenizas volcánicas meteorizadas. Predominan las especies del género *Nothofagus* y en el extremo norte el "pehuén", *Araucaria araucana*. Son frecuentes las gramíneas y leguminosas europeas naturalizadas, particularmente *Dactylis glomerata*, *Lotus uliginosus* y *Trifolium repens*. En los lugares más degradados de la región aparecen *Rosa eglanteria*, *Rubus fruticosus* y *Acaena* spp. El pastoreo con animales domésticos y cévidos es normal a muy intenso en muchas áreas, y se convierte en destructivo del lado argentino en las "veranadas" de caprinos. En el sector chileno se hace un uso más intensivo de la tierra, y con frecuencia las primitivas comunidades vegetales han desaparecido por completo.

Se recorrió parte del territorio perteneciente a los Parques Nacionales: Nahuel Huapi y Lanin, en la Argentina, y Conguillio, Puyehue y Perez Rosales, en Chile.

#### Segunda misión - 1995

Se recorrió al área comprendida entre los 43° y 47° Lat. S. La mayor parte de la cual correspondió a los Bosques Andino-patagónicos y una menor proporción a la Estepa Patagónica. En Chile la región de los Bosques comprendió principalmente al Distrito Valdiviano, caracterizado por ser el más húmedo de esta Provincia con precipitaciones anuales que, en algunos sitios, superan a los 4.000 mm. La especie característica es el "coihue", *Nothofagus dombeyi*, que aparece como especie dominante en las comunidades florísticas. En él se encuentra el Parque Nacional Queulat el cual fue recorrido parcialmente. La región de la estepa, compuesta por mesetas y montañas bajas, con suelos arenosos, se caracteriza por la vegetación esteparia mixta de gramíneas y arbustos, con predominio de los géneros *Stipa*, *Poa* y *Festuca*.

En la Argentina los terrenos recorridos correspondieron en su mayoría a grandes estancias dedicadas a la actividad ganadera.

#### Tercera misión - 1996

El área de colecta abarcó la región Andino-patagónica de ambos países entre aproximadamente los 50° Lat S y el Canal de Beagle. El mayor porcentaje del área cubierta por esta misión correspondió al sector austral de la Provincia fitogeográfica de los Bosques Andino-Patagónicos, también conocido como del bosque Magallánico. Esta formación florísticamente más pobre, se extiende desde el paralelo 47° hasta Tierra del Fuego. Sus masas boscosas se caracterizan por ser puras o compuestas por tan sólo dos o tres especies arbóreas (*Nothofagus pumilio*, *N. antarctica* y *N. betuloides*), y con un sotobosque de riqueza florística variable. La llanura esteparia gramíneo-arbustiva que colinda con el bosque andino, suele estar dominada mayoritariamente por gramíneas del género *Festuca*. Hacia el este de las Provincias de Magallanes, Última Esperanza y Santa Cruz, y el norte de Tierra del

Fuego, aparece una amplia zona de ecotonía bosque-estepa, vinculada con el brusco gradiente de las precipitaciones anuales. El clima de tipo marítimo, es predominantemente frío, húmedo y ventoso.

En este sector de los Andes Australes, se produce el sucesivo reemplazo de los elementos volcánicos por materiales procedentes de la destrucción de rocas magmáticas y sedimentarias de la cordillera. Por geografía y clima, estos suelos están más meteorizados que al norte de la Patagonia andina, y en consecuencia poseen un mayor grado de desarrollo. Son frecuentes los turbales en el fondo de muchos valles andinos, especialmente en la parte sur del área.

Los terrenos recorridos durante la misión corresponden en su mayoría a grandes estancias dedicadas a la actividad ganadera (ovinos y vacunos). Se visitaron además, dos importantes parques nacionales: Torres del Paine, en Chile, y Los Glaciares, en la Argentina.

### **Materiales y métodos**

La planificación de cada misión se realizó con toda la información disponible de las áreas a coleccionar. Los datos provenientes de herbarios, estudios taxonómicos y comunicaciones personales de investigadores del lugar, brindaron la información útil sobre la distribución general de cada especie y la época de madurez de las mismas. Esto permitió fijar algunas estrategias sobre los sitios de muestreo y la fecha de colección. Según Debouck 1988, la colección de germoplasma y los estudios taxonómicos son recíprocamente dependientes.

La determinación del recorrido para cada expedición se realizó con la ayuda de mapas del Instituto Geográfico Militar (IGM) y mapas carreteros actualizados de escala apropiada. Esto permitió la correcta ubicación de rutas, localidades de referencia y sitios de aprovisionamiento para las misiones.

Como una estrategia de colecta se estableció una distancia de aproximadamente 50 km entre los sitios, dependiendo de la variación ambiental, cambios en la composición botánica o marcados gradientes altitudinales. En sitios con variables microambientales se tomaron tantas muestras como ambientes diferentes se detectaron. En las áreas con poco

declive se efectuaron muestreos al azar cada 30-50 km, pero en zonas montañosas el muestreo se realizó cada 50 m de variación de la cota altitudinal (Hawkes 1976 ; Jacquard 1978 ; von Bothmer and Seberg 1995). En la selección de los sitios de muestreo, se privilegió áreas con la menor presión de pastoreo posible, especialmente dentro de los parques nacionales de ambos países, y a orillas de los caminos.

Se realizó un muestreo al azar, colectando semillas de aproximadamente 50 individuos de cada población a fin de asegurar una copia del 95 por ciento de los alelos (Marshall and Brown 1975). Suficiente cantidad de semillas por planta fue cosechada para asegurar la representación de cada individuo en los duplicados. En aquellas poblaciones donde se encontraron individuos fenotípicamente diferentes, se realizó un muestreo dirigido y las muestras recibieron diferente N° de colección (Tyler *et al.* 1987 ; Brown and Marshall 1995).

Todas las colecciones fueron acompañadas de ejemplares de herbario. Los mismos son utilizados para la correcta identificación de las especies (Miller and Nyberg 1995).

Para la documentación correspondiente se adoptó el sistema de registros sugerido por el International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), con modificaciones. La información de cada sitio incluyó una descripción somera del suelo, a la que se agregó información relativa a fisiografía, topografía, descripción del hábitat, y otra información complementaria.

En la primera y última misión, cada sitio de muestreo fue individualizado con sus exactas coordenadas geográficas y cotas altitudinales, mediante la ayuda de posicionador satelital (GPS), en tanto que en la segunda misión, esta metodología no fue aplicada por falta de instrumental, empleándose en cambio dispositivos cuentakilómetros y altímetros aneroides.

Todas las muestras de semillas colectadas fueron acondicionadas y guardadas en bancos activos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) de Chile, en tanto que los ejemplares de herbario fueron depositados en el

Herbario ARC de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue (Argentina), y la institución designada por el INIA.

### INSTITUCIONES Y PERSONAS QUE PARTICIPARON DE LAS MISIONES

Participaron de las misiones integrantes de la Universidad Nacional de Comahue (UNC) - Facultad de Ciencias Agrarias; del INTA - Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Alto Valle y EEA Santa Cruz; y del INIA (Chile) - Centro Regional de Investigación (CRI) Carillanca, CRI Quilamapu, y EEA Kampenaike, que se mencionan a continuación:

Argentina	Chile
GANDULLO, Ricardo UNC	ACUÑA P., Hernán INIA
MASCO, Mercedes INTA	LIRA F., Raúl INIA
MASSA, Alicia UNC	MEJIAS B., Jaime INIA
OLIVA, Gabriel INTA	SEGUEL B., Ivette INIA
ZAPPE, Alberto INTA	TEUBER K., Nolberto INIA

### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

#### Material colectado

Un total de 240 muestras de semillas pertenecientes a 3 familias, 18 géneros y 43 especies, fueron colectadas de 118 sitios en ambos países. La lista de accesiones por especie durante las tres misiones se muestra en el Cuadro 1. Las familias presentes en esta colección fueron: *Fabaceae*, *Iridaceae*, y *Poaceae*, mientras que los géneros más representados correspondieron a: *Bromus*, *Elymus*, *Festuca* y *Trifolium* (Cuadro 2).

Cuadro 2. Total de accesiones colectados, por género.

Género	Número de accesiones	%
<i>Bromus</i>	115	48.0
<i>Trifolium</i>	46	19.2
<i>Elymus</i>	29	12.1
<i>Festuca</i>	12	5.0
<i>Hordeum</i>	8	3.3
<i>Deschampsia</i>	7	2.9
<i>Poa</i>	6	2.5
Otros	17	7.0

Durante las tres misiones se recorrieron 6.324 km efectivos de trabajo, el sitio más alto en el que se colectó estuvo ubicado en los 1.460 m.s.m., en los Andes neuquinos, en tanto que el más bajo fue al nivel del mar, sobre el Canal de Beagle, en la Tierra del Fuego argentina.

Los resultados obtenidos para el género *Bromus* en la primera y segunda misión (1994, 1995), son consignados en detalle en Massa *et al.*, 1997.

### DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES

#### Primera misión

Los objetivos de colecta en esta primera etapa, se centraron en especies del género *Bromus* y en *Trifolium repens*.

Se colectaron ocho especies distintas de *Bromus* en Argentina y dos en Chile; las especies más representadas fueron: *B. lithobius* y *B. coloratus*. Un menor rendimiento relativo de recolección tanto en el número de muestras, como el de especies de *Bromus* en el lado chileno, debe ser atribuido a la considerable erosión genética de la vegetación nativa, provocada por la mayor presión antrópica en el uso de la tierra. Cabe suponer que algunas especies de la flora nativa han desaparecido completamente en muchos lugares.

La época de maduración de las distintas especies no siempre fue coincidente, esto determinó que en algunos sitios se colectara semilla sólo de algunas de las poblaciones presentes. Por otra parte, poblaciones de *Elymus andinus*, *E. gayanus* y *Lotus uliginosus*, detectadas en los sitios de colecta de *Bromus* o *Trifolium*, no pudieron ser cosechadas por la falta de madurez de sus semillas. Debido a que muchas de las especies silvestres poseen maduración heterogénea, son requeridos períodos más prolongados de colecta (Astley, 1991).

Como hecho remarcable en la primer campaña, cabe mencionar el descubrimiento de una población de *Bromus mango* (= *B. burkartii*) en terrenos de la Estancia Pulmarí, en el norte neuquino, en cantidades significativas para la investigación y el intercambio. El sitio es un cuadro ubicado a 1.290 m.s.n.m., clausurado al ganado y con antigua historia de severo

**Cuadro 1.** Total de accesiones colectadas, por especie y país.

Familia	Género	Especie	Chile	Argentina	Total de accesiones
<i>Fabaceae</i>	<i>Adesmia</i>	<i>A. boronoides</i>		1	1
	<i>Trifolium</i>	<i>T. hybridum</i>	3	2	5
		<i>T. repens</i>	13	24	37
		<i>T. spadicum</i>	2	1	3
		<i>Trifolium sp.</i>		1	1
<i>Iridaceae</i>	<i>Sisyrinchium</i>	<i>Sisyrinchium sp.</i>		1	1
<i>Poaceae</i>	<i>Agrostis</i>	<i>Agrostis sp.</i>	1	1	2
	<i>Alopecurus</i>	<i>A. magellanicus</i>	2	1	3
	<i>Anthoxanthum</i>	<i>A. odoratum</i>		1	1
	<i>Bromus</i>	<i>B. aff. burkartii</i>	2		2
		<i>B. aff. catharticus</i>	1		1
		<i>B. brevis</i>		2	2
		<i>B. catharticus</i>	1	6	7
		<i>B. coloratus</i>	10	10	20
		<i>B. lithobius</i>	19	9	28
		<i>B. mango</i>		4	4
		<i>B. mollis</i>	3	2	5
		<i>B. pellitus</i>	5	3	8
		<i>B. setifolius</i>	11	10	21
		<i>B. stamineus</i>	6	5	11
		<i>B. tunicatus</i>	4	4	8
		<i>Bromus sp.</i>			
	<i>Dactylis</i>	<i>D. glomerata</i>	1		1
	<i>Deschampsia</i>	<i>D. flexuosa</i>	2	4	6
		<i>D. laxa</i>		1	1
	<i>Elymus</i>	<i>E. andinus</i>	1	4	5
		<i>E. antarcticus</i>	5	2	7
		<i>E. arenarius</i>	1		1
		<i>E. gayanus</i>		2	2
		<i>E. glaucescens</i>		4	4
		<i>E. patagonicus</i>		1	1
		<i>Elymus sp.</i>	7	2	9
	<i>Festuca</i>	<i>F. gracillima</i>		1	1
<i>F. magellanica</i>			2	2	
<i>F. pallescens</i>			1	1	
<i>F. pirogea</i>		1	1	2	
<i>F. purpurescens</i>		1		1	
<i>F. rubra</i>			2	2	
<i>Festuca sp.</i>		2	2		
<i>Hierochloë</i>	<i>H. rodolens</i>	1		1	
<i>Hordeum</i>	<i>H. lechleri</i>	2	1	3	
	<i>H. parodii</i>	2	1	3	
	<i>Hordeum sp.</i>	2		2	
<i>Phleum</i>	<i>P. commutatum</i>	1	1	2	
<i>Poa</i>	<i>P. pratensis</i>	1	2	3	
	<i>Poa sp.</i>	1	2	3	
<i>Rytidosperma</i>	<i>R. virescens</i>	1	1	2	
<i>Stipa</i>	<i>Stipa brevipes</i>	1	1	2	
<i>Trisetum</i>	<i>T. cumingii</i>	1		1	
<b>Total</b>			<b>116</b>	<b>124</b>	<b>240</b>

sobrepastoreo. La reciente devolución de todos estos terrenos a la actividad pastoril sin control adecuado de ovejas y cabras, hace temer una rápida degradación de estos pastizales.

### Segunda misión

Se colectaron diez especies del género *Bromus*, ocho en Argentina y seis en Chile, siendo las especies más representadas *B. lithobius*, *B. setifolius*, *B. stamineus* y *B. tunicatus*. Otras colectas correspondieron a especies de *Elymus*, *Lotus* y *Trifolium*.

Se obtuvo un mayor rendimiento de recolección en el lado chileno, debido a una mayor riqueza florística de los Bosques Subantárticos en este país, y a la relativamente escasa ocupación territorial de esta formación fitogeográfica en el lado argentino.

Como en la primera misión, el grado de madurez en las poblaciones fue muy variable en las distintas especies y sitios, esta vez acentuado por el marcado gradiente pluviométrico que se registra en el área recorrida.

### Tercera misión

Se colectaron muestras pertenecientes a 18 géneros, siendo las especies más representadas, *Bromus coloratus* y *Elymus antarcticus*. Si bien esta misión estuvo caracterizada por una mayor variabilidad de géneros y especies, se obtuvo un menor número de poblaciones para cada especie. Los géneros *Elymus* y *Festuca* fueron los que presentaron mayor variabilidad de especies, mientras que para el género *Bromus* sólo se detectaron tres especies.

La degradación antrópica de los ecosistemas de bosque y estepa en la Patagonia Austral reviste diversos niveles de gravedad, y para vastas zonas del extremo sur de Argentina y Chile, las probabilidades de recuperación de la mayoría de los ecosistemas naturales presentan un pronóstico desalentador.

En su gran mayoría, los sitios de colecta efectiva estuvieron ubicados en áreas ecológicas correspondientes a bosque, aunque degradadas y/o deforestadas por tala o viejos incendios, y en áreas ecotoniales. Sólo en determinados lugares de recolección se

trabajó dentro de bosque relativamente bien conservado: Parque Nacional Torres del Paine, Parque Nacional Los Glaciares, Reserva Forestal Laguna Parrillar, Lago Blanco y sur de Lago Fagnano.

En relación al grado de madurez de las especies encontradas, caben las mismas consideraciones que para las misiones. Las poblaciones de *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra* y *Poa pratensis*, fueron colectadas con el objetivo de contribuir al estudio de la distribución de la variabilidad genética de estas especies.

### Dificultades encontradas en los viajes

El principal obstáculo encontrado durante las misiones ha sido el extremo deterioro de la mayoría de los diversos ecosistemas, que obligó a multiplicar esfuerzos en la detección y colecta de las especies de interés. Las áreas más severamente degradadas, con pérdida de extensas masas forestales y frecuentes signos de desertificación, fueron encontradas en el extremo austral de la Argentina y Chile.

El estado de madurez de las diversas especies no fue siempre coincidente, lo que determinó que algunos registros correspondieran sólo a ejemplares de herbario.

### LITERATURA CITADA Y CONSULTADA

- BROWN, A.H.D. Y MARSHALL, D.R.. 1995. A basic sampling strategy: theory and practice. In: Collecting Plant Genetic Diversity, Technical Guidelines (L. Guarino, V. Ramanatha Rao y R. Reid, ed.). CABI. p. 75-91.
- CÁMARA HERNÁNDEZ, J. 1978. *Bromus*. In: Flora Patagónica, Gramineae. Vol.8 (Elisa Nicora, ed.). Col. Cient. INTA, Buenos Aires. p.77-93.
- HAWKES, J. 1976. Manual for field collectors (seed crops). Univ. Birmingham/FAO, Roma.
- JAUQUARD, A. 1978. The genetic structure of populations. Springer-Verlag, Nueva York.
- MARSHALL, D. y BROWN, A.. 1975. Optimum sampling strategies in genetic conservation. In: Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow. Cambridge University Press. p.53-80.



MASSA, A., A.H. ZAPPE, R. GANDULLO, H. ACUÑA e I. SEGUEL. 1997. Collecting *Bromus* L. in the Patagonian Andes. Plant Genetic Resources Newsletter 110:1-4.

MILLER, A. y NYBERG, J.. 1995. Collecting herbarium vouchers. In: Collecting Plant Genetic Diversity, Technical guidelines (L. Guarino, V. Ramanatha Rao y R. Reid, ed.). CABI. p.561-573.

OLIVA, G.; L. MONTES y E. MASCÓ. 1993. Collecting native forage germplasm in Patagonia. FAO/IBPGR Plant Genetic Resources Newsletter 93:34-37.

PARODI, L.R. y J. CÁMARA HERNÁNDEZ. 1964. El mango, cereal extinguido en cultivo, sobrevive en estado salvaje. Ciencia e Investigación 20:543-549.

SAKAMOTO, S. 1992. A Preliminary Report of Plant Genetic Resources Collection Expedition to the VII - X Region of Chile.

TYLER, B.F. ed. 1987. Collecting, characterization and utilization of genetic resources of temperate forage grass and clover. IBPGR Training Courses: Lecture Series. 1. IBPGR, Roma.

VON BOTHMER, R. y O. SEBERG. 1995. Strategies for the collecting of wild species. In: Collecting Plant Genetic Diversity, Technical Guidelines (L. Guarino, V. Ramanatha Rao y R. Reid, ed.). CABI. p. 93-111.

ZAPPE, A. 1991. Seed collecting of forages on the Río Negro Plateau, Argentina (2<sup>nd</sup> stage). FAO/IBPGR Plant Genetic resources Newsletter 86:43 (90/45) Progress Report.

——— 1993. Seed collecting in the Río Negro Plateau, Argentina (2<sup>nd</sup> stage). FAO/IBPGR Plant Genetic Resources Newsletter 94/95:33. (93/27) Progress Report.



**Referencias:**

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Colectas área Cordillera Norpatagonia, y 1ª colecta PROCISUR, 1994 |
| 2 | 2ª colecta PROCISUR, 1995  |
| 3 | 3ª colecta PROCISUR, 1996  |
| 4 | Colectas área Meseta Norpatagonia                                  |

## ANEXO I - Especies forrajeras encontradas durante las misiones

Familia	Argentina	Chile
Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i>	<i>Maytenus boaria</i>
Compositae	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Achillea millefolium</i>
	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
Cyperaceae		<i>Carex</i> sp.
	<i>Scirpus</i> sp.	
Ephedraceae	<i>Ephedra</i> sp.	
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	
Gramineae	<i>Agropyron</i> spp.	<i>Agropyron</i> spp.
	<i>Agrostis</i> sp.	<i>Agrostis leptotricha</i>
	<i>Alopecurus</i> sp.	<i>Agrostis</i> sp.
	<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>
	<i>Briza</i> spp.	<i>Bromus</i> spp.
	<i>Bromus</i> spp.	<i>Chusquea quila</i>
	<i>Cynosurus echinatus</i>	<i>Cynosurus echinatus</i>
	<i>Chusquea culeou</i>	<i>Dactylis glomerata</i>
	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Elymus</i> spp.
	<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Festuca</i> spp.
	<i>Deschampsia</i> sp.	<i>Holcus lanatus</i>
	<i>Elymus</i> spp.	<i>Hordeum</i> spp.
	<i>Festuca</i> spp.	<i>Phleum</i> spp.
	<i>Hierochloë</i> sp.	<i>Poa</i> spp.
	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Rytidosperma</i> sp.
	<i>Hordeum</i> spp.	<i>Stipa</i> sp.
	<i>Phleum</i> spp.	<i>Vulpia</i> spp.
	<i>Poa ligularis</i>	
	<i>Poa</i> spp.	
	<i>Rytidosperma virescens</i>	
	<i>Stipa</i> spp.	
	<i>Trisetum</i> spp.	
	<i>Vulpia</i> spp.	
Juncaceae	<i>Juncus balticus</i>	
Leguminosae	<i>Adesmia boronioides</i>	<i>Lotus uliginosus</i>
	<i>Adesmia</i> sp.	<i>Medicago</i> spp.
	<i>Lathyrus</i> sp.	<i>Trifolium hybridum</i>
	<i>Lotus</i> sp.	<i>Trifolium pratense</i>
	<i>Lupinus</i> sp.	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Trifolium hybridum</i>	
	<i>Trifolium pratense</i>	
	<i>Trifolium repens</i>	
	<i>Trifolium spadicum</i>	
	<i>Vicia</i> sp.	
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	<i>Plantago</i> sp.
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	<i>Rumex</i> sp.
Saxifragaceae	<i>Ribes magellanicum</i>	<i>Ribes</i> sp.
Solanaceae	<i>Lycium</i> sp.	
Umbelliferae	<i>Mulinum</i> sp.	

## Intercambio de Recursos Genéticos de Trigo en el Cono Sur

por M. M. Kohli \*

Los recursos genéticos y la variabilidad genética expresada por ellos en un cultivo han sido siempre de valor crítico y muy necesarios para el progreso agrícola. Sin embargo, desde el momento en que los derechos de propiedad fueron considerados aplicables en la agricultura, los recursos genéticos han tomado un valor económico no imaginado en el pasado. No cabe duda de que la colecta de los recursos genéticos sigue siendo un aspecto primordial especialmente en las especies aún no estudiadas o en otras especies donde la presión de nuevas variedades está haciendo desaparecer las razas indígenas o variedades antiguas. Pero también es necesario que estas colecciones no se conviertan en un cementerio de genes desconocidos en los bancos de germoplasma jamás utilizados. Para lograr que estas colecciones sean un patrimonio real y útil, es necesaria su caracterización y evaluación como también su uso en programas de mejoramiento. Por otra parte, la evaluación de los recursos genéticos en distintos ambientes los expone a factores abióticos y bióticos generando un conocimiento de dichos recursos que potencia el adecuado aprovechamiento de estas colecciones. Este principio es válido tanto para los recursos no estudiados o explotados, como también, para aquellos que han tenido un mejoramiento sostenido.

En el caso de trigo, el Cono Sur de América representa una región ecológica homogénea, con una gran complejidad de enfermedades que atacan al cultivo anualmente. Además, la región carece de barreras físicas efectivas con excepción de la Cordillera de los Andes. Esta condición también la convierte en una gran región epidemiológica donde

el movimiento de las enfermedades y insectos no tiene ninguna restricción. En otras palabras, los organismos causantes de las enfermedades y los insectos pueden pasar de un país al otro sin dificultades y en muy corto tiempo.

Conscientes de esta realidad geográfica, los programas de trigo del Cono Sur aprovecharon todas las oportunidades formales e informales para intercambiar y evaluar su material genético en distintas partes de la región. Estas evaluaciones no sólo destacaron las características ya conocidas de resistencia a enfermedades, sino que también apoyaron el desarrollo de un germoplasma propio de la región que ha jugado un papel muy importante a nivel mundial.

Desde 1981, el intercambio formal entre los programas de mejoramiento de trigo ha sido apoyado por el PROCISUR en forma de «Líneas Avanzadas del Cono Sur» (LACOS). Cada año esta colección genética incluye los recursos más avanzados y valorados de alrededor de 20 programas de mejoramiento de trigo cuya evaluación a nivel regional e internacional permite desarrollar una base de datos sumamente valiosa. Desde su inicio, el LACOS ha sido coordinado por la Oficina Regional del CIMMYT en el Cono Sur contando con la colaboración del Programa Nacional de Trigo del país sede.

### OBJETIVOS DE LACOS

El objetivo principal del LACOS es intercambiar las líneas avanzadas de alto potencial de rendimiento y de buen tipo agronómico desarrolladas por los diferentes programas de mejoramiento de trigo presentes en la región. Sin embargo, los datos sobre adaptación y características especiales como resistencia a diferentes factores bióticos y abióticos, pueden ser útiles en la toma de una decisión sobre su liberación potencial como variedades en la región.

---

\* *Ingeniero Agrónomo, PhD, Programa Regional de CIMMYT, CC 1217, Montevideo, Uruguay*

En ese sentido, LACOS también ha servido como una colección regional que genera información fuera de la región.

Durante los últimos cinco años, esta colección de materiales genéticos avanzados ha sido utilizada como indicador de la variabilidad patogénica de la septoriosis de la hoja para identificar las mejores fuentes de resistencia. Por otra parte, con apoyo del CIMMYT- México y otras instituciones, LACOS ha convertido en una fuente de estudios para caracteres de calidad diferenciada en la región.

### PRUEBA DE MATERIALES GENÉTICOS

Unas 300 líneas avanzadas provenientes de los seis países del Cono Sur: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay representando alrededor de 20 programas de mejoramiento de trigo, constituyen anualmente el vivero LACOS. (Cuadro 1) Desde su inicio, un poco más de 5.000 líneas avanzadas y variedades han sido evaluadas en el LACOS a nivel regional y en otros países. Para lograr la evaluación de estos materiales en condiciones climáticas diversas y frente a limitaciones abióticas y bióticas de amplio espectro, el LACOS es distribuido a unos 50 colaboradores regionales e internacionales anualmente.

**Cuadro 1.** Promedio de líneas incluidas en el LACOS, programas representados y viveros enviados durante 1981-1998.

Período	Líneas incluidas	Programas participantes	Viveros enviados
1981-85	281	18	30
1986-90	273	20,8	40
1991-95	300	20,6	45
1996	318	19	50
1997	243	21	50
1998	300	21	50

Es importante señalar que durante los últimos años, alrededor de 70 por ciento de los materiales genéticos incluidos en el LACOS se originaron en las cruza o selecciones hechas por los programas de la región. Este porcentaje representa un aumento de alrededor del 25 por ciento del material local o

regional incluido en el vivero en comparación con los años anteriores. Desde el punto de vista de recursos genéticos, el germoplasma distribuido en el LACOS representa una fuente diferente de variabilidad genética que la de los viveros internacionales distribuidos por el CIMMYT u otras agencias internacionales.

Durante los últimos cuatro años, la multiplicación y la distribución de los LACOS, se ha efectuado con la colaboración del INIA Uruguay. Con el objetivo de procurar evaluaciones de algunas características específicas, se ha contado con la colaboración de científicos en instituciones de investigación fuera de la región. (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Colaboración internacional para evaluación de caracteres específicos.

Característica observada	Institución	País	Colaborador
Royas (plántula)	Laboratorio de Royas de Cereales	EEUU	A. Roelís
Roya del tallo	Instituto Nacional de Mejoramiento	Kenya	P. Arana
Roya estriada	INIAP	Ecuador	O. Chicalza
Roya de la hoja	CIMMYT	México	R. Singh
Septoria del nudo	Universidad de Georgia	EEUU	B. Confer
Septoria de la hoja	INIFAP	México	R. García
Mancha Parda	CIMMYT	Zambia	G. Varughese
VEAC (plántula)	Departamento de Agricultura	Canadá	A. Cormeau
Púlgon Ruso	Instituto de Granos Menores	S. África	V. Tolmay
Gluteninas APM	CIMMYT	México	J. Peña

Los datos de evaluación tomados por los cooperadores son recibidos por la oficina regional del CIMMYT para su análisis y publicación. Antes de ser analizados, los datos son depurados para lograr que la información presentada en el informe anual sea más valedera y útil para los programas de mejoramiento. La colaboración del INIA La Estanzuela ha sido importante en la publicación del informe anualmente.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha mencionado anteriormente que las condiciones climáticas en los distintos países del Cono Sur pueden presentar una variabilidad muy drástica de un año a otro. Cuando esta variabilidad climática es perjudicial para la producción del cultivo a nivel de chacras, presenta una oportunidad muy deseada por los programas nacionales para aumentar su

capacidad de selección, tanto por características agronómicas, como por resistencia a diversos factores bióticos y abióticos, así como también por calidad industrial. Dependiendo de las condiciones ambientales, entre 50 y 60% de los colaboradores aportan resultados muy valiosos para el análisis. (Cuadro 3). Es interesante observar que algunos países como Bolivia han aprovechado el vivero para probar mayores condiciones de variabilidad presentes en su zona de producción, resultando así la devolución de datos en un número de localidades mayor a lo enviado.

**Cuadro 3.** Resultados recibidos de diferentes países (%)

País	1994	1995	1996	1997
Argentina	28	43	14	50
Bolivia	75	150	150	100
Brasil	58	27	64	36
Chile	80	80	80	80
Paraguay	100	100	100	33
Uruguay	100	100	67	100
Otros	67	57	33	58

En base a los resultados recibidos, es claro que el objetivo principal del LACOS en cuanto a la selección y utilización de materiales genéticos por los diferentes programas nacionales está siendo ampliamente logrado. La gran mayoría de las líneas seleccionadas del LACOS son usadas como fuente de variabilidad en los programas de mejoramiento de trigo. Al mismo tiempo, algunas de estas líneas también son evaluadas por su potencial de rendimiento. Los datos sobre la selección de materiales genéticos en diferentes países y por algunos programas en particular durante 1996 y 1997 están presentados en los Cuadros 4 y 5. Se observa que algunos programas nacionales han seleccionado en promedio el 30 por ciento del material incluido en el LACOS, representando éste un aumento importante en la variabilidad genética que un programa de mejoramiento pueda manejar. Aunque a nivel promedio, la selección de los materiales sigue siendo entre un 15 y 20%, algunos programas han seleccionado hasta el 40% del germoplasma incluido en el LACOS.

**Cuadro 4.** Porcentaje promedio del germoplasma seleccionado

País	16° LACOS		17° LACOS	
	Localidades	Selección %	Localidades	Selección %
Argentina	1	26	4	20
Bolivia	6	9	3	12
Brasil	7	32	4	17
Chile	3	10	2	9
Paraguay	4	20	1	26
Uruguay	2	16	2	23
México	2	-	1	34
Otros	1	3	1	6

**Cuadro 5.** Número de líneas seleccionadas en localidades claves.

Institución	LACOS 16° (318)*	LACOS 17°(246)*
INTA, Marcos Juárez, Argentina	83	84
CNPT, Passo Fundo, Brasil	58	24
FUNDACEP, Cruz Alta, Brasil	85	35
INIA, Quilmapú, Chile	63	-
CRIA, Capitán Miranda, Paraguay	56	65
INIA, La Estanzuela, Uruguay	51	78
CIAT, Saavedra, Bolivia	28	42
CIMMYT, Toluca, México		83

\* Número total de materiales en el vivero

La mayoría de los colaboradores proporcionan entre los datos agronómicos, información sobre la altura de la planta y espigazón del material. Sin embargo, la información sobre madurez de los materiales, otro dato importante, no es evaluada por la gran mayoría. Este dato es considerado crítico para evaluar el valor genético de los materiales especialmente en el caso de las enfermedades necrotróficas.

Entre las enfermedades, la roya de la hoja es la más frecuente y de evaluación constante en la región. A pesar de que su severidad varía entre localidades, Pergamino, (Argentina); Passo Fundo y Cruz Alta, (Brasil); Santiago y Chillán, (Chile) y La Estanzuela,

(Uruguay) evalúan esta enfermedad con regularidad casi todos los años. En un análisis hecho en 1993 sobre la correlación del índice de infección de la roya de la hoja entre diferentes localidades, como indicador de similitud entre las virulencias prevalentes, se identificó a Chillán, Chile, como una localidad aislada o única de su tipo dentro de la región. En base a este análisis, todo el material genético que demuestra resistencia a la roya de la hoja en Chillán y Pergamino, tiene la posibilidad de ser considerado como una fuente importante de resistencia para la región.

Los resultados recibidos de las diferentes localidades también permiten identificar germoplasma con un bajo nivel de susceptibilidad. Esta a su vez puede ayudar en el desarrollo de la resistencia duradera, como en el caso de la roya de la hoja. (Cuadro 6).

Línea	Brasil		Chile	Argentina	Uruguay		Paraguay	México	Promedio
	PF	PG	Platina	Barrow	LE	Young	C. Miranda	Setan	11 LOC
Psn/Bow	0	0	0	0	0	0	TR	TR	0,1
INIA Boyero	TR	20MS	0	1R	2MR	2MR	TMR	10MS	2,9
Huafil INIA	0	0	0	5R	5M	5MS	20M	TR	2,1
INIA Mirlo	0	40S	0	10MS	2M	5MS	60SMS	10MS	12,6
PF831/OC11	40S	20MS	80S	60S	80S	70S	60S	100S	50,0

A pesar de que los datos de las mejores líneas seleccionadas son promedios sobre todas las localidades, el nivel de infección individual en cada localidad permite identificar fuentes de resistencia de gran relevancia para los programas de mejoramiento. Con el objetivo de identificar la resistencia en el estado de planta adulta a la roya de la hoja, últimamente se cuenta con la colaboración de los Dres. Amarilis Barcellos, Silvia Germán y Ravi Singh de EMBRAPA, INIA Uruguay y CIMMYT respectivamente.

La amplia variabilidad presente en el hongo causante de la septoriosis de la hoja en el Cono Sur es bien reconocida. Las diferencias entre las virulencias presentes en Uruguay y México sólo representan un ejemplo de las posibilidades de selección de distintos materiales incluidos en el LACOS. Esta variabilidad también presenta una oportunidad clave para seleccionar germoplasma resistente a otras enfermedades en distintos ambientes (Cuadro 7). Estas informaciones no sólo ayudan a identificar los materiales con mejor comportamiento sanitario, sino también aportan la oportunidad para combinar distintas fuentes de resistencia a nivel de los programas de mejoramiento.

Los datos recibidos sobre los materiales incluidos en el LACOS, son indicadores de las debilidades que el germoplasma regional pueda tener. En ese sentido, se ha observado un incremento mayor en las infecciones causadas por el oídio, la mancha marrón y la mancha amarilla en los materiales de LACOS durante los últimos años. En el caso del oídio, se trata de la estrecha base genética de resistencia en

Cuadro 6. Reacción de la roya de la hoja del 17° LACOS en localidades claves

Cuadro 7. Variabilidad en infección de *Septoria tritici* en el 17° LACOS

Entrada	Uruguay (La Estanzuela)	México (Toluca)
53	99	98
94	43	76
97	87	43
69	43	42
49	21	11

el germoplasma regional, y el incremento en las manchas causadas por las especies de *Helminthosporium* está más relacionado con el aumento del uso de la labranza cero sin la rotación adecuada. Estas informaciones sirven para alertar a los programas nacionales a los efectos de que atiendan adecuadamente a éstas u otras características que puedan convertirse críticas en la adaptación del germoplasma en el futuro.

Durante los tres últimos años, la colaboración del Dr. Javier Peña del CIMMYT México ha sido muy valiosa para analizar todo el germoplasma del LACOS

por la presencia de gluteninas de alto peso molecular y otras características de calidad industrial, (Cuadro 8). Estas informaciones también ayudan a la selección de progenitores deseados para las futuras combinaciones en la región.

Aún cuando la recopilación de la información mencionada anteriormente es de gran importancia desde el punto de vista de recursos genéticos, la contribución más valiosa del LACOS ha sido la liberación de algunas líneas avanzadas, en base a su evaluación nacional y regional, con variedades comerciales. (Cuadro 9) Asimismo, la amplia adaptación de algunos materiales incluidos en el

LACOS ha resultado en su recomendación a otros países de la región. Esta información puede ser de gran utilidad en el futuro especialmente para los programas que deseen introducir su material comercialmente en otros países de la región. Sin embargo, la contribución indirecta del LACOS es mayor aún al ampliar la variabilidad genética de los programas de mejoramiento, no sólo para los caracteres agronómicos sino también como fuentes de resistencia a las enfermedades y de calidad industrial. No cabe duda de que su preservación en bancos de germoplasma para posibles usos en un futuro es el logro más importante de este intercambio a través del LACOS.

**Cuadro 8.** Presencia de subgluteninas de alto peso molecular en algunas variedades de la región.

Variedad	Subunidades de gluteninas			Valor Glut
	1 A	1B	de APM 1D	
Prointa Imperial	1	7+8	5+10	10
INIA Boyero	2*	7+9	5+10	9
Ciko INIA	2*	17+18	2+12	8
Itapua 40	2*	7+9	5+10	9
Surutu CIAT	½*	13+16/7+8	5+10	10
EMBRAPA 16	2*	7+8	2+12	8

Argentina	W00035	PROINTA ALAZAN
	P03332	PROINTA GRANAR
	J 91030	PROINTA ELITE
Bolivia	MOR/VEE	PAILON CIAT
	NDD/SEL101//PVN/SIS	GUENDA CIAT
	KEA/BUC	SURUTU CIAT
Brasil	CEP 9019	FUNDACEP 29
	ORL9128	OR1
Paraguay	E 8554	ITAPUA 40
	C 86240	IAN 9
Uruguay	LE 2189	INIA MIRLO

**Cuadro 9.** Algunas variedades nuevas liberadas después de su prueba en el LACOS

## CONCLUSIONES

El intercambio de germoplasma avanzado de trigo entre los países del Cono Sur del LACOS ha sido una experiencia exitosa. Los resultados logrados no sólo permitieron incrementar la variabilidad genética en los programas nacionales, sino que también se pudo desarrollar una base de datos sobre caracteres agronómicos y bajo diferentes ambientes. Además, las observaciones tomadas sobre los materiales genéticos incluidos en este vivero, permiten alertar a los programas sobre la presencia de virulencias nuevas o enfermedades en crecimiento, así como conocer la amplitud de resistencia de algunos materiales específicos. Aún no siendo un objetivo especial, las informaciones generadas por las pruebas de LACOS han servido como base para la liberación de algunas variedades a nivel regional.

En la medida que exista coincidencia sobre la continuación y utilidad del LACOS por los programas nacionales, será de gran valor incorporar los programas del sector privado para lograr una mayor amplitud de germoplasma distribuido por este vivero. Por otra parte, es necesario desarrollar estrategias y condiciones para que este germoplasma pueda ser evaluado a nivel regional sin trabas o demoras en su entrada, así como también la salida de los materiales genéticos para ser incluidos en cada ejercicio. La colaboración de todos los programas de mejora-

miento es la que le confiere el valor a la información generada por este vivero.

La nueva era de los derechos de propiedad intelectual sobre el germoplasma no ha afectado aún el intercambio libre para los propósitos de mejoramiento genético y evaluación. En el caso de trigo, la confianza mutua entre los programas de la región ha sido un pilar sólido para seguir colaborando en el futuro. Los resultados de los próximos diez años o más van a seguir dependiendo de la calidad de los recursos genéticos con que cada país contribuye a los esfuerzos regionales. Esta decisión puede ser clave para lograr el desarrollo continuo de variedades nuevas y superiores con los propósitos de seguir aumentando la producción regional de este cereal. La variabilidad genética es sumamente importante para lograr esta meta y la colaboración regional la crítica necesidad para el progreso futuro.

## AGRADECIMIENTOS

Todos los colaboradores de LACOS que contribuyeron con sus materiales genéticos y resultados valiosos reciban mi sincero agradecimiento. La colaboración de las autoridades de los programas de trigo INIA-Chile; DIA, Paraguay e INIA Uruguay ha sido esencial para la continuación de este vivero. Mi reconocimiento a las autoridades del PROCISUR y al personal de la oficina regional del CIMMYT en Uruguay por su constante apoyo.



# Colecta, caracterización y evaluación de variedades locales de cebolla de Uruguay

por Héctor González Idiarte\* y Francisco Vilaró\*\*

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto forma parte de uno mayor coordinado entre el INTA La Consulta (Argentina), EMBRAPA/CPACT (Brasil) y Facultad de Agronomía – INIA Las Brujas (Uruguay), con financiamiento del PROCISUR. Ha sido ejecutado en los años 1997 y 1998.

El cultivo de la cebolla tiene gran importancia socioeconómica en los tres países, considerando la cantidad de productores involucrados y la importancia del comercio nacional, regional y de ultramar. Se cultivan variedades locales caracterizadas por su variabilidad genética entre y dentro de las poblaciones y por su amplia adaptación a las diferentes condiciones ambientales.

Por la acción combinada de diferentes factores, en los últimos años se ha acelerado la erosión genética de las variedades locales, ocasionando pérdidas de genotipos y genes de vital importancia para la producción de cebolla, más aún si se considera la necesidad de evolucionar hacia sistemas de producción sostenibles.

Uno de los objetivos del proyecto es colectar las variedades locales de cebolla, caracterizarlas morfológicamente y evaluarlas agronómicamente en forma preliminar.

A continuación se presentan los trabajos de colectas realizados en Uruguay, así como la caracterización y evaluación preliminar de los materiales.

## ANTECEDENTES

Dogliotti y Tommasino (1991) establecen que la producción nacional de semilla de cebolla cubre el 66 por ciento de la demanda. Esta producción es de tipo artesanal y es realizada por productores familiares a partir de materiales genéticos introducidos al país desde principios de siglo.

Este esquema de multiplicación de semilla ha permitido la creación de variedades locales que, como resultado de la incidencia de factores ambientales y la selección realizada por el productor, presentan una alta adaptación a nuestras condiciones de producción. Como en Uruguay los productores familiares venden la producción en el mercado, en la selección se consideran características relacionadas a la demanda.

La Unidad de Horticultura de la Facultad de Agronomía comenzó en 1987 con los trabajos de colecta, caracterización y evaluación agronómica preliminar de variedades locales, abarcando la región sur del país. Galván et al. (1997) concluyen que hay variabilidad entre las variedades locales, y también muchas veces dentro de la población, en las siguientes características: época de bulbificación, forma y color de los bulbos, tamaño de los bulbos, retención de catáfilas, color de las hojas, arquitectura de la planta, tolerancia a las enfermedades foliares y conservación poscosecha. Varias variedades locales se destacaron por tener mayor tolerancia a enfermedades, ciclo de crecimiento más adaptado a nuestras condiciones climáticas, mayor rendimiento y mejor conservación poscosecha que las variedades comerciales más difundidas.

---

\* Facultad de Agronomía, Unidad de Horticultura.

\*\* INIA Las Brujas.

Responsables del proyecto.

## TRABAJOS REALIZADOS EN 1997 Y 1998.

### Colecta.

Se realizaron expediciones de colecta en todo el país. Se colectaron semillas en predios de productores, se completó una ficha de colecta, que incluía datos de pasaporte y opiniones del productor sobre el comportamiento agronómico de la variedad local.

A continuación se presentan las variedades locales colectadas en cada Departamento del país:

Artigas: 2    Paysandú: 7    Rivera: 3  
Salto: 9    Soriano: 4    Tacuarembó: 7  
Treinta y Tres: 1

### Análisis de la calidad fisiológica de la semilla.

Los tests se realizaron para determinar cuáles accesiones poseían la calidad fisiológica suficiente para ser ingresadas al banco de germoplasma y cuáles debían ser previamente multiplicadas.

En el análisis de germinación se midió el porcentaje de germinación y el vigor (contaje a los seis días), siguiendo los procedimientos descritos por las reglas internacionales del International Seed Testing Association (ISTA) de 1993, con tres repeticiones de 50 semillas cada una. También se determinó el peso de las 1.000 semillas (véase el Cuadro 1).

### Conservación y multiplicación.

A efectos de determinar el destino de cada variedad local colectada se estableció un umbral de 60 por ciento de germinación. Las variedades locales que estaban por encima de este valor se destinaron a la conservación a largo plazo (-18° C) en el Banco de Germoplasma de la Facultad de Agronomía (15 accesiones, con pesos de muestras variando entre 2 y 65 gramos). Si el tamaño de la muestra lo permitía, se hacía un duplicado para conservación en el Banco de Germoplasma del INIA (14 accesiones, con pesos de las muestras variando entre 5 y 40 gramos). Como banco activo, se mantienen cantidades variables de semilla de todas las accesiones a 5° C.

Las variedades locales con un porcentaje de germinación inferior al 60 por ciento se destinaron a la multiplicación (16 accesiones). A tales efectos, se hizo una siembra de almácigos entre el 2 y 15 de abril de 1998. Se adoptará el método semilla – bulbo – semilla.

**Cuadro 1:** Porcentaje de germinación y peso de 1.000 semillas de las variedades locales colectadas.

N° de colecta	% de germinación	Peso 1.000 semillas (gr.)
9707	70	3,0
9704	89	3,5
9702	91	3,7
9711	42	2,5
9712	31	3,3
9709	67	3,7
9718	83	3,8
9701	0	3,6
9719	77	4,2
9717	71	3,8
9720	60	3,9
9710	43	2,5
9703	67	3,8
9716	47	3,6
9715	12	2,2
9706	95	4,1
9705	11	3,5
9708	78	3,6
9714	59	2,7
9713	55	3,0
9723	51	3,1
9724	33	3,7
9725	19	2,5
9722	79	3,6
9721	45	3,4
9727	85	3,8
9728	58	3,7
9729	91	4,2
9730	49	3,5
9731	61	4,1
9732	0	3,3
9801	31	1,8
9802	54	3,1
9803	73	3,3
9804	23	3,0
9805	20	3,0
9806	54	3,7
9807	75	3,0
9808	80	3,4

### **Caracterización morfológica y evaluación agronómica preliminar.**

De las variedades locales colectadas en 1997 y 1998, se están evaluando 37 accesiones. El diseño es en parcelas de 200 plantas por accesión (10 cm entre plantas y 55 cm entre filas), sin repeticiones, y con testigos intercalados cada 15 accesiones. Se utilizan como testigos dos selecciones avanzadas del programa de mejoramiento genético, una es del tipo colorada y otra del tipo valenciana, con cosecha en noviembre y en diciembre respectivamente. El trasplante se realizó el 1º de julio de 1998 y se estima cosechar en diciembre.

Los descriptores utilizados para la caracterización morfológica y evaluación agronómica son: color de la hoja; número de plantas florecidas; velocidad de volcado de las plantas; color del bulbo; forma del bulbo; anomalías del bulbo; tamaño del bulbo; incidencia de enfermedades; fecha de cosecha y conservación poscosecha de los bulbos.

Se identificará también la variabilidad interna de cada accesión en los descriptores antes señalados.

### **CONSIDERACIONES FINALES.**

Se cumplió con el objetivo de colectar las variedades locales de cebolla en gran parte del territorio nacional, en las regiones de producción que tienen vinculación con el mercado. No se llegaron a explorar regiones más aisladas ni establecimientos agropecuarios que producen cebolla para el autoconsumo.

En las regiones exploradas se verificó que la principal causa de desaparición de las variedades locales es por su sustitución por variedades comerciales e híbridos. También está incidiendo la emigración del pequeño productor familiar a los centros urbanos.


Se constató la alta variabilidad en la calidad fisiológica de la semilla, medida por el porcentaje de germinación, vigor y peso de 1.000 semillas. Solamente un 18 por ciento de las muestras de semilla colectadas superaban el 80 por ciento de germinación. Estos datos están demostrando que existen problemas en el manejo de la semilla en el período que se extiende entre la cosecha y la siembra.

Los registros tomados hasta el momento, referidos a la caracterización morfológica y evaluación agronómica, están indicando que hay una importante variabilidad en características relacionadas al bulbo, a la floración prematura, a la fecha de volcado de las plantas y a la tolerancia a enfermedades foliares.


### **LITERATURA CITADA**

- DOGLIOTTI, S. y TOMMASINO, H. (1991) La semilla hortícola en Uruguay. Facultad de Agronomía (PIA) – Agrodata. Montevideo. 60p.
- GALVÁN, G., GONZÁLEZ IDIARTE, H., Sollier, S. (1997) Productive adaptation of onion landraces used for postharvest storage. *Acta Horticulturae* 433: 165-170. Leuven.
- International Seed Testing Association. 1993. International rules for seed testing. *Seed Science and Technology* 21 (sppl.)





*Conservación e inventario  
de germoplasma*





# Actualización del inventario de la colección uruguaya de maíz

por M. Jaurena\* ; Marcos Malosetti\*; Federico Condón\*\*; Alberto Fassio\*\*; Tabaré Abadie\*

## RESUMEN

La actualización y ordenamiento de la información de la Colección de Germoplasma Uruguayo de Maíz fue definida como una actividad necesaria para mejorar la utilización de la colección, facilitando a los usuarios la identificación de las accesiones y la comparación de sus atributos. En el presente trabajo se identificaron errores y se completó la información de pasaporte de la colección. Además, se compararon las distintas clasificaciones raciales realizadas a la colección y se generó una lista con accesiones que se considera prioritaria su repatriación y regeneración. Esta información se reunió en una base de datos que incluye: 1) la identificación de pasaporte corregida del Catálogo de Recursos Genéticos de Maíz de Sudamérica y de los bancos de germoplasma de CIMMYT, INTA-Castelar e INIA; 2) las clasificaciones raciales realizadas por: de León et al (1978), Fernández et. al. (1983), CIMMYT (1988), Malosetti y Abadie (1997); 3) la información de accesiones regeneradas en INIA La Estanzuela. Dicha base de datos se encuentra organizada por razas según la clasificación de Fernández et. al. (1983) y en ella se indican las accesiones pertenecientes a la Colección Núcleo. Esta base de datos permite ubicar rápidamente una accesión a través de los diferentes identificadores que tiene la colección y permite visualizar fácilmente la relación entre las clasificaciones raciales.

## ANTECEDENTES

La colección de germoplasma de maíz procedente de Uruguay está integrado por 989 accesiones, de las cuales 859 fueron colectadas por de León en

1978, mediante un proyecto regional financiado por el International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Las 130 accesiones restantes son colectas anteriores, compuestos raciales y líneas endocriadas. Esta colección ha sido reconocida por su adaptación a nuestras condiciones ecológicas y como fuente potencial de germoplasma para el mejoramiento genético del cultivo (Ozer Ami et. al. 1995).

La colección realizada por de León en 1978 ha sido conservada en los bancos de germoplasma de CIMMYT en México, e INTA Castelar en Argentina. Actualmente la Unidad de Recursos Fitogenéticos del INIA La Estanzuela está repatriando y regenerando la colección a partir de la copia original de INTA Castelar.

De León (1978) realizó una primera clasificación racial en base a caracteres de grano y espiga, determinando 16 grupos raciales. Posteriormente, De María et. al. (1979) reclasificaron estos grupos en 11 razas coincidentes con las descritas por Pateriani y Goodman (1977), pero no quedó clara la relación de esta última clasificación con la original de de León (1978).

La dificultad para poder identificar rápidamente una accesión ha sido limitante para un manejo ágil de la información. Esto se debe a la ausencia de equivalencia entre los identificadores de los diferentes centros en que se encuentra conservada la colección, a la presencia de algunos errores en las publicaciones de los datos de pasaporte, y a la falta de equivalencia entre las diferentes clasificaciones raciales. El ordenamiento y racionalización de la información de la colección de maíz se considera de suma importancia para las actividades de conservación, valoración y uso del germoplasma.

## OBJETIVOS

- Identificar datos duplicados e incompletos en las distintas fuentes de información de pasaporte.

\* Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay;

\*\* INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay

- Integrar la identificación de los diferentes bancos de germoplasma en una única base de datos, que posteriormente será enviada a los centros que manejan la colección.
- Comparar y analizar las diferentes clasificaciones raciales realizadas a la colección, e incluirlas en esta única base de datos.
- Actualizar la información de regeneración, y crear una lista de las accesiones pertenecientes al grupo prioritario que aún no han sido regeneradas y/o repatriadas, para realizarlo durante el ciclo 1998 / 99.

## METODOLOGÍA

Para la actualización de la información de pasaporte se utilizaron: i) el Catálogo de Recursos Genéticos de Maíz de Sudamérica publicado por Fernández et. al. (1983), ii) la versión del catálogo en planilla electrónica, iii) el Catálogo de Germoplasma de la Unidad de Recursos Fitogenéticos INIA (1996) y iv) las bases de datos de CIMMYT (1988) y LAMP (1995) publicadas en CD ROM.

Para la equiparación de las clasificaciones raciales se usaron aquéllas publicadas por: a) Fernández et. al. (1983), b) CIMMYT en la base de datos de 1988; c) de León (1978) en un informe del banco de germoplasma de INTA-Castelar<sup>1</sup>; y d) los agrupamientos raciales realizados por Malosetti y Abadie (1998) como parte de la elaboración de una Colección Núcleo de maíz. La información de pasaporte corregida y la equivalencia entre las clasificaciones raciales se incluyó en una planilla electrónica, en la que además se indicaron las accesiones pertenecientes a la Colección Núcleo de maíz y las accesiones seleccionadas en la etapa II del LAMP.

Se determinó una lista con las accesiones a repatriar y regenerar durante el próximo ciclo del cultivo tomando en consideración la información generada en los ciclos de regeneración 95/96, 96/97 y 97/98, la revisión de la información de pasaporte y las prioridades de regeneración.

## RESULTADOS

### Información de pasaporte

La colección de maíz de Uruguay está compuesta por 989 accesiones (Figura 1). La mayor parte corresponde a 859 poblaciones colectadas en las zonas sur, litoral y noroeste del país durante el año 1978, mediante el proyecto regional financiado por el IPGRI. De esta colección, una copia regenerada de esta colección (855 accesiones) es conservada en el banco de germoplasma del CIMMYT, otra copia original de (531 accesiones) es conservada en INTA-Castelar en Argentina. Una parte que correspondía a esta última (328 accesiones) ha sido repatriada y la mayoría ha sido regenerada en los ciclos 95/96, 96/97 y 97/98, con financiación del PROCISUR e INIA. El resto del germoplasma de maíz son 130 accesiones conservadas en CIMMYT con escasa información de pasaporte compuestas por: a) 108 accesiones provenientes de NRC, posiblemente colectadas en Uruguay en la década del 50, y cuya numeración coincide con los materiales citados por Paterniani y Goodman (1977) que posteriormente fueron agrupados en los 5 compuestos raciales uruguayos (URUG I, URUG II, URUG III, URUG IV, URUG V y URUG V-A), b) 5 compuestos raciales coincidentes con los mencionados anteriormente y c) 17 líneas endocriadas.

Se han encontrado varios errores en las diferentes publicaciones. En la publicación del Catálogo original se han detectado algunos errores, los que en su mayoría se deben a la no comprensión de la numeración provocada por la baja calidad y tipo de impresión "Mimeografiado", quedando aún tres casos sin resolver, con doble numeración para igual número de registro (Cuadro 1). En estos casos el INIA deberá asignar un nuevo número de registro.

En las publicaciones del CIMMYT se detectó que la información está incompleta en 738 accesiones de un total de 855, faltando datos de identificación de la institución donante en los materiales clasificados como: Cateto Sulino Grosso, Cuarentinos (excepto los materiales correspondientes a los departamentos de Canelones, San José y Durazno), Cateto Sulino correspondientes a los últimos materiales en el orden correlativo (URZM) dentro de cada departamento, en Canelones, Colonia y Tacuarembó principalmente, y algunos materiales clasificados como Pisingallos (Cuadro 2).

<sup>1</sup> Información de Pasaporte de la colecta de maíz realizada con el proyecto IPGRI. Material original mimeografiado, INTA-Castelar, Argentina



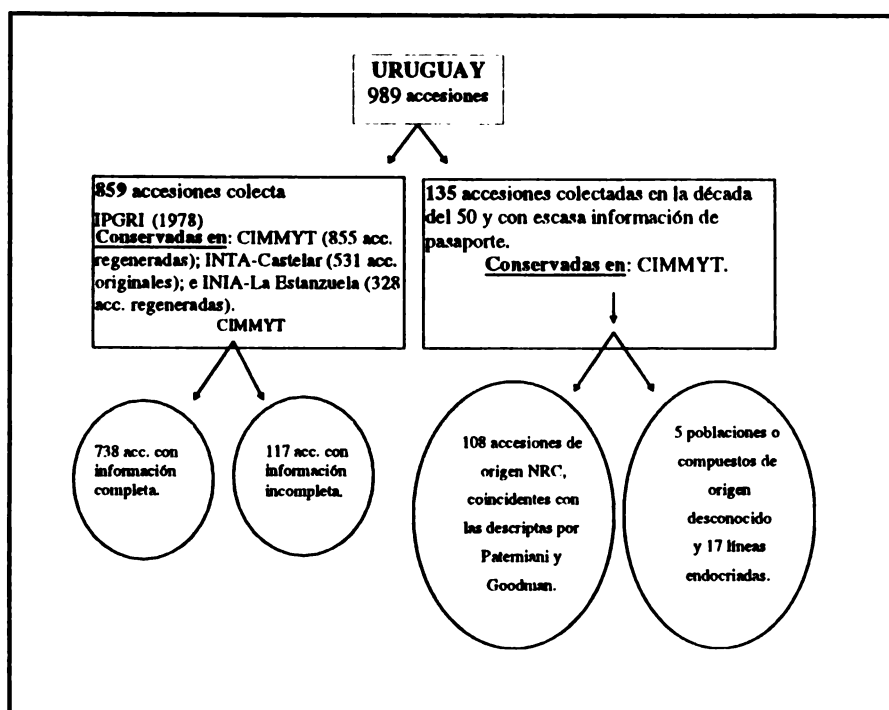


Figura 1. Germoplasma uruguayo de maíz

N° de Registro	URZM	Raza
637	06 015	Morotí
637	12 010	Cateto sulino
1100	11 044	Cateto sulino
1100	12 051	Cuarentino
1114	08 006	Cateto sulino
1114	12 055	Pisingallo

Cuadro 1.  
Problemas sin resolver del  
Catálogo de Recursos  
Fitogenéticos

Cuadro 2.  
Accesiones con  
información incompleta en  
la base de datos del  
CIMMYT 1988.

DEPARTAMENTO	URZM
Canelones	(01) 160 a 193
Maldonado	(02) 015, 016
Rocha	(03) 011, 012
Rivera	(06) 011 a 013 y 090 a 093
Artigas	(07) 003
Salto	(08) 011, 013
Paysandú	(09) 016 a 020
Río Negro	(10) 010 a 013
Soriano	(11) 095 a 110
Colonia	(12) 049 a 055
San José	(13) 101 a 125
Tacuarembó	(18) 115 a 127

En la publicación del LAMP 1995 existen 712 accesiones, faltando 14 materiales Cateto Sulino (1 Salto, 1 Soriano, 3 Paysandú, 4 Rivera y 5 Canelones), 4 Semidentado Riograndense (3 Canelones y 1 San José), 4 Morotí del departamento de Tacuarembó y 3 Diente Blanco del departamento de Cerro Largo (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Información faltante en CD-ROM LAMP 1995 (N° de registro):

Canelones ( Semidentado Riograndense ) 113, 117, 127.  
 Canelones ( Cateto Sulino ) 106, 179, 180, 182, 184.  
 Cerro Largo ( Diente Blanco ) 719, 742, 745.  
 Rivera ( Cateto Sulino ) 630, 631, 633, 636.  
 Salto ( Cateto Sulino ) 1221.  
 Paysandú ( Cateto Sulino ) 1201, 1203, 1208.  
 Soriano ( Cateto Sulino ) 1026.  
 San José ( Semidentado Riograndense ) 78.  
 Tacuarembó ( Morotí ) 541, 543, 548, 551.

Además en esta publicación no constan las 117 accesiones de CIMMYT sin identificación de donante citadas anteriormente en (Cuadro 2).

### Clasificaciones raciales

En la publicación del Catálogo de Recursos Genéticos de Maíz de Sudamérica se encuentran 852 de las 859 accesiones colectadas mediante el proyecto financiado por IPGRI (Cuadros 4 y 5 ).

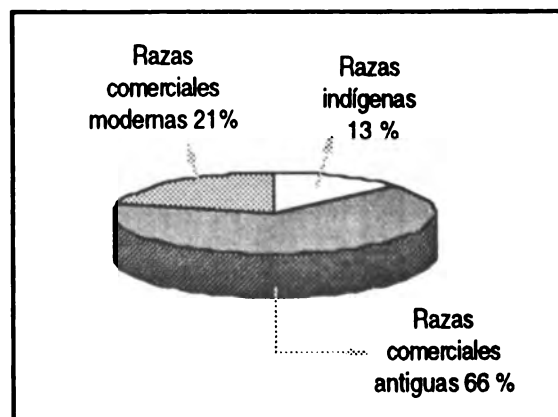
**Cuadro 4.** Número de accesiones/raza

Raza Fernández et. al. (1983)	N° de accesiones
Cateto sulino	454
Morotí	91
Blanco dentado	90
Semidentado RG	68
Cateto sulino G	51
Cuarentino	40
Dentado RG	25
Pisingallo	23
Cristal	6
Canario de 8	4
<b>Total</b>	<b>852</b>

**Cuadro 5.** Accesiones faltantes en Fernández et. al. (1983)

N° Registro	Clasif. de León (1978)
71	Amarillo catete
409	Colorado cónico grano grande
705	Amarillo semidentado
713	Amarillo semidentado
724	Amarillo semidentado
1216	Colorado cuarentino
1227	Colorado flint

Los materiales más abundantes de la colección son de grano tipo flint, definidos por Paterniani y Goodman (1977) como Razas Comerciales Antiguas. Se trata de razas de origen indígena que luego de la inmigración europea fueron adoptadas en cultivo a gran escala. En la colección uruguaya de maíz la raza Cateto Sulino es la principal, con 454 poblaciones. Le siguen en importancia materiales de grano tipo dent, semident y semiflint agrupados como Razas Comerciales Modernas (razas Blanco Dentado, Semidentado y Dentado Riograndense), de reciente introducción (< 100 años) desde otras regiones del mundo o generadas por hibridación de estas últimas con razas comerciales antiguas. Las razas Morotí y Pisingallo son agrupadas como Razas Indígenas, son razas que se vienen cultivando desde tiempos precolombinos, y se caracterizan por tener grano tipo floury y pop (Figura 2).



**Figura 2.** % de accesiones de la Colección Uruguaya de Maíz pertenecientes a los diferentes Grupos Raciales definidos por Paterniani y Goodman (1977).

Analizando las diferentes clasificaciones raciales, surge que los materiales clasificados por de León (1978) como Colorado flint, Colorado cuarentón, Colorado flint del este, Morado y Amarillo liso se corresponden con materiales clasificados como Cateto sulino por Fernández et. al. (1983). Los materiales clasificados por de León (1978) como Colorado cónico de grano grande, Colorado cónico de grano chico se corresponden con Cateto sulino grosso; Amarillo catete y Blanco Catete se corresponden con Morotí; Amarillo dentado y semidentado con Dentado y Semidentado riograndense; Colorado cuarentino con Cuarentino; Blanco liso con Cristal; Colorado de 8 carreras con Canario de 8. Los materiales clasificados como Blancos dentados son los mismos en ambas clasificaciones, (Cuadro 6). Las equivalencias entre las clasificaciones raciales mencionadas presentan un ajuste perfecto para la mayoría de los casos.

**Cuadro 6.** Relaciones entre clasificaciones raciales.

Clasificación racial Fernández et. al. (1983)	Clasificación racial de León et al(1978)	N° de accesiones
Cateto sulino	Colorado flint	267
Cateto sulino	Colorado cuarentón	75
Cateto sulino	Colorado flint del este	63
Cateto sulino	Morado	29
Cateto sulino	Amarillo liso	20
Cateto sulino	Colorado cuarentino	1
Cateto sulino G	Colorado cónico grano grande	36
Cateto sulino G	Colorado cónico grano chico	16
Morotí	Amarillo catete	62
Morotí	Blanco catete	30
Blanco dentado	Blanco dentado	90
Semidentado RG	Amarillo semidentado	71
Cuarentino	Colorado cuarentino	41
Dentado RG	Amarillo dentado	25
Pisingallo	Pisingallo	23
Cristal	Blanco liso	6
Canario de 8	Colorado flint 8 carreras	4
	<b>Total</b>	<b>859</b>

En la base de datos CIMMYT (1988) existen 855 accesiones, faltando 4 accesiones (Cuadro 7). La clasificación racial de CIMMYT (1988) es similar a la clasificación realizada por Fernández et. al. (1983), presentando diferencias con esta última en 7 accesiones que se presentan en el Cuadro 8.

### Regeneración de germoplasma

Se llevan realizados tres ciclos de regeneración (95/96, 96/97 y 97/98) de materiales de la colección

que se considera prioritaria su regeneración. Se han regenerado 328 accesiones, habiendo completado las razas Blanco Dentado y Pisingallo, y teniendo un alto porcentaje en las razas Morotí, Semidentado Riograndense y Cuarentino (Cuadro 9), así como con las accesiones pertenecientes a la Colección Núcleo de las restantes razas de la colección (Malosetti y Abadie 1998). El objetivo del próximo ciclo de regeneración es completar los materiales

**Cuadro 7.** Accesiones faltantes en base de datos CIMMYT (1988)

N° URZM	Clasificación Fernández et. al. (1983)
1 124	Cateto sulino
10 013	Pisingallo
12 055	Pisingallo
13 066	Diente Blanco

**Cuadro 8.** Diferencias entre la clasificaciones raciales CIMMYT (1988) y Fernández et. al. (1983)

N° URZM	Clasificación CIMMYT	Clasificación Fernández et. al. (1983)
01 018	Pisingallo	Morotí
01 198	Cateto sulino	Pisingallo
01 118	Morotí	Cateto sulino
13 121	Cateto sulino	Cateto sulino grosso
18 118	Cateto sulino	Cuarentino
08 006	Pisingallo	Cateto sulino
12 009	Blanco dentado	Dentado riograndense

**Cuadro 9.** Número de accesiones regeneradas/ raza

Razas	Total	Regenerados
Blanco Dentado	90	90
Morotí	92	70
Semidentado Riogr.	71	68
Cuarentino	41	39
Pisingallo	23	23
Cateto Sulino	455	23
Otras	87	15
	<b>859</b>	<b>328</b>

definidos como prioritarios por técnicos del INIA y Facultad de Agronomía. La lista de prioridades está compuesta por 22 Morotí, 3 Semidentado Riograndense, 2 Cuarentinos y 3 accesiones de la raza Cateto Sulino de la colección núcleo (Cuadro 10), y finalizar la regeneración de las accesiones en que no se ha llegado al número mínimo de espigas (mayor o igual a 100).

## CONCLUSIONES

La información de la Colección Uruguaya de Germoplasma corregida y ampliada se reunió en una base de datos que incluye: 1) la identificación de pasaporte corregida del Catálogo de Recursos Genéticos de Maíz de Sudamérica y de los bancos de germoplasma de CIMMYT, INTA-Castelar e INIA; 2) las clasificaciones raciales realizadas por: De León (1978), Fernández et. al. (1983), CIMMYT (1988) y Malosetti (1997); 3) la información de accesiones regeneradas en INIA La Estanzuela.

Dicha base de datos se encuentra organizada por razas según la clasificación de Fernández et. al. (1983) indicándose las accesiones pertenecientes a la Colección Núcleo. En ella se puede ubicar rápidamente una accesión a través de los diferentes identificadores que tiene la colección, pudiéndose además visualizar fácilmente la relación entre las clasificaciones raciales. Este trabajo ya está siendo utilizado por el grupo de trabajo en Recursos Fitogenéticos de Maíz, y posteriormente será enviado a las instituciones que manejan la colección

## LITERATURA CITADA

ABADIE, T.; BERRETA, A.; FASSIO, A.; OZER AMI, H.; MALOSETTI, M.. 1996. Informe a la Reunión final del Proyecto LAMP. INIA-Facultad de Agronomía. México.

———; CONDÓN, F.; FASSIO, A.; JAURENA, M.; MALOSETTI, M.. 1998. Informe Uruguay a la Reunión de Investigadores Principales del Proyecto Latinoamericano de Regeneración y Conservación de Maíz. INIA-Facultad de Agronomía. México.

BRIEGER, F.; GURGEL, J.; PATERNIANI, E.; BLULUMENSCHIN, A.; ALLEONI, M.. 1958. Races of Maíz in Brazil and other Eastern South American countries. Publication 593. National Academy of Science - National Research Council. Washington, D.C. 282 p.

**Cuadro 10.** Prioridades de repatriación y regeneración 1998/99

URZM	Raza
..... ( Reg. 71)	Morotí
URZM 01017	Morotí
URZM 01018	Morotí
URZM 01019	Morotí
URZM 01020	Morotí
URZM 01021	Morotí
URZM 05008	Morotí
URZM 05009	Morotí
URZM 05010	Morotí
URZM 05011	Morotí
URZM 05012	Morotí
URZM 05013	Morotí
URZM 05014	Morotí
URZM 05015	Morotí
URZM 03003	Morotí
URZM 05005	Morotí
URZM 05006	Morotí
URZM 05007	Morotí
URZM 06004	Morotí
URZM 06005	Morotí
URZM 06006	Morotí
URZM 18013	Morotí
URZM 12033	Cateto sulino (Colección Núcleo)
URZM 13064	Cateto sulino (Colección Núcleo)
URZM 13068	Cateto sulino (Colección Núcleo)
URZM 13078	Cateto sulino (Colección Núcleo)
..... ( Reg. 1216)	Cuarentino
URZM 11080	Cuarentino
URZM 01163	Cateto sulino grosso (Colección Núcleo)
..... ( Reg. 705)	Semidentado riograndense
..... ( Reg. 713)	Semidentado riograndense
..... ( Reg. 724)	Semidentado riograndense

CIMMYT. Maize Germplasm Bank Inquiry System, versión en CD-ROM, CIMMYT 1988, México.

DE LEÓN, J.L et. al. 1978. Caracterización agronómica y clasificación racial de las muestras de maíz coleccionadas bajo el proyecto IPGRI. En Primera reunión técnica de Facultad de Agronomía.

DE MARÍA, F; FERNÁNDEZ; G.; MAIOLA, C.. 1979. Caracterización agronómica y clasificación racial de las muestras de maíz coleccionadas bajo el proyecto IPGRI-Facultad de Agronomía. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía 49 p.

FERNÁNDEZ, G; FRUTOS; E; MAIOLA, C.. 1983. Catálogo de Recursos Genéticos de Maíz de Sudamérica - Uruguay. INTA-EERA Pergamino, Argentina, 67p.

INIA. 1996. Catálogo de Germoplasma, Unidad de Recursos Fitogenéticos INIA La Estanzuela.

INTA-Castelar. Información de Pasaporte de la colecta de maíz realizada con el proyecto IPGRI. Material mimeografiado, INTA-Castelar, Argentina.

LAMP. 1995. Data of the Latin American Maize Project, versión en cd-room, México.

MALOSETTI, M.; ABADIE, T.. 1997. Informe final del Proyecto "Utilización de Recursos Genéticos. Elaboración de una Colección Núcleo de Maíz". Cátedra

de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay.

———; ABADIE, T.. 1998. Desarrollo de la Colección Núcleo de germoplasma de maíz de Uruguay. En presente edición.

OZER AMI, H.; T. ABADIE; M. OLVEYRA. 1995. Informe final del LAMP-Uruguay. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay, 25p.

PATERNIANI, E.; GOODMAN, M.. 1977. Races of maize in Brazil and adjacent areas. CIMMYT, Mexico, 95 p.



# Regeneración de la colección uruguaya de germoplasma de maíz

por Federico Condón \*, Tabaré Abadie \*\*, Alberto Fassio\*\*\* ,  
Ana Berretta\*\*\*\* y Marcos Malosetti\*\*\*\*\*

## RESUMEN

A fines de la década del '70 se realizó en el país una recolección de 852 accesiones de maíz. Algunos de estos materiales presentaron un buen comportamiento agronómico, y constituyen una fuente potencial de germoplasma a ser usado en los programas nacionales de mejoramiento. Esta colección no fue conservada originalmente en el país. En 1995 comenzó la regeneración de la Colección Uruguaya de Maíz, priorizando aquellas razas de interés para el programa de mejoramiento. La regeneración se ha llevado a cabo en INIA «La Estanzuela», y se utilizaron métodos de regeneración recomendados por la literatura, tratando de maximizar el tamaño efectivo de las poblaciones para minimizar la pérdida de combinaciones favorables. Se regeneraron un total de 225 accesiones que están disponibles para intercambio.

## INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Hasta la década del '70, la mayor parte de la producción de maíz del Uruguay era de carácter familiar, con la utilización de variedades locales adaptadas. Al comenzar la sustitución de estas

variedades por híbridos comerciales, se despertó el interés en realizar una recolección de las variedades locales mantenidas por los agricultores. Esta inquietud coincidió con el desarrollo de un programa regional de recolección de germoplasma de maíz, coordinado por International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) (Reid y Konopka, 1988). En Uruguay fue la Facultad de Agronomía quién realizó la recolección y posterior evaluación de poblaciones locales de maíz (de León, 1978; De María et al., 1979). Estas poblaciones representan una gama de genotipos adaptados a las condiciones ecológicas del cultivo en el país, destacándose la potencialidad de producción de materia seca de algunas accesiones (OzerAmi, et al., 1995). Posteriormente, en observaciones realizadas por Pioneer Hi-Bred en Florida (EEUU), varias accesiones uruguayas se destacaron por su vigor inicial, y persistencia de hojas verdes a madurez (Salhuana, 1984).

Esta colección no fue conservada en el país. Una copia fue enviada en custodia al Banco de Germoplasma del INTA Pergamino (Fernández et al., 1983), y posteriormente fue trasladada para INTA Castelar. Esta copia es una réplica sin regenerar de la colecta original. Otra copia fue enviada a CIMMYT (México), donde conforma una porción considerable de la Colección Latinoamericana de Maíz (Reid y Konopka, 1988). La copia existente en CIMMYT ha sido regenerada parcialmente, por lo menos en una oportunidad (Salhuana, 1984).

La regeneración de accesiones es una actividad permanente de cualquier banco de germoplasma. El principal objetivo de esta actividad es asegurar la conservación a largo plazo, mediante la provisión de semilla de buena calidad. Durante este proceso es de fundamental importancia preservar la variabilidad genética presente en las accesiones. Para ello se debe lograr realizar un muestreo eficiente y asegurar que la población a regenerar sea lo suficientemente

\* Ing. Agr. Técnico Investigador, Recursos Genéticos INIA «La Estanzuela», Uruguay

\*\* Ing. Agr. Ph.D. Profesor Adjunto Cátedra de Fitotecnia, Facultad de la República

\*\*\* Ing. Agr. Mejorador de Maíz y Curador del Banco Activo Maíz. INIA «La Estanzuela», Uruguay

\*\*\*\* Ing. Agr. MSc. Recursos Genéticos INIA «La Estanzuela», Uruguay

\*\*\*\*\* Ing. Agr. Ayudante de la Cátedra de Fitotecnia, Facultad de la República

grande para mantener cuanta diversidad genética sea posible. El costo de lograr grandes tamaños de muestra es alto, pero se debe tener en cuenta que con tamaños de muestra pequeños, se corre el riesgo de perder alelos valiosos debido a los efectos de deriva genética.

El tamaño de muestra adecuado para la regeneración depende básicamente de la frecuencia de los alelos raros en la población. Crossa et al. (1993) y Lawrence et al. (1995) (Cuadro 1), estudiaron el tema utilizando modelos probabilísticos, concluyendo que tamaños de muestra cercanos a los 200 individuos darían un 95% de probabilidad de preservar alelos presentes en una frecuencia de 5% en la población. Desde un punto de vista práctico, Crossa et al. (1993) y Crossa y Venkovsky (1994), estudiaron distintas estrategias para la conservación de muestras de maíz.

**Cuadro 1.** Tamaño de muestra requerido para conservar por lo menos una copia del alelo A1 y una de A2 con probabilidades de 0.95 y 0.9999 en muestras tomadas en poblaciones con dos sistemas diferentes de polinización. Adaptado de M. J. Lawrence et al. 1995.

Frecuencia alélica, P1

$P(A1', A2')$	S	P1			
		0.5	0.3	0.1	0.005
0.9500	0	3	5	15	30
	1	6	9	29	59
0.9999	0	7	13	42	86
	1	14	25	84	172

siendo S=0, Alogamia, y S=1, Autogamia.

En el año 1995 se planteó el comienzo de la regeneración de la colección uruguaya de Maíz conservada en INTA Castelar, mediante un proyecto cooperativo entre la Facultad de Agronomía y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Si bien el objetivo general ha sido la regeneración de toda la Colección, se ha dado prioridad a aquellos grupos raciales en los que existe un interés específico por parte del programa de mejoramiento de INIA (Abadie et al., 1996).

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizó como base la colección que se encuentra en custodia en INTA Castelar, ya que es una réplica de la colecta original, que no ha sufrido ningún proceso intermedio de regeneración. Las colecciones de CIMMYT y Facultad de Agronomía (Uruguay), fueron consideradas como colecciones de reserva. Hasta el momento se repatriaron de INTA Castelar 417 accesiones de las razas Blanco Dentado (90), Semidentado Riograndense (68), Morotí (71), y Pisingallo (23) (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Resumen de Materiales re-introducidos por raza y por año.

Año	Raza	Accesiones
1995	Blanco Dentado	90
1995	Semidentado Riograndense	68
1996	Amarillo Catete	47
1996	Amarillo Liso	1
1996	Blanco Catete	22
1996	Colorado Flint	1
1996	Pisingallos	23
1997	Canario de Ocho	3
1997	Cateto Sulino	24
1997	Cateto Sulino Grosso	5
1997	Cristal	6
1997	Cuarentino	39
1997	Dentado Riograndense	1
TOTAL		330

Todas las accesiones fueron sometidas a pruebas de germinación (Figura 1), para poder ajustar las poblaciones en el momento de la siembra a la obtención de 200 individuos por población. De estos datos se observó que aproximadamente un 30 por ciento de las accesiones tenía un poder germinativo inferior a 85%, nivel aconsejado para conservar germoplasma a largo plazo.

La regeneración fue realizada en INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay (34°S 57°W), durante las zafas agrícolas 95-96, 96-97 y 97-98. La siembra se realizó en forma escalonada entre los meses de octubre y noviembre, bajo condiciones de secano. En las zafas 95-96 y 96-97, las precipitaciones



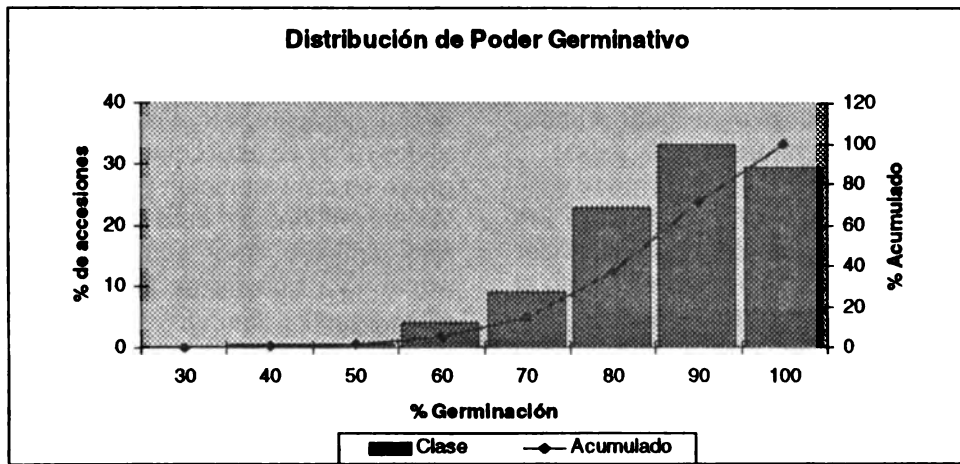


Figura 1. Número de accesiones y porcentaje de germinación por estratos y acumulado.

durante el ciclo del cultivo fueron irregulares lo que determinó implantaciones menores a las esperadas en algunas accesiones. Debido a esto, en la mayoría de los casos no pudo ser alcanzado el objetivo de obtener a cosecha al menos 70 mazorcas por accesión. Aquellas accesiones en las que no se alcanzó las 70 mazorcas en la zafra 95-96 (34 en total), fueron sembradas nuevamente en la zafra 96-97 tratando de alcanzar el número mínimo planteado; de la misma forma se procedió en la zafra 97-98. (Cuadro 3). En la zafra 97-98 se consiguió una excelente implantación, con igual éxito en la obtención

del número objetivo de mazorcas. En todos los casos se realizó un control de malezas y fertilización adecuados.

En lo referente al esquema de polinización se utilizaron dos estrategias diferentes. Para las accesiones de la raza Pisingallo las accesiones fueron regeneradas en aislación, sin control de los progenitores masculinos. Este procedimiento intentó evitar los problemas prácticos que plantea la polinización manual de plantas extremadamente altas. Para las accesiones de los otros tres grupos

Cuadro 3. Resumen de Accesiones Regeneradas por Raza y por Año.

Raza	REG 95 96	REG 96 97		REG 97 98	
	Nuevo	Nuevo	Repet.	Nuevo	Repet.
Blanco Dentado	89		34		27
Cristal	1		1		
Semidentado Riograndense		7			
Blanco Catete		37		47	14
Pisingallo	21	8	2		
Canario de 8				3	
Cateto Sulino		7			
Cateto Sulino Grosso		4			
Dentado Riograndense				1	
<b>TOTALES</b>	<b>111</b>	<b>63</b>	<b>37</b>	<b>51</b>	<b>41</b>

raciales se realizaron polinizaciones manuales, controlando los progenitores masculinos. En todos los grupos raciales, se controló el número de progenitores femeninos conservando igual número de semillas por planta cosechada.

Con posterioridad a la cosecha, la semilla fue secada en contenedores de silicagel hasta alcanzar 7 % de humedad. Para la conservación se siguió el procedimiento recomendado por Crossa et al. (1994). Se prepararon siete paquetes con al menos 210 semillas cada uno (3 semillas de cada una de las mazorcas). Los primeros seis paquetes serán utilizados para futuras regeneraciones, mientras que el séptimo paquete será destinado al monitoreo de la germinación.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En total, han sido regeneradas 225 accesiones de las 417 reintroducidas. Este proceso continúa en 1998, teniendo por objetivo el completar la regeneración de las razas Blanco Dentado, así como de las accesiones de aquellas razas que se encuentran menos representadas en la colección (Pisingallo, Cuarentinos, Canario de 8), y aquellas accesiones que componen a la Colección Núcleo de la colección Uruguay de Maíz (Abadie et al., 1998 com. pers).

El número mínimo fijado de 70 mazorcas es inferior al recomendado por la literatura para asegurar el mantenimiento de alelos presentes en baja frecuencia en la población original (Crossa et al., 1993; Taba, 1995). A pesar de esto, 70 mazorcas es un número de compromiso entre un tamaño de población adecuado, y la realidad de los procesos de regeneración, en los cuales existen problemas prácticos (implantación, pérdida de plantas, plantas con ciclos extremos, etc.) que dificultan la obtención de un número elevado de plantas por accesión. Esta misma discusión fue planteada por varios investigadores en la Reunión del Proyecto de Regeneración de Germoplasma de Maíz realizada en México en junio de 1996. En la situación de Uruguay, para contrarrestar estas limitantes, se implementaron las estrategias de regeneración recomendadas por Crossa et al. (1993). Por otro lado, en el caso de la Colección de Uruguay, el "cuello de botella" para la conservación de alelos raros ocurrió en la etapa de colecta, donde fueron colectadas aproximadamente

15 mazorcas por accesión (De María et al., 1979). Posiblemente entonces, tanto el cuello de botella original como los tamaños de muestra usados durante la regeneración, atenten contra la conservación de alelos raros en esta colección. Restaría evaluar cuán grave es esta situación para la ulterior utilización de las accesiones de esta colección en programas de mejoramiento. Cabe aquí citar a Allard (1991), quien argumenta que no serían precisamente los alelos raros aquellos llamados a hacer continuados aportes al progreso genético obtenido por mejoramiento.

Las accesiones regeneradas están siendo conservadas en la Unidad de Recursos Genéticos del INIA "La Estanzuela", donde están disponibles para intercambio con los programas de Recursos Genéticos y mejoramiento genético de la Región.

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto ha sido financiado por PROCISUR, INIA y la Facultad de Agronomía, Uruguay.

## LITERATURA CITADA

- ABADIE, T. et al. 1996. Report from Uruguay. Latin American Maize Germplasm Regeneration and Conservation. Proceedings of a Workshop held at CIMMYT, June 4-6, 1996. p 59-60
- ALLARD, R.W. 1991 Predictive Methods for Germplasm Identification. p129-146 In: Stalker, H.T. and J.P. Murphy. Plant Breeding in the 1990s. Proceedings of a Symposium on Plant Breeding in the 1990s. CAB International.
- CERETTA, S., et al. 1997. Informe presentado a la Comisión Asesora de Certificación de Semillas. Sector Cereales de Verano. Maíz. Instituto de Investigación Agropecuaria, La Estanzuela, Uruguay. 47p.
- CROSSA, J., HERNANDEZ, C.M., BRETTING, P., EBERHART, S.A., TABA, S. 1993. Statistical genetic Considerations for maintaining Germplasm collections. TAG 86:673-678.
- CROSSA J., TABA, S., EBERHART S.A., BRETTING, P., VENCOVSKY, R. 1994. Practical considerations for maintaining germplasm in maize. TAG 89:89-95.
- CROSSA, J. and VENCOVSKY, R 1994. Implications of the variance effective population size on the genetic conservation of monoeccious species. TAG 89:673-678.

- DE MARÍA, F., FERNÁNDEZ, G., y ZOPPOLO, G.. 1979. Caracterización agronómica y clasificación racial de las muestras de maíz coleccionadas en Uruguay bajo el proyecto IPGRI-Facultad de Agronomía. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 49 p.
- FERNÁNDEZ, G., FRUTOS E. y MAIOLA, C. 1983. Catálogo de Recursos Genéticos de Maíz de Sudamérica-Uruguay. EERA Pergamino. INTA. Pergamino, Argentina. 67 p.
- LAWRENCE, M. J., MARSHAL, D. F. and DAVIES, P. Genetics of Genetic conservation. 1995. Euphytica. 84: 89-99.
- OZER AMI, H., ABADIE, T., y OLVEYRA, M. 1995. Informe Final sobre el Proyecto LAMP. Mimeo. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay. 16 p.
- REID, R., y KONOPKA, J.. 1988. IBPGR's role in collecting Maize Germplasm. In: CIMMYT. 1988. Recent advances in the conservation and utilization of Genetic Resources: Proceeding of the Global Maize Germplasm Workshop. CIMMYT, México, 6-12 March, 1988. p. 9-15.
- SALHUANA, W. 1984. Information of the CIMMYT accessions grown by Pioneer Hi-Bred International Inc., at Homestead, Florida. 98 p.



## Evaluación molecular de la regeneración de la colección uruguaya de maíz

por Marcos Malosetti \*; Fabián Capdevielle \*\*; Andrea Branda \*\*;  
Tabaré Abadie \* y Federico Condón \*\*\*

### INTRODUCCIÓN

Los programas de conservación *ex situ* de recursos genéticos deben superar la etapa de adquisición y conservación de accesiones, poniendo el énfasis en la utilización de los recursos genéticos conservados a través de una adecuada caracterización, evaluación y distribución de las accesiones a los programas de mejoramiento. Esto, sin embargo, no se contrapone con el especial cuidado que los curadores deben tener en conservar la diversidad genética y la identidad de las accesiones de su colección.

Los procesos de mutación, selección, migración y deriva genética, pueden afectar la integridad genética de las poblaciones determinando cambios en las frecuencias génicas. Se ha dado especial énfasis a los efectos que la selección natural y la deriva genética pueden tener durante el proceso de regeneración de accesiones en un banco de germoplasma. La selección natural puede determinar cambios en las frecuencias génicas en pocas generaciones. La regeneración de accesiones se realiza comúnmente fuera del área de adaptación original, determinando cambios en las frecuencias génicas debidos a selección por madurez, tolerancia a estreses bióticos o abióticos, etc. De esta manera ocurren cambios en la constitución genética respecto a las poblaciones originales y eventualmente, la pérdida de valiosas

combinaciones ambiente específicas. En cuanto al efecto de la deriva genética, se ha puesto mucho énfasis en la importancia del tamaño efectivo de población en el momento de la colecta y regeneración de accesiones (Crossa *et al.*, 1992; Crossa *et al.*, 1994). Tamaños insuficientes de población durante la regeneración determinan un aumento de la endocría en la población, con la consiguiente reducción del número de alelos y heterocigosis. La evaluación del proceso de regeneración de una colección de germoplasma debería permitir cuantificar los niveles de variación de las poblaciones originales y regeneradas, con el propósito de estimar posibles pérdidas alélicas y diseñar estrategias que permitan preservar la identidad genética de las accesiones conservadas.

La Colección Uruguaya de Maíz consta de 852 accesiones y se cuenta en la actualidad con dos copias. La primera de las copias corresponde a la colecta original y ha sido mantenida en custodia en el Banco Base de Castelar (INTA, Argentina). Recientemente, esta copia está siendo repatriada y regenerada en Uruguay para ser conservada en el Banco de Germoplasma de INIA (Uruguay) (Abadie *et al.*, 1997 a). La segunda copia es mantenida en México por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), y ha sido regenerada en una oportunidad en el Hemisferio Norte (Abadie *et al.*, 1997 b).

El objetivo de este proyecto es evaluar el proceso de regeneración de la Colección Uruguaya de Maíz, usando marcadores moleculares de tipo RAPD. Dado que la regeneración de esta colección fue realizada fuera de su ambiente de origen (regenerada en el Hemisferio Norte), se podrán evaluar posibles efectos de selección natural ocurridos durante la regeneración. Con este objetivo se propone la utilización de AMOVA (Analysis of Molecular Variance, Excoffier *et al.*, 1992) para cuantificar, a través de los

\* Cátedra de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay. malosett@fagro.edu.uy

\*\* Unidad de Biotecnología, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay.

\*\*\* Recursos Genéticos, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.

componentes de varianza a nivel intra e interpoblacional, los posibles cambios en la distribución de la variabilidad genética debidos, entre otras causas, a la regeneración fuera de la región de origen.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para este análisis fueron seleccionadas cinco accesiones de la raza Blanco Dentado, pertenecientes a la Colección Núcleo designada para la Colección Uruguay de Maíz (Ozer Ami, 1997; Malosetti y Abadie, esta edición). Para cada accesión se dispone de una copia original (semillas de la población original depositadas en Banco Base de Castelar desde 1978) y una copia regenerada fuera de la región de origen (semillas provenientes de polinización en cadena entre plantas de la población original, realizada por CIMMYT).

Las extracciones de ADN correspondientes a cada copia de una accesión se realizaron a partir de muestras compuestas (10 "bulks" de 2 individuos cada uno por población) utilizando el método de CTAB modificado. El diseño de los "bulks" se realizó en base a los resultados de simulaciones computadas sobre la distribución de probabilidad de loci genómicos en muestras compuestas por diferente número de individuos.

La amplificación de loci genómicos utilizando oligonucleótidos de secuencia aleatoria (RAPD) se realizó de acuerdo a Williams *et al.* (1990). En base a loci RAPD codificados como 0 y 1 de acuerdo a ausencia o presencia de cada producto de amplificación se computó una matriz de distancia Euclidiana (Excoffier *et al.*, 1992) entre todos los pares de muestras de ADN. Esta distancia se define como:

$$E = n \left[ 1 - \frac{2n_{xy}}{2n} \right]$$

donde  $n$  es el total de bandas polimórficas, y  $n_{xy}$  el total de bandas comunes a las muestras  $x$  e  $y$ . Para calcular las distancias entre muestras se utilizó el programa RAPDistance ver.1.03 (Armstrong *et al.*, Australian National University, 1995).

A partir de la matriz de distancias, usando el programa WINAMOVA ver.1.55 diseñado por L. Ex-

coffier, se estimaron los siguientes componentes de varianza: a) entre "bulks" dentro de cada accesión, b) entre copias (original y regenerada) dentro de cada accesión, y c) entre accesiones diferentes. Se utilizó el test de Bartlett para testar hipótesis sobre los componentes de varianza. Para las distancias entre poblaciones originales y regeneradas se utilizó el coeficiente modificado de coancestría, mediante métodos no paramétricos de permutación (500 iteraciones por análisis). Por otro lado, se analizó la distribución de las muestras compuestas provenientes de cada población (original y regenerada) mediante análisis de conglomerados (método Ward) basados en el coeficiente de similaridad de Jaccard entre pares de muestras.

## RESULTADOS

Los datos presentados corresponden a la etapa de ajuste metodológico donde se analizaron 38 "bulks" de ADN obtenidos de poblaciones originales y regeneradas para dos accesiones. Se seleccionaron 23 loci RAPD polimórficos para computar la matriz de distancia Euclidiana. En la Figura 1 se muestra el dendograma resultado del análisis de conglomerados (Ward) basado en similaridad entre "bulks". En el mismo puede observarse por un lado que ambas accesiones se separan formando dos grupos principales lo cual es esperable. Por otro lado, dentro del grupo correspondiente a cada accesión, se forman dos subgrupos correspondientes a los diferentes orígenes (copia original y copia regenerada), indicando algún grado de diferenciación entre las mismas.

Los resultados del AMOVA (Cuadro 1) indican la existencia de diferencias significativas para todos los niveles analizados en la estructura poblacional, habiendo permitido determinar las magnitudes relativas de cada componente dentro de la variabilidad genómica detectada. Los posibles cambios en las frecuencias alélicas atribuibles al proceso de regeneración se estimaron para cada accesión comparando las frecuencias de loci RAPD en la población original y la regenerada (Figura 2).

## DISCUSIÓN

Las distancias Euclidianas entre las poblaciones correspondientes a diferentes accesiones son en promedio 4,3 veces mayores que las distancias

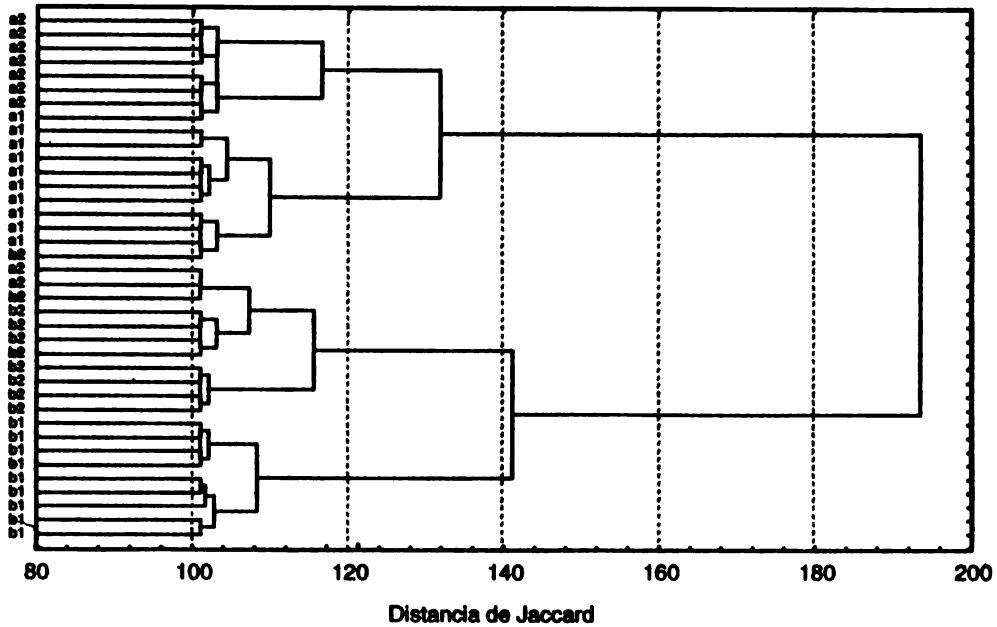
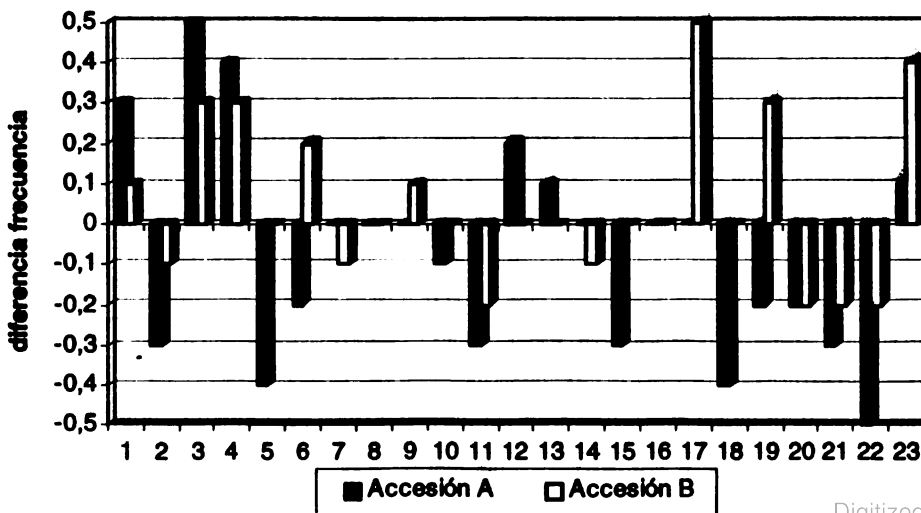


Figura 1. Dendrograma resultado del análisis de conglomerados usando la distancia de Jaccard y el método de aglomeración de Ward. Las letras identifican accesiones y los números su origen: a1) accesión "a" copia original, a2) accesión "a" copia regenerada, b1) accesión "b" copia original y b2) accesión "b" copia regenerada.

Cuadro 1. Resultados del AMOVA para 2 accesiones con sus correspondientes copias (original y regenerada).

Fuente de variación	gl	SC	CM	Comp. varianza	% Total	p
entre accesiones	1	27.18	27.18	1.139	27.34	<0.002
entre copias/accesión	2	11.07	5.54	0.296	7.11	0.004
entre bulks/accesión	34	92.82	2.73	2.730	65.55	<0.002

Figura 2. Cambios en las frecuencias de 23 loci RAPD en la población regenerada con respecto a la original (frec original - frec postregeneración), evaluado en 2 accesiones de maíz.



entre poblaciones correspondientes a la misma accesión (original y regenerada). Por otra parte, la distribución de los "bulks" de ADN en el análisis de conglomerados indica que las poblaciones originales y regeneradas de cada accesión tienen alta similaridad, con un 90 por ciento de las muestras agrupadas de acuerdo a su origen en cada accesión. No obstante esto, existen diferencias significativas ( $p < 0.05$ , test de Bartlett) tanto entre poblaciones pertenecientes a diferentes accesiones como entre la copia original y la copia regenerada de una de las accesiones, lo cual indicaría para dicha accesión un posible cambio asociado al proceso de regeneración.

El AMOVA realizado para cada nivel de la estructura genética poblacional indica que la variabilidad intrapoblacional es el principal componente (65 % del total), lo cual está de acuerdo con lo esperado en una especie alógama, mientras que las diferencias entre accesiones (27% del total) se corresponden con los resultados del análisis de conglomerados en cuanto a permitir una clara diferenciación de las dos accesiones consideradas. Los cambios en las frecuencias alélicas entre poblaciones originales y regeneradas (Figura 2) para las dos accesiones representan en conjunto un 7 por ciento de la variación total, lo cual podría considerarse como un estimador de la magnitud de los cambios atribuibles al proceso de regeneración.

Los resultados obtenidos en los análisis exploratorios permiten concluir que existen diferencias entre las muestras regeneradas y sin regenerar, aunque éstas no son de gran magnitud, y podrían ser atribuidas a efectos de muestreo (Crossa *et al.*, 1992). Para incrementar la solidez de la información, y por lo tanto de las conclusiones, este trabajo se

está continuando, incorporando más accesiones y marcadores.

#### LITERATURA CITADA Y CONSULTADA

- ABADIE, T.; BERRETTA, A.; FASSIO, A.; OZERAMI, H.; MALOSETTI, M. 1997 a. Uruguay. In: Taba, S. Latin American Maize Germplasm Regeneration and Conservation. Proceedings of a Workshop held at CIMMYT, June 4-6, 1996. Maize Program Special Report. Mexico D.F. CIMMYT. p. 59-60.
- ; VIVO, G.; OLVEYRA, M. 1997 b. Uruguay Lamp Final Report. In: Salhuana, W.; Sevilla, R.; Eberhart, S. Final Report Latin American Maize Project. Pioneer Hi-Bred International, Inc. Miami, FL. pp. 94-105.
- CROSSA, J.; HERNÁNDEZ, C.M.; BRETTING, P.; EBERHART, S.A.; TABA, S.. 1992. Gene action and the bottleneck effect in relation to sample size for maintenance of cross-pollinated populations. *Field Crop Research* 29:225-239.
- ; TABA, S.; EBERHART, S.A.; BRETTING, P.; VENCOVSKY, R.. 1994. Practical considerations for maintaining germplasm in maize. *TAG* 89:89-95.
- EXCOFFIER, L.; SMOUSE, P.E.; QUATTRO, J.M.. 1992. Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction sites. *Genetics* 131:479-491.
- OZERAMI, H. (1997) Elaboración de una Colección Núcleo para la Colección de germoplasma de Maíz de la raza Blanco Dentado. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Uruguay. 28p.
- WILLIAMS, J.G.K.; KUBELIK A.R.; LIVAK K.J.; RAFALSKI J.A.; Tingey S.V. 1990. DNA polymorphism amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Res* 18:6531-6535.



# Colección de material de herbario de especies de interés forrajero

por Roberto Gandullo \* y Alina Massa \*

## MATERIALES Y MÉTODOS

El material de herbario correspondiente a las campañas de recolección de germoplasma realizadas durante 1994, 1995 y 1996, se encuentra depositado en el Herbario de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue (ARC). Esta colección comprende especies nativas y naturalizadas de la región patagónica de Argentina y Chile.

Se tomaron registros de especies colectadas y fecha, sitio y número de colección. A los ejemplares de herbario y muestras de semillas tomadas de una misma población se les asignó el mismo número de colecta.

La determinación taxonómica se realizó de acuerdo a Cámara Hernández (1978), Matthei (1986), Moore (1983), Nicora (1978) y Parodi (1947). Se aceptaron las siguientes sinonimias (Zuloaga *et al.*, 1994): *B. fonkii* Phil.=*B. lithobius* Trin., *B. mango* Desv.=*B. burkartii* Muñoz.

Un duplicado de cada ejemplar fue enviado al Instituto Darwinion (San Isidro, Pcia. de Buenos Aires) para su revisión.

Se examinó material del género *Bromus* del Herbario "Gaspar Xuarez" (BAA) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.

La determinación taxonómica estuvo a cargo del Ing. Agr. R. Gandullo con la colaboración de la Ing. Agr. A. Massa. El Dr. G. Oliva de la EEA INTA Río

Gallegos, realizó la determinación a campo de las especies colectadas durante la campaña 1996. La Lic. Elisa Nicora realizó la revisión del material enviado al Inst. Darwinion.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se colectó un total de 256 ejemplares de herbario pertenecientes a 4 familias, 19 géneros y 44 especies (Cuadro 1). Las familias presentes en esta colección son: *Fabaceae*, *Iridaceae*, *Poaceae* y *Rosaceae*, mientras que los géneros más representados corresponden a: *Bromus*, *Elymus*, *Festuca* y *Trifolium* (Cuadro 2).

Algunos ejemplares de los géneros *Agrostis*, *Bromus*, *Elymus*, *Festuca*, *Pitheum*, *Hordeum*, *Poa*, *Rytidosperma*, *Sisyrinchium* y *Trifolium*, no pudieron ser determinados al nivel de especie. Estudios posteriores que incluyan revisión de material de herbario, multiplicación a campo del material para el análisis de las características morfológicas, como también la consulta a especialistas de los géneros respectivos, permitirá en un futuro no sólo la determinación de especies aún no realizadas, sino también la clarificación de aquellas que se presentan como dudosas.

En relación al género *Bromus*, el cual ha recibido un mayor tratamiento en este estudio, algunos materiales presentaron dificultad en la determinación, principalmente aquéllos pertenecientes a especies de la Sección *Ceratochloa*. Se encontraron tipos intermedios entre especies morfológicamente cercanas, fundamentalmente respecto a los caracteres de la espiguilla tales como: número de nervaduras de las glumas, longitud de la arista de la lemma y pubescencia de glumas y glumelas.

Para los ejemplares de *Bromus mango* de origen argentino se utilizó la clave de Cámara Hernández

\* Ingenieros Agrónomos, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue, Cinco Saltos, Argentina

**Cuadro 1.** Familias, géneros y especies representados en la colección de herbario

Familia	Género	Especie	
<b>Fabaceae</b>	<b>Adesmia</b>	<i>A. boronoides</i>	
	<b>Trifolium</b>	<i>T. hybridum</i>	
		<i>T. repens</i> <i>T. spadiceum</i>	
<b>Iridaceae</b>	<b>Sisyrinchium</b>	<i>Sisyrinchium sp.</i>	
<b>P o a c e a e</b>	<b>Agrostis</b>	<i>Agrostis sp.</i>	
	<b>Alopecurus</b>	<i>A. magellanicus</i>	
	<b>Anthoxanthum</b>	<i>A. odoratum</i>	
	<b>Bromus</b>	<i>B. Brevis</i>	<i>B. mollis</i>
		<i>B. burkartii</i>	<i>B. pellitus</i>
		<i>B. catharticus</i>	<i>B. secalinus</i>
		<i>B. coloratus</i>	<i>B. setifolius</i>
		<i>B. lithobius</i>	<i>B. stamineus</i>
		<i>B. mango</i>	<i>B. tunicatus</i>
	<b>Dactylis</b>	<i>D. glomerata</i>	
	<b>Deschampsia</b>	<i>D. flexuosa</i>	
		<i>D. laxa</i>	
	<b>Elymus</b>	<i>E. andinus</i>	<i>E. gayanus</i>
		<i>E. antarcticus</i>	<i>E. glaucescens</i>
		<i>E. arenarius</i>	<i>E. patagonicus</i>
	<b>Festuca</b>	<i>F. gracillima</i>	<i>F. pirogea</i>
<i>F. magellanica</i>		<i>F. purpurescens</i>	
<i>F. pallescens</i>		<i>F. rubra</i>	
<b>Hierochloë</b>	<i>H. rodolens</i>		
<b>Hordeum</b>	<i>H. lechleri</i>		
	<i>H. parodii</i>		
<b>Phleum</b>	<i>P. commutatum</i>		
<b>Poa</b>	<i>P. pratensis</i>		
<b>Rytidosperma</b>	<i>R. virescens</i>		
<b>Stipa</b>	<i>Stipa brevipes</i>		
<b>Trisetum</b>	<i>T. cumingii</i>		
<b>Rosaceae</b>	<b>Fragaria</b>	<i>F. chiloensis</i>	

**Cuadro 2.**  
Distribución de  
los géneros  
colectados.  
Período 1994 - 1996

Género	Ejemplares de herbario	%
<b>Bromus</b>	126	49,2
<b>Elymus</b>	39	15,2
<b>Trifolium</b>	32	12,6
<b>Festuca</b>	15	5,8
<b>Hordeum</b>	8	3,2
<b>Deschampsia</b>	7	2,7
<b>Poa</b>	6	2,3
<b>Otros</b>	23	9,0

(1978), que considera a *B. mango* y *B. burkartii* como sinónimos, mientras que los ejemplares "aff. *B. burkartii*", de origen chileno, fueron determinados de acuerdo a Matthei (1986), quien describe a estos *Bromus* como especies diferentes.

#### LITERATURA CITADA

- CÁMARA HERNÁNDEZ, J. *Bromus*. In: Flora Patagónica, Gramineae. Vol.8 (Elisa Nicora, ed.) Col.Cient. INTA, Buenos Aires. pp.77-91.
- MATTHEI, O. 1986. El género *Bromus* L. (Poaceae) en Chile. Gayana Bot. 3:47-110.
- MOORE, D. 1983. Flora of Tierra del Fuego. Anthony Nelson, ed. 396 p.
- PARODI, L. 1947. Las gramíneas del género *Bromus* adventicias en la Argentina. Revista Argent. Agron. 14(1)1-19.
- ZULOAGA, F.O. et al. 1994. Catálogo de la familia Poaceae en la República Argentina. Missouri Botanical Garden. p.30-34.



# Conservación de germoplasma de trigo del Cono Sur (Líneas Avanzadas de trigo del Cono Sur, LACOS)

por Ignacio Ramírez A.\*

## INTRODUCCION

Desde la iniciación del PROCISUR, los fitomejoradores de trigo de los países del Cono Sur han reconocido la importancia del intercambio de material genético para su caracterización y evaluación en diferentes áreas de la región. Estos aspectos se han formalizado con un mecanismo de intercambio anual de germoplasma constituyendo un vivero cooperativo que se denominó «Líneas Avanzadas del Cono Sur» (LACOS). Este vivero comenzó en 1981, siendo coordinado por la Oficina Regional de CIMMYT en el Cono Sur.

El objetivo principal de LACOS es la distribución regional de líneas experimentales avanzadas de alto potencial de rendimiento desarrolladas por diferentes programas de mejoramiento de trigo. Además, el segundo objetivo que se ha perseguido, es caracterizar y evaluar este germoplasma con datos sobre adaptación, resistencia a enfermedades y factores abióticos presentes en la región.

Con la puesta en marcha durante la década de los años 80 y 90 de Bancos Nacionales de germoplasma en varios países de la región, además del que ya existía en Brasil, PROCISUR comenzó a propiciar la conservación, caracterización y evaluación del germoplasma de trigo que se estaba intercambiando entre los países.

El objetivo de este proyecto es regenerar y conservar las colecciones evaluadas en el LACOS en la región.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En 1995/96, Chile asumió la responsabilidad de regenerar y multiplicar para conservación, los recursos genéticos que estaban circulando en el Vivero LACOS.

Se regeneraron aquellas accesiones cuyo porcentaje de germinación fue inferior al 85 % y se multiplicaron aquellas accesiones cuya cantidad de semilla se encontraba por debajo de límites críticos para tamaño de muestra aceptable.

## RESULTADOS

Hasta la fecha (1997) se han intercambiado 17 viveros con un total de más de 4.700 líneas (Anexo 1). Desde 1996, se ha regenerado un total de 1.451 líneas de los LACOS 2°- 1982 al LACOS 9°-1989. Desde el LACOS 10° 1990 al LACOS 17°-1997 existen 2.416 líneas avanzadas en depósito en el Banco Activo de Germoplasma de la Estación Experimental La Platina. Para las próximas temporadas se debe proceder a regenerar el stocks de semillas de los LACOS 10°-1990 y 11°-1991.

No quedó reserva disponible en la E.E. La Platina de semilla del 1er. LACOS-1981. Para completar la colección trataremos de conseguir un duplicado de parte de las entradas del Banco Activo de Passo Fundo, como asimismo de aquellas entradas que no están en La Platina en los LACOS 2° al 9° (Anexo 2).

Toda la colección es conservada en el Banco Activo del INIA La Platina, Chile. Un duplicado de todo el material LACOS depositado en La Platina deberá ser guardada en el Banco Base del INIA, Chile, en La Serena y otra será guardada en CENARGEN, EMBRAPA, Brasil, previa comprobación de complementación de las entradas existentes en cada lugar.

\* Ingeniero Agrónomo, PhD, INIA CRI La Platina, Santiago, Chile.

## ANEXO 1

SUBPROGRAMA RECURSOS GENETIVOS PROCISUR-PROYECTO TRIGO. Regeneración y  
Conservación Semilla Vivero Cooperativo LACOS

LACOS[PARA] AÑO	ENTRADA REGENERADAS	ENTRADAS FALTANTES	TOTAL
1er. 1981	No hay	completo	-(200)
2° 1982	179	119	298
3° 1983	249	26	275
4° 1984	70	210	280
5° 1985	281	2	283
6° 1986	219	11	230
7° 1987	250	18	268
8° 1988	204	24	228
9° 1989	179	76	255
10° 1990	Por regenerar		354
11° 1991	Por regenerar		300
12° 1992	Por regenerar		300
13° 1993	Por regenerar		300
14° 1994	Por regenerar		301
15° 1995	Por regenerar		300
16° 1996	Por regenerar		318
17° 1997	Por regenerar		243
	1.631	486	4.733

## ANEXO 2

**SUBPROGRAMA RECURSOS GENETIVOS PROCISUR PROYECTO TRIGO. Regeneración y Conservación Semillas de Trigo de LACOS (Líneas avanzadas de trigo del Cono Sur).**

<b>ENTRADAS FALTANTES</b>								
<b>1°LACOS</b>	<b>2° LACOS</b>	<b>3° LACOS</b>	<b>4° LACOS</b>	<b>5° LACOS</b>	<b>6° LACOS</b>	<b>7° LACOS</b>	<b>8° LACOS</b>	<b>9° LACOS</b>
<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>	<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>
Completo	1-66	12	1-2	51	25	1	14-17	11-20
	71	20	4	83	31	19-20	22	31-40
	74	21	6-9		45-46	59	32	43
	77	24-25	11		56	79	38	77
	79	40-42	13-19		58	104	43	80
	81	54	21-39		110	122	45	91-100
	84	56	41-44		159-161	134	50	108
	92	58	47-49		193	143	54	111-120
	109	84	51-53			148	68	133
	121	105-107	56-65			151	78	160
	124	110	69-70			161	99	180
	130	122	72-74			203	190	200
	131	124	76-82			233	192-193	211-217
	135	136	84-92			257	196	220
	140	154-156	95-106			258	208	231-265
	154	158	108-144			260	213-214	
	161	251	146			265	216	
	162	260	149-163				218	
	163	273	165-167				235	
	187		169-171					
	193		183					
	200		187-188					
	201		191-194					
	205		196-197					
	206		200					
	208		202-207					
	209		209-210					
	212-215		216-254					
	217		258					
	219		261-263					
	222		266-267					
	225		269-271					
	227-228		278-279					
	233-234		281-285					
	275		290-291					
	279-280							
	283-293							
	296-298							







*Caracterización y evaluación  
de germoplasma vegetal*



# Desarrollo de la colección núcleo de germoplasma de maíz de Uruguay

por Marcos Malosetti \* y Tabaré Abadie \*

## RESUMEN

El desarrollo de Colecciones Núcleo ha sido propuesto como una alternativa para aumentar el uso del germoplasma conservado. Una Colección Núcleo es una muestra representativa de una colección de germoplasma, en la cual se mantiene la variabilidad genética de una colección con un mínimo de redundancia. Previo a la selección de una Colección Núcleo, es necesario definir una clasificación de los materiales ya que la variabilidad se distribuye entre y dentro de grupos con diferentes grados de organización. En este trabajo se comparan diferentes criterios de clasificación de la Colección de Maíz de Uruguay para designar una Colección Núcleo. En base al análisis multivariado de la base de datos existente, se compararon los siguientes criterios de clasificación: i) por raza, ii) por origen geográfico (sur y norte del país), y iii) una combinación de tipo de grano y origen geográfico. El criterio iii) mostró ser el más adecuado, identificándose los siguientes cinco agrupamientos: a) Pop, b) Flourey, c) Dentados, d) Flint-semiflnt Sur, y e) Flint-semiflnt Norte. Esta clasificación refleja dos factores importantes en la distribución de la variabilidad: la composición genotípica y el origen geográfico. En base a estos agrupamientos se seleccionaron las 90 accesiones que pasaron a componer la Colección Núcleo. El número de accesiones que se muestrearon de cada uno de los grupos fue determinado en forma proporcional al logaritmo del tamaño del grupo. Para verificar la representatividad de la Colección Núcleo se compararon los rangos de 17 variables en la muestra seleccionada con los de la colección base.

En promedio, un 91,2 por ciento de los rangos de estas variables quedó incluido en la Colección Núcleo, confirmando su representatividad.

## INTRODUCCION

Uno de los problemas que actualmente se plantea en el área de los recursos genéticos es cómo mejorar el acceso y uso de la diversidad conservada en las numerosas colecciones de germoplasma existentes. Frankel y Brown (1984) plantean que el establecimiento de Colecciones Núcleo representa una alternativa para impulsar la evaluación del germoplasma conservado, promover su uso y facilitar el manejo de las colecciones. El desarrollo de Colecciones Núcleo ha motivado gran interés y discusión entre aquellos que trabajan en el área de los recursos genéticos (Hamon *et al.*, 1995).

Una Colección Núcleo es una muestra representativa de la colección en la cual se incluye la variabilidad genética de un cultivo y sus especies emparentadas con un mínimo de repeticiones (Frankel y Brown, 1984; Brown, 1995). Las accesiones que no son incluidas en la Colección Núcleo pasan a componer la Colección de Reserva. El desarrollo de una Colección Núcleo implica un cambio en la organización de la colección permitiendo: a) identificar aquellas áreas de la colección que requieren mayor variabilidad, b) racionalizar el proceso de monitoreo y regeneración de accesiones, y c) facilitar el intercambio de germoplasma. Por otro lado, la Colección Núcleo reduce los esfuerzos necesarios para la evaluación facilitando la búsqueda de nuevos caracteres de interés para el mejoramiento.

La selección de una Colección Núcleo es básicamente un problema de muestreo, en el cual pueden distinguirse dos etapas. La primera consiste en el agrupamiento de las accesiones en grupos relacionados, ya que la variabilidad no se distribuye

\* Facultad de Agronomía, Área de Ciencias Biológicas, Cátedra de Fitotecnia, Montevideo, Uruguay

al azar, sino que presenta diferentes grados de organización (Brown, 1989a; van Hintum, 1995). El origen geográfico y la composición genotípica son dos factores básicos en la distribución de la variabilidad, por lo que información como: a) origen de colecta o programa de mejoramiento, b) datos de caracterización, y c) evaluación agronómica, son de utilidad para definir una apropiada clasificación (Brown, 1989a). La segunda y última etapa consiste en la representación de cada uno de los grupos. El número de accesiones a seleccionar de cada grupo puede variar con el objetivo de evitar la sobrerrepresentación de algún grupo (Frankel y Brown, 1984).

El objetivo planteado de este trabajo es designar una Colección Núcleo para la Colección Uruguaya de Maíz. El establecimiento de la Colección Núcleo además de favorecer la exploración de caracteres de potencial interés, favorecerá otras actividades relacionadas a la colección como el monitoreo de germinación, trabajos de regeneración e intercambio de germoplasma.

## MATERIALES Y METODOS

### Clasificación

La información generada por De María *et al.* (1979), publicada en el Catálogo de Recursos Genéticos de Maíz de Sudamérica - Uruguay (Fernández *et al.*, 1983) fue usada como base de datos en este trabajo. Un total de 852 accesiones fueron evaluadas en parcelas de seis metros a una densidad de 47.620 plantas por hectárea (De María *et al.*, 1979), en las que se registraron 17 variables morfológicas y agronómicas de tipo cuantitativo (Cuadro 1).

Once de estas variables fueron seleccionadas para ser incluidas en un análisis de componentes principales (Cuadro 1). Para esto se analizaron las correlaciones entre variables así como las asociaciones de cada una de ellas con los tres primeros componentes principales de acuerdo al criterio propuesto por Hair *et al.* (1995). Dado que el análisis de componentes principales requiere de datos balanceados, siete accesiones fueron excluidas del análisis, incluyendo por tanto un total de 845 accesiones en el análisis. Las accesiones fueron graficadas en función de los tres primeros

componentes principales con el objetivo de comparar diferentes criterios de clasificación. Los criterios analizados fueron: a) raza, b) región de origen (norte y sur del país), y c) una combinación de tipo de grano y región de origen, criterio que surgió del análisis de los dos criterios anteriores. Para el criterio de agrupamiento c) se realizó un análisis discriminante incluyendo la Información de las 17 variables cuantitativas (Cuadro 1), determinando el porcentaje de casos correctamente clasificados, como ha sido recomendado por Klecka (1980) y Crossa *et al.* (1995).

### Selección de la Colección Núcleo

La selección de la Colección Núcleo fue realizada a partir de los agrupamientos definidos en la etapa anterior. El número de accesiones a seleccionar de cada uno de los grupos fue determinado de acuerdo a la estrategia logarítmica propuesta por Brown

**Cuadro 1.** Lista de las características cuantitativas evaluadas por De María *et al.* (1979) en la Colección de Maíz de Uruguay.

Variable	Incluida en el ACP <sup>a</sup>
altura de planta	SI
altura de mazorca	SI
prolificidad	SI
macollamiento	NO
número de hileras	SI
largo mazorca	NO
diámetro mazorca	NO
espesor grano	SI
ancho grano	SI
largo grano	SI
días a floración masculina	SI
días a floración femenina	SI
porcentaje de vuelco	NO
rendimiento grano	NO
rendimiento forraje	NO
peso 100 granos	SI
% grano en la mazorca	SI

<sup>a</sup> ACP: Análisis de Componentes Principales

(1989b). Para la selección de las accesiones correspondientes a cada grupo se siguió el siguiente procedimiento: i) análisis de conglomerados con datos estandarizados, usando el método de Ward, y la Distancia Euclídeana al cuadrado, de acuerdo a lo recomendado por Crossa *et al.* (1995), ii) en el dendograma resultante se identificaron tantos subgrupos como accesiones que representaran al grupo en la Colección Núcleo (Método de Diversidad Relativa, propuesto por Diwan *et al.*, 1994), y iii) dentro de cada subgrupo se seleccionó una accesión completamente al azar, como fue recomendado por Ozer Ami (1997).

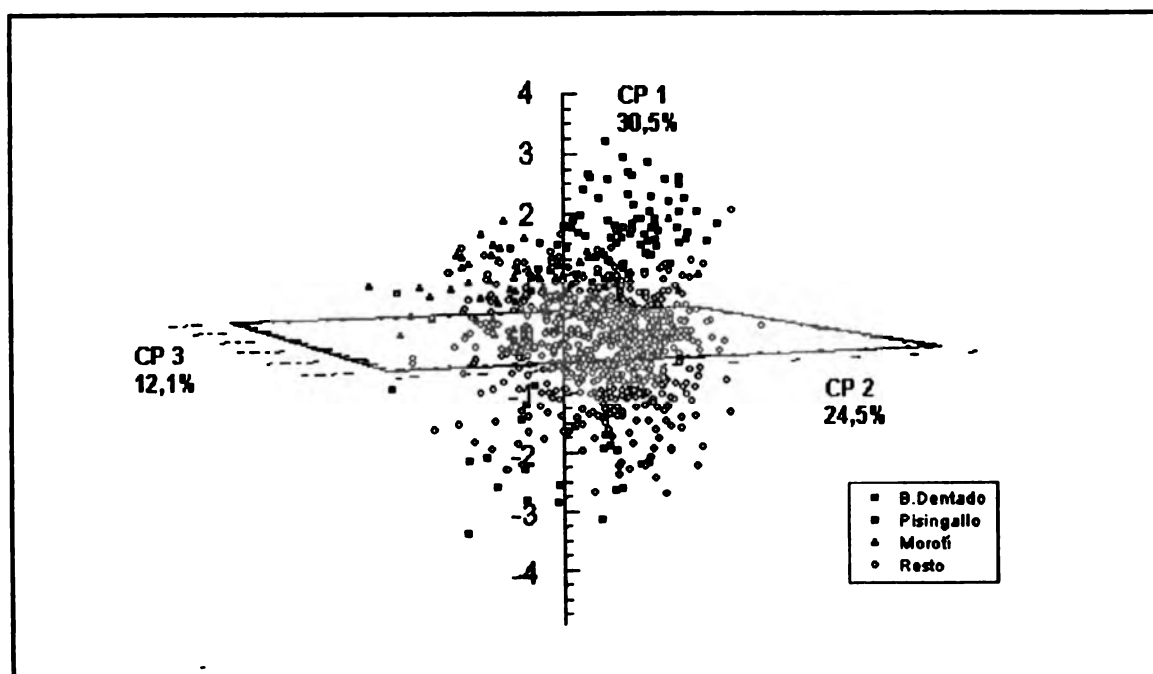
Para determinar la representatividad de la Colección Núcleo se analizaron en primer lugar los rangos de las variables. Comparando los rangos en la Colección Núcleo con los de las mismas variables en la colección base, se determinó el porcentaje de los rangos retenidos en la Colección Núcleo (Diwan *et al.*, 1994). Este indicador tenderá al 100 por ciento en la medida que la Colección Núcleo incluya los casos más comunes y los menos frecuentes. En segundo

lugar, se realizó un análisis gráfico en base a los componentes principales.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Clasificación

Los tres primeros componentes principales explicaron el 67,1 por ciento de la variación (Figura 1). Las accesiones graficadas en función de los tres primeros componentes principales no mostraron una tendencia a agruparse de acuerdo a la raza, sin embargo, fue posible distinguir cuatro grupos; los tres primeros compuestos por accesiones de las razas Pisingallo, Morotí, y Blanco Dentado respectivamente, mientras en el restante se agruparon el resto de las razas (Figura 1). Estos grupos coinciden con los cuatro tipos de maíz de acuerdo al tipo de grano citados por Brieger *et al.* (1958): a) Pop, b) Flourey, c) Dentados, y d) Flint. Estos resultados si bien muestran que la clasificación racial por sí sola no es un criterio claro de clasificación de la colección, están sugiriendo al tipo de grano como criterio alternativo.



**Figura 1.** Distribución de las accesiones en función de los tres primeros componentes principales clasificando los materiales en: a) Blanco Dentado, b) Pisingallo, c) Morotí y d) resto de accesiones. El porcentaje de variación explicada por los componentes principales se indican en los ejes.

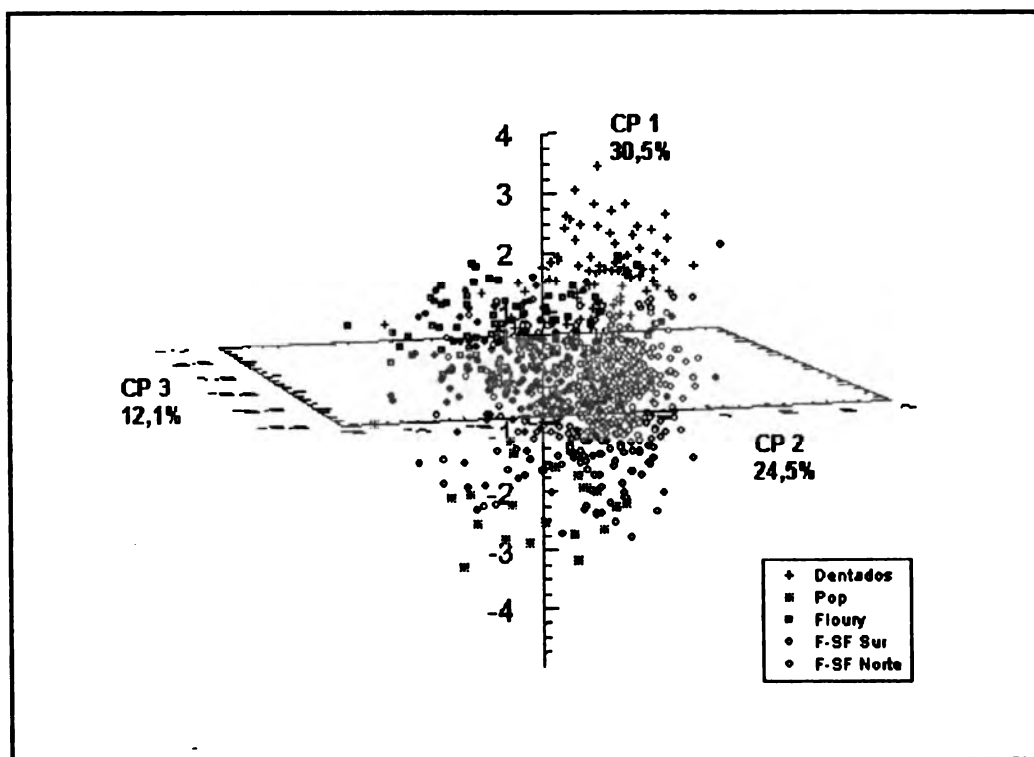
El criterio de origen geográfico de las accesiones, permitió distinguir dos grupos, aquellos provenientes del sur y del norte del país. El valor del origen geográfico como criterio asociado a la distribución de la variabilidad ha sido destacada por diferentes autores (Brown, 1989a; Spagnoletti Zeuli y Qualset, 1993; van Hintum, 1995), y es confirmado por estos resultados, demostrando su efecto aún en una extensión geográfica pequeña como lo es el territorio uruguayo. Sin embargo, este criterio, aunque satisfactorio, no se consideró suficiente ya que permite distinguir únicamente dos grupos.

A partir de los resultados anteriores, se propuso como criterio alternativo el tipo de grano, combinándolo con el origen geográfico en el caso del grupo más numeroso (Flint-Semiflint). De esta forma se

distinguen los siguientes cinco grupos de materiales: a) Pop, b) Flouy, c) Dentados, d) Flint-Semiflint del Sur, y e) Flint-Semiflint del Norte, los cuales se observan como grupos separados en función de los tres primeros componentes principales (Figura 2). Por otro lado, esta clasificación mostró un alto porcentaje de casos correctamente clasificados de acuerdo al análisis discriminante (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Porcentaje de casos correctamente clasificados de acuerdo al análisis discriminante.

Grupo	% clasificación correcta
Dentado	92,2
Pop	100,0
Flouy	87,8
Flint-Semiflint Sur	91,8
Flint-Semiflint Norte	70,0



**Figura 2.** Distribución de las accesiones en función de los tres primeros componentes principales clasificadas en cinco grupos: a) Dentados, b) Pop, c) Flouy, d) Flint-Semiflint Sur, y e) Flint-Semiflint Norte.

Brieger *et al.* (1958) asocian el tipo de grano con las diferentes etapas en la domesticación del maíz, mencionando al tipo Pop como el más primitivo seguido por los Flint, Flourey y Dentados. Esto mismo se refleja en la distribución de los grupos en la gráfica, siendo el grupo Pop el más distante del grupo Dentado, y encontrándose los otros dos grupos en una posición intermedia entre ambos (Figura 2).

Goodman y Bird (1977) señalan que el germoplasma de esta región representa un complejo, producto del ingreso de germoplasma exótico y posterior entrecruzamiento con germoplasma nativo. La clasificación propuesta aporta bases para comprender mejor este complejo. Por un lado se distinguen los materiales de los grupos Pop y Flourey, los que podrían asociarse a germoplasma de origen Guaraní (Paterniani y Goodman, 1977). Por otro lado, el grueso de la colección correspondiente a los grupos Flint-Semiflnt Sur y Flint-Semiflnt Norte, incluye germoplasma ampliamente difundido y adaptado a esta región como el grupo de los Cateto. Finalmente, el grupo Dentado corresponde a germoplasma moderno, principalmente introducido desde EEUU durante este siglo, lo cual determinó una menor introgresión con maíces de la región.

Estos resultados son especialmente relevantes para entender el origen del grupo racial Cateto. Este grupo es el que presenta una distribución geográfica más amplia en las Américas extendiéndose a lo largo de la costa Atlántica de Sudamérica. Brieger *et al.* (1958), y Paterniani y Goodman (1977) señalan a esta zona como posible origen de este germoplasma, basados en el considerable grado de adaptación ecológica a condiciones específicas de esta región. Por otro lado, Goodman (1976) también vincula su origen con poblaciones Flint provenientes del Caribe, basándose en la ausencia de evidencias arqueológicas sobre la presencia de este grupo en la región antes del siglo XVIII.

En el grupo de los Flint-Semiflnt, además de materiales típicos de la raza Cateto Sulino (mayoritaria en la colección con aproximadamente 450 accesiones), se incluyen poblaciones con diferente grado de introgresión con germoplasma exótico. Tal es el caso de las razas Dentado Riograndense y Semidentado Riograndense, las cuales fueron identificadas por Brieger *et al.* (1958) como Cateto-Dent Synthetic. Estas poblaciones son el resultado

de la combinación de germoplasma moderno (tipo dentado) con germoplasma adaptado a la región (Cateto Sulino), siendo la tendencia hacia el parental Cateto Sulino consecuencia del aumento por selección natural de la frecuencia de alelos del parental mejor adaptado (Brieger *et al.*, 1958). La discriminación encontrada entre poblaciones originarias del sur y del norte del país podrían estar reflejando adaptación a condiciones ambientales diferentes.

La clasificación propuesta contiene una fuerte base biológica, ya que se basa en aspectos de principal relevancia en el estudio de la diversidad como lo son la composición genotípica y el origen geográfico, lo que la constituye en un adecuado punto de partida para la selección de una Colección Núcleo (Brown, 1989a). Por otro lado, la consistencia observada con el trabajo de clasificación de poblaciones criollas de Brasil (Abadie *et al.*, 1997), constituye un aliento a esfuerzos similares de clasificación en otros países de la región. Esto además constituiría un factor homogeneizador entre las diferentes colecciones de maíz, impulsando esfuerzos regionales para futuros trabajos vinculados con este germoplasma.

### Selección de la Colección Núcleo

Se definió como tamaño adecuado de la Colección Núcleo un total de 90 accesiones, lo cual representa un 10,6 por ciento del tamaño de la colección base. El peso relativo de cada uno de los cinco grupos fue determinado de acuerdo a la estrategia logarítmica (Cuadro 3). De acuerdo a la metodología descrita se designaron las 90 accesiones que pasaron a integrar la Colección Núcleo de Maíz. En el caso del grupo de los Dentados, la selección de las accesiones correspondientes a la Colección Núcleo, fue realizada por igual método por Ozer Ami (1997).

**Cuadro 3.** Peso relativo de los distintos grupos en la Colección Núcleo de acuerdo a la estrategia logarítmica (proporcional al logaritmo del tamaño de grupo).

Grupo	Tamaño	Nº acc. a seleccionar
Dentado	90	17
Pop	23	12
Flourey	90	17
Flint-Semiflnt Sur	449	24
Flint-Semiflnt Norte	193	20
Total	845	90

Como puede observarse en el Cuadro 4, los rangos retenidos de las variables variaron entre 60% y 100%, siendo inferiores al 80% sólo para 2 de las 17 variables. El rango medio retenido fue de un 91,2 por ciento (Cuadro 4). Diwan *et al.* (1994), comparando diferentes estrategias de selección de una Colección Núcleo para especies anuales del género *Medicago*, encontraron que las mejores estrategias retuvieron en promedio entre 74% y 81% de los rangos para un total de 14 variables. Los resultados de este trabajo muestran una retención superior, lo que indica que la Colección Núcleo designada es efectiva en representar buena parte de la variación de la Colección Uruguaya de Maíz.

En la Figura 3, puede observarse que los materiales integrantes de la Colección Núcleo cubren satisfactoriamente la variación de la colección de maíz. Otro aspecto que merece ser destacado es la diferencia en el patrón de distribución de los puntos que representan a la Colección Núcleo y el resto de la colección. Mientras que para la Colección Núcleo

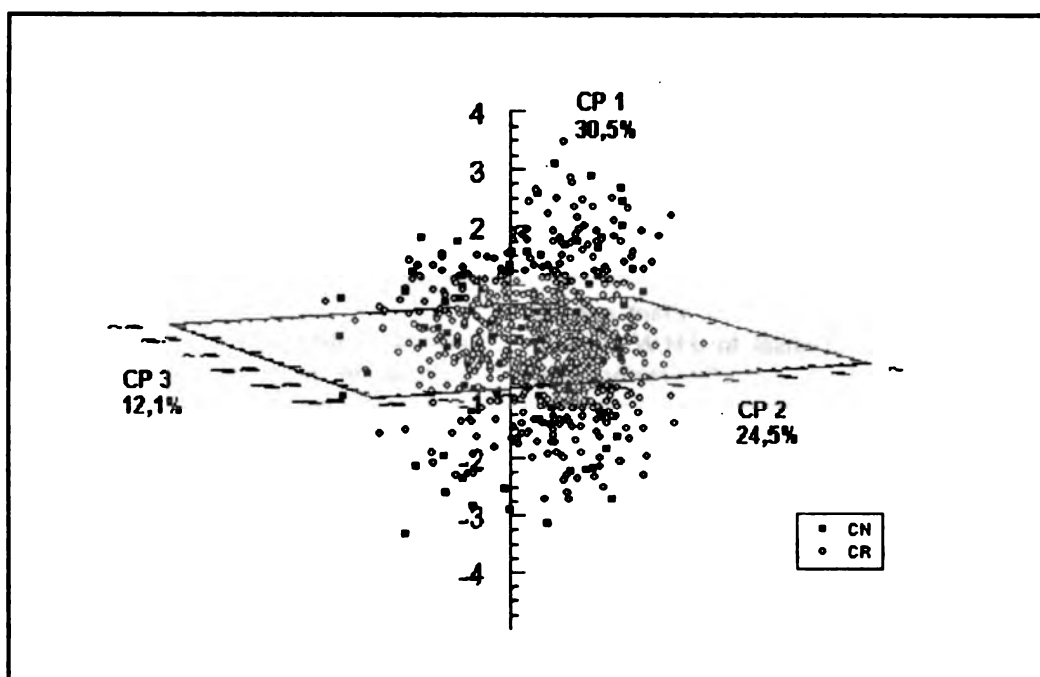
muestra un patrón homogéneo de distribución, en el caso del resto de la colección tiende a haber zonas de mayor concentración de puntos. Esto responde a la existencia de materiales muy similares y por tanto a posibles redundancias, lo cual es superado satisfactoriamente por la Colección Núcleo. Es decir, en la Colección Núcleo, fueron representados los casos más comunes pero también aparecen los menos comunes, asegurando de esta forma un menor nivel de redundancia entre los materiales y una mayor cobertura de la variabilidad presente en la colección.

La Colección Núcleo representa el punto de partida lógico en la búsqueda de nuevas características, disminuyendo el costo de las evaluaciones. Por otro lado, aumenta las posibilidades de aplicar metodologías más costosas de exploración del germoplasma, como las técnicas moleculares. Desde el punto de vista del Intercambio, este puede favorecerse al involucrar un menor número de accesiones, para las cuales se disponga de mayor

**Cuadro 4.** Porcentaje del rango retenido en la Colección Núcleo para cada variable. Al final se indica el rango medio retenido en la Colección Núcleo.

	Rango CB +	Rango CN *	(CN/CB) x 1 (%)
florac. Masculina (días)	37	33	89,2
florac. Femenina (días)	38	35	92,1
altura planta (cm)	110	108	98,2
altura mazorca (cm)	118	118	100,0
prolificidad (maz/planta)	1,96	1,95	99,5
macollaje (tallos/planta)	2,50	2,45	98,0
% vuelco	85	53	62,4
rend. Grano (Kg/ha)	6.439	5.284	82,1
rend. Forraje (KgMS/ha)	34.200	26.800	78,4
longitud mazorca (cm)	14	12	85,7
diámetro mazorca (cm)	4	4	100,0
n° de hileras	16	14	87,5
espesor grano (mm)	10	10	100,0
longitud grano (mm)	8	7	87,5
ancho grano (mm)	7	7	100,0
peso 100 semillas (g)	58	58	100,0
% grano en mazorca	56	50	89,3
	<b>Rango medio retenido</b>		<b>91,2</b>
+ CB: Colección Base			
* CN: Colección Núcleo			





**Figura 3.** Distribución de las accesiones designadas como Colección Núcleo (CN) y de la Colección de Reserva (CR), en función de los tres primeros componentes principales.

cantidad de semilla. Finalmente la Colección Núcleo establecida, conjuntamente con la designada para Brasil por Abadie *et al.* (1997), puede significar un incentivo para esfuerzos similares en otras colecciones de maíz de la región.

#### AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue financiado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República (CSIC), en el marco del programa de becas de apoyo de iniciación a la investigación.

#### BIBLIOGRAFIA

- ABADIE, T.; MAGALHAES, J.R.; CORDEIRO, M.T.; PARENTONI, N.P.; DE ANDRADE, R.V.. 1997. Obtenção e tratamento analítico de dados para organizar Coleção Nuclear de milho. EMBRAPA, Comunicado Técnico Nº20, Outubro 1997, p 1-7.
- BRIEGER, F.G.; J.T.A. GURGEL; E. PATERNIANI; A. BLUMENSCHIN; M.R. ALLEONI 1958. Races of Maize in Brazil and other Eastern South American countries. Publication 593. National Academy of

Science - National Research Council. Washington, D.C. 282p.

BROWN, A.H.D. 1995. The core collection at the crossroads In: T. Hodgkin; A.H.D. Brown; T.J.L. van Hintum; E.A.V. Morales (eds) Core Collections of plant genetic resources pp3-20. John Wiley and sons, New York.

———. 1989a. The case for core collections. In: A.H.D. Brown; O.H. Frankel; D.R. Marshall; J.R. Williams (eds) The use of plant genetic resources. Cambridge University Press, Cambridge, UK p 136-156.

———. 1989b. Core Collection: A practical approach to genetic resources management. *Genome* 30:818-824.

CROSSA, J.; DELACY I.H.; S. TABA. 1995. The use of multivariate methods in developing a Core Collection In: Hodgkin, T.; A.H.D. Brown; T.J.L. van Hintum; E.A.V. Morales (eds) Core Collections of plant genetic resources pp77-89. John Wiley and sons, New York.

DE MARÍA, F.; FERNÁNDEZ, G.; ZOPPOLO, G.. 1979. Caracterización agronómica y clasificación racial de las muestras de maíz colectadas en Uruguay bajo el Proyecto IPGRI y Facultad de Agronomía. Tesis Ing. Agr. Universidad de la República, Uruguay. 49 p.

- DIWAN, N.; BAUCHAN, G.R.; MCINTOSH, M.S.. 1994. A Core Collection for the United States Annual Medicago Germplasm Collection. *Crop Science* 34:279-285.
- FERNÁNDEZ, G.; FRUTOS, E. y MAIOLA, C.. 1983. Catálogo de Recursos Genéticos de Maíz de Sudamérica-Uruguay. E.E.R.A. - Pergamino INTA CIRF. Pergamino, Argentina.
- FRANKEL, O.H.; BROWN, A.H.D.. 1984. Plant genetic resources today: a critical appraisal. In: J.H.W. Holden; J.T. Williams (eds). *Crop genetic resources: conservation and evaluation*. Allen and Unwin, London, UK pp 249-257.
- GOODMAN, M.M.; BIRD, MCK.. 1977. The Races of Maize IV: Tentative Grouping of 219 Latin American Races. *Economic Botany* 31:204-221.
- . 1976. Maize IN: Simmonds, N.W. (ed.) *Evolution of Crop Plants*. pp 128-136. Longman Inc., New York.
- HAIR, J. (Jr.); ANDERSON, R.; TATHAM, R.; BLACK, W.. 1995. *Multivariate data analysis: with readings*. 4<sup>th</sup> edition. A. Simon & Schuster Company. Englewood Cliffs, New Jersey.
- HAMON, S.; DUSSERT, S.; NOIROT, M.; ANTHONY, F.; HODGKIN, T.. 1995. Core collections - accomplishments and challenges. *Plant Breeding Abstracts*. Vol. 65, N° 8.
- KLEKA, W. 1980. *Discriminant analysis*. Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-019. Beverly Hills and London: Sage Publications.
- OZER AMI, H. 1997. Elaboración de una Colección Núcleo para la Colección de germoplasma de Maíz de la raza Blanco Dentado. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Uruguay. 28p.
- ; ABADIE, T.; OLVEYRA, M.. 1995. Informe final del proyecto LAMP. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay. 23p.
- PATERNIANI, E.; GOODMAN, M.M. 1977. Races of maize in Brazil and adjacent areas. Mexico, D.F., CIMMYT. 95 p.
- SPAGNOLETIZEULI, P.L.; QUALSET, C.O.. 1993. Evaluation of five strategies for obtaining a core subset from a large genetic resource of durum wheat. *Theo. Appl. Gen.* 78: 295-304.
- VAN HINTUM, T.J.L. VAN. 1995. Hierarchical approaches to the analysis of genetic diversity in crop plants In: T. Hodgkin.; A.H.D. Brown; T.J.L. van Hintum; E.A.V. Morales (eds) *Core Collections of plant genetic resources*. p 23-34. John Wiley and sons, New York.

# Desenvolvimento da coleção nuclear de germoplasma de milho do Brasil

por Tabaré Abadie\*, Célia M. T. Cordeiro\*\*, Ramiro V. de Andrade\*\*\*, José R. Magalhaes\*\*, Sidney N. Parentoni\*\*\*

## RESUMO

Uma coleção nuclear é uma amostra representativa de uma coleção de germoplasma, na qual se mantém a variabilidade genética com um mínimo de repetitividade. Esta estratégia permite maior rapidez na avaliação do germoplasma, diminuindo custos e permitindo melhor acesso à coleção de base. Também permite concentrar esforços do programa de recursos genéticos para assegurar maior disponibilidade de germoplasma para os programas de melhoramento, resultando em eficiente utilização destes. Desta forma se potencializam os esforços realizados incrementando significativamente o valor agregado das coleções de germoplasma.

A coleção de milho do Brasil é uma das maiores a nível mundial. Conta com, aproximadamente, 3.800 acessos conservados nos Bancos de Germoplasma da EMBRAPA e CIMMYT. Destes, 2.280 se encontram atualmente no Brasil, no Banco Ativo de Germoplasma do CNPMS (Sete Lagoas). Do total de acessos conservados no BAG, 1.753 são provenientes de coletas em distintas regiões do país, 222 são populações com algum tipo de melhoramento genético e 288 são introduzidos de outros países. A classificação da Coleção de Germoplasma de Milho do Brasil foi atualizada, e desenvolveu-se uma Coleção Nuclear de 300 acessos. Esta pesquisa foi realizada por um equipe multidisciplinar de curadores, melhoristas e biometristas.

## INTRODUÇÃO

Um dos elementos básicos na estratégia de melhoramento genético de plantas é obter fontes de variação genética de características consideradas importantes para a melhoria da adaptação, do rendimento e da qualidade das espécies cultivadas. A grande diversidade genética que existe na natureza e seu uso potencial em plantas cultivadas, resultou no estabelecimento, no mundo inteiro, dos centros de conservação de germoplasma que conservam variedades autoctones, variedades modernas (atuais e obsoletas) e parentes silvestres de espécies de interesse atual ou potencial. Progresso significativo tem sido alcançado na coleta e conservação de germoplasma das principais espécies cultivadas e conseqüentemente, grandes coleções de germoplasma foram estabelecidas. Entretanto, existem lacunas entre a disponibilidade do germoplasma e o uso real destes materiais (Peeters e Galwey, 1988). O tamanho das coleções e recursos financeiros limitados reduziram a eficácia da avaliação do germoplasma, o que por sua vez restringiu a utilização do mesmo. Desse modo observa-se que, em geral, os programas de conservação de germoplasma tem tido sucesso em assegurar a sua conservação a longo prazo mas tem oferecido restritos benefícios advindos de sua utilização a curto prazo. O binômio segurança versus utilização deve ser mais equilibrado.

Para minimizar essas limitações, tem sido proposto a construção de coleções nucleares a partir dos conceitos formulados inicialmente por Frankel e Brown (1984). Uma coleção nuclear consiste de um grupo de acessos selecionados para representar a diversidade genética de uma espécie e de seus parentes com um nível mínimo de redundância. Aqueles acessos não incluídos na coleção nuclear, são retidos na coleção de reserva e podem ser usados em buscas mais intensivas de alelos raros,

---

\* Facultad de Agronomía, Garzón 780, Montevideo, Uruguay.

\*\* Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia - EMBRAPA, Brasília, DF, Brasil

\*\*\* Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - EMBRAPA, C. Postal 151-35701-970, Sete Lagoas, MG, Brasil

como indicado ou não, pelas avaliações da coleção nuclear. Essa estratégia foi introduzida com a intenção de minimizar o custo de manutenção das coleções de germoplasma, procurando ao mesmo tempo garantir a representação da variação genética existente na coleção de base. Ela permite também a avaliação rápida do germoplasma e o acesso melhor à coleção de base .

O desenvolvimento de uma coleção nuclear é basicamente um exercício de amostragem que adota como critério a ser maximizado, a representação dos alelos existentes na coleção de base. De acordo com Brown (1988a) os alelos de uma coleção são distribuídos em quatro classes de acordo com seu padrão de dispersão e frequência por acesso: (i) amplamente disperso e comum, (ii) amplamente disperso e raro, (iii) localizado e comum, e (iv) localizado e raro. Considerando que a classe (i) estará incluída quase certamente em todas amostras, e que não é simples obter uma estratégia para conservar a classe (iv), o delineamento amostral que conduzirá à coleção nuclear deverá procurar assegurar a representação das classes (ii) e (iii). Portanto, tentando conservar estas duas classes de alelos os dois problemas principais a resolver são o tamanho da amostra e se a amostragem será aleatória simples ou estratificada. Ao definir estratégias para amostragem das classes de alelo (ii) e (iii), Brown (1988a) estabeleceu as bases gerais para definição do tamanho da amostra e sua estratificação.

A abordagem sugerida por Brown (1988a) para delinear a amostragem dos alelos da classe (ii) utiliza os resultados da teoria de alelos neutros. Esse autor considera que para esses alelos, cada acesso pode ser visto como uma subamostra aleatória de uma grande população que é a coleção de base. Dentro desse contexto conclui que uma amostra de aproximadamente 10% ( em número de indivíduos ), deve conter mais de 70% dos alelos da coleção de base. Essa conclusão é geral e se fundamenta em modelos teóricos que adotam suposições sobre alguns parâmetros de genética de população que se pretende, aproximem a complexa estrutura de uma coleção de germoplasma. Ela oferece uma referência para um tamanho mínimo básico de uma coleção nuclear.

Para fazer a amostragem dos alelos da classe (iii), o procedimento recomendado pela maioria dos

autores é a estratificação da coleção, (Brown, 1988a; Brown, 1995; Crossa et al, 1994; Crossa et al, 1995; Harsch et al, 1995; Spagnoletti Zeuli e Qualset, 1995). Tal recomendação se fundamenta nas evidências de que a variabilidade genética de uma espécie não é aleatoriamente distribuída entre e dentro populações. Ela comumente apresenta uma estrutura que se organiza em variados níveis, associados as grandes descontinuidades geográficas, ecológicas e morfológicas da espécie.

A representação dos alelos da classe (iii) na coleção nuclear é crucial, porque eles são responsáveis por caracteres que tem sido submetidos a seleção para adaptação a condições ambientais específicas. Eles são particularmente importantes para o usuário de uma coleção de germoplasma porque respondem por caracteres de importância agrônômica como resistência à pragas e doenças e tolerância a fatores de estresse ambiental. Aqui, a questão pertinente é maximizar a representação dessa classe na coleção nuclear e ao mesmo tempo manter o número de acessos dentro de um limite razoável, estabelecido a partir da representação dos alelos da classe (ii). No âmbito de uma coleção de germoplasma, a identificação de uma estrutura para a variabilidade genética que ela representa é a chave mestra para se ampliar as chances de, com pequenas amostras de acessos retiradas dos estratos associados a essa estrutura, representar-se uma grande fração da variabilidade genética caracterizada pelos alelos da classe (iii).

Uma etapa adicional no estabelecimento de uma coleção nuclear é determinar a proporção com que cada estrato será nela representador. Nessa etapa, qualquer informação sobre algum parâmetro que quantifique a variabilidade genética dentro dos estratos deve ser considerada. Entretanto, essa informação não está geralmente disponível e por isso três alternativas tem sido sugeridas.

A primeira alternativa propõe que um número igual de acessos seja tomado em cada estrato. Esta aproximação ignora o tamanho dos estratos. A segunda alternativa propõe que seja tomado em cada estrato um número de acessos proporcional ao tamanho do mesmo, de modo que cada estrato seja representado na coleção nuclear em proporção ao seu tamanho na coleção de base. Procurando combinar ambas estratégias, Brown (1988b) propôs uma terceira alternativa: em cada estrato seja tomado

um número de acessos proporcional ao logaritmo do número de acessos do estrato.

O autor concluiu que a última alternativa é a melhor, quando não se tem informação sobre algum parâmetro que quantifique a variabilidade genética em cada estrato. Diwan et al. (1995) observou que a alocação logarítmica e o Método de Relativa Diversidade proposto por ele, que considera a diversidade morfológica dos diferentes estratos, se mostraram melhores que a alocação proporcional.

A seleção dos membros para a coleção nuclear em cada estrato pode ser feita sistematicamente seguindo um critério quantitativo de representatividade do estrato (Hamon et al, 1995; Malosetti, 1996), ou a experiência dos curadores e ou melhoristas. Há referências de que este último critério tem funcionado adequadamente (Basigalup et al, 1995; Malosetti, 1996). Apenas quando não se dispõem de informações que permitam a escolha dos acessos para representar um dado estrato é que o critério aleatório poderia ser usado.

A coleção Brasileira de Germoplasma de milho consiste em 2.263 acessos, e está conservada atualmente no Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN-EMBRAPA), e no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS-EMBRAPA). A maioria destes acessos têm dados adequados de passaporte e de caracterização, mas dados limitados de avaliação. Nosso objetivo foi desenvolver uma Coleção Nuclear de Germoplasma de Milho para o Brasil, para facilitar o uso de seus recursos genéticos. No presente caso, propõe-se a representação na coleção nuclear apenas da diversidade genética da coleção de milho brasileira (de base). Pretende-se que essa coleção nuclear seja a escolha primeira para os trabalhos que demandem a utilização de germoplasma, programas de melhoramento ou estudos de natureza básica, possibilitando a formação de uma base sólida de conhecimento e informações sobre esses acessos.

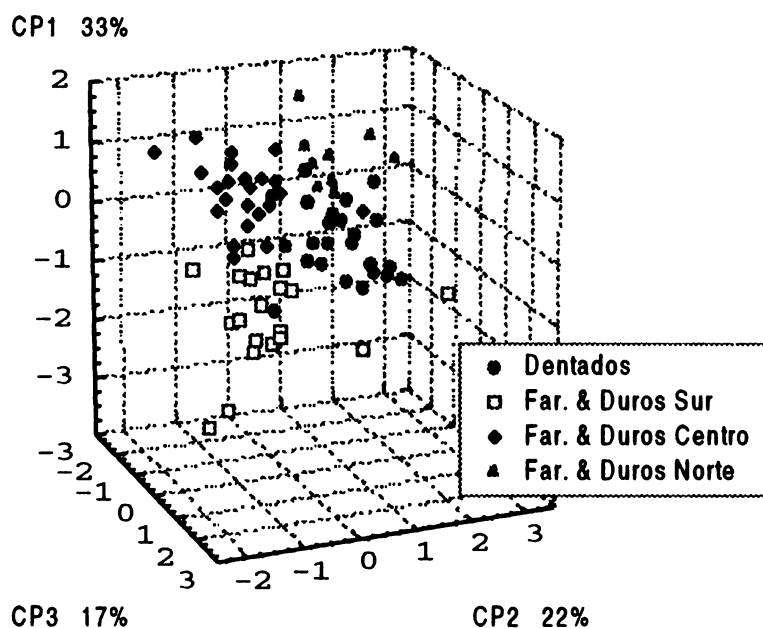
## DESENVOLVENDO A COLEÇÃO NUCLEAR

O primeiro problema a resolver no estabelecimento da coleção nuclear é o tamanho da amostra. Nesse caso, 300 acessos foram considerados um tamanho de amostra adequado que pode ser manejado

facilmente pelos curadores a um baixo custo relativo. Além disso, representa 13% dos acessos da coleção de base.

O procedimento de amostragem é a segunda etapa a resolver. Uma estratégia de amostragem estratificada em dois níveis foi adotada nesse trabalho. No primeiro nível, os acessos foram classificados em quatro estratos de acordo com a origem do germoplasma: a) variedades autoctones (1.554 acessos), b) compostos derivados de variedades autoctones (199 acessos), c) materiais melhorados (222 acessos), e d) introduções (288 acessos). O estrato b) compostos derivados de "landrace", não foram representados na coleção nuclear, porque são compostos derivados da mistura de variedades autoctones dos estrato a) e assim sua inclusão resultariam em uma redundância indesejada. Cada um dos outros três estratos foi representado na coleção nuclear com peso aproximadamente proporcional ao seu tamanho a) 78%, b) 12%, c) 10%. O estrato de variedades autoctones representa o germoplasma realmente original do Brasil.

Um segundo nível da classificação foi usado dentro de cada um dos três estratos principais. As variedades autoctones foram classificadas seguindo os critérios propostos por Abadie et al (1997), que observou que o tipo geográfico da origem e do grão era eficaz para discriminar acessos brasileiros do milho (Figura 1). Esse estudo usou dados de Paterniani e Goodman (1977), considerando-os como representativos do estrato das variedades autoctones. Esse estrato foi classificado em 27 grupos baseados na origem ecogeográfica e tipo de grão (Quadro 1). As regiões ecogeográficas foram as mesmas usadas por Cordeiro et al (1995) para a classificação de acessos brasileiros de mandioca e os quatro tipos de grão (Pipoca, duro, farinaceo e dentado), são aqueles mencionados por Brieger et al (1958) como tendo origem evolucionária diferente. Alguns acessos não puderam ser classificados pela origem ecogeográfica devido a falta da informação dos dados de passaporte. Não obstante, uma observação dos grãos conservados no banco, permitiu sua classificação pelo tipo de grão. Dos 27 grupos originais do estrato das variedades autoctones, 24 foram representados na coleção nuclear (Quadro 1). Os acessos não classificados pela origem ecogeográfica não foram incluídos na coleção nuclear, porque foram considerados estarem



**Figura 1.** Distribuição espacial das variedades autóctones para os três primeiros Componentes Principais

**Quadro 1.** Distribuição das variedades autóctones brasileiras na coleção nuclear (CN) a partir do tipo de grão e região ecogeográfica de origem dos acessos da coleção de base (CB),

REGIÃO ECOGEOGRÁFICA	TIPO DE GRÃO							
	pop		duro		farináceo & outros		dentados	
	BC	CC	BC	CC	BC	CC	BC	CC
Sur	29	10	23	9	5	5	279	17
Cerrados	26	10	77	13	50	12	321	19
Cerrados Norte	12	8	9	7	6	5	110	14
Amazonia	35	12	94	15	19	8	121	14
Caatinga	17	8	38	11	1	1	169	16
Agreste Litoral	1	1	14	8	0	0	62	12
non-classif.	4	0	5	0	7	0	10	0

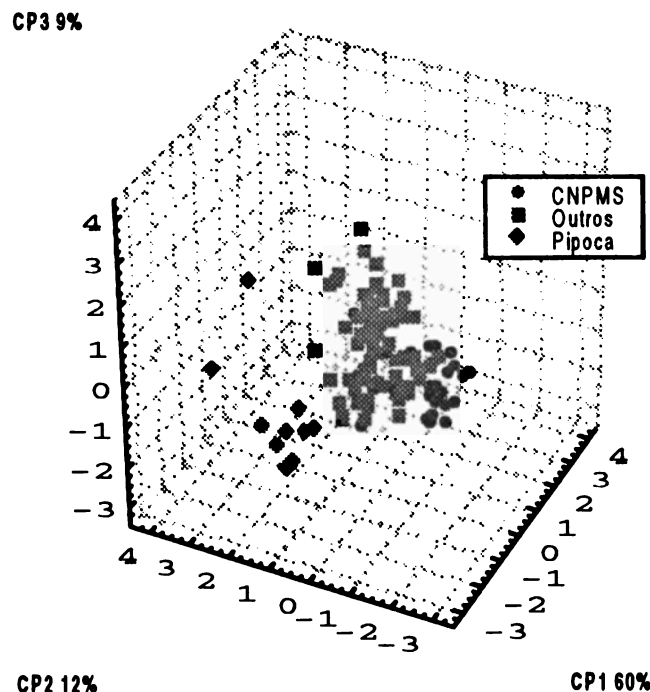
Total vars. autóctones na coleção nuclear =235

representados por outros acessos de mesmo tipo de grão de cada uma das origens ecogeográficas. A alocação logarítmica foi usada para atribuir a representação de cada um desses grupos na coleção nuclear. A estratégia de alocação logarítmica para esses grupos evitou uma representação desequilibrada do tipo de grão dentado, que é aquele com maior número de acessos na coleção de base, mas que mostra menor variabilidade em relação aos outros tipos de grãos (Abadie et al 1997). Quando possível, dentro de cada grupo os acessos foram selecionados pelos curadores considerando sua experiência e conhecimento da cultura, ou quando não se tinha nenhuma referência, fez-se uma seleção aleatória.

Os materiais melhorados foram classificados em 3 grupos: a) pipoca, b) não-pipoca do CNPMS-EMBRAPA, e c) não-pipoca de outros programas de melhoramento. Essa classificação foi sugerida por

uma análise de componentes principais, feita nos dados de Feldman e Silva (1984), seguindo a metodologia usada por Abadie et al. (1997), (Figura 2). Diferentemente da estratégia usada no estrato das variedades autóctones, a representação de cada grupo desse estrato na coleção nuclear foi proporcional ao seu tamanho a) pipoca 2%, b) não-pipoca CNPMS-EMBRAPA 5%, c) não-pipoca de outros programas de melhoramento 5%. Os curadores e melhoristas consideraram que essa alocação dava a cada grupo um peso compatível com a variabilidade genética disponível em cada grupo.

Os acessos do estrato das Introduções que compõem a coleção nuclear foram selecionados pelos melhoristas que tentaram manter uma ampla variabilidade genética. Os acessos foram classificados quanto a sua origem como: a) tropical e b) temperada, porque a experiência dos curadores e dos melhoristas



**Figura 2.** Distribuição espacial dos acessos melhorados, para os três primeiros Componentes Principais

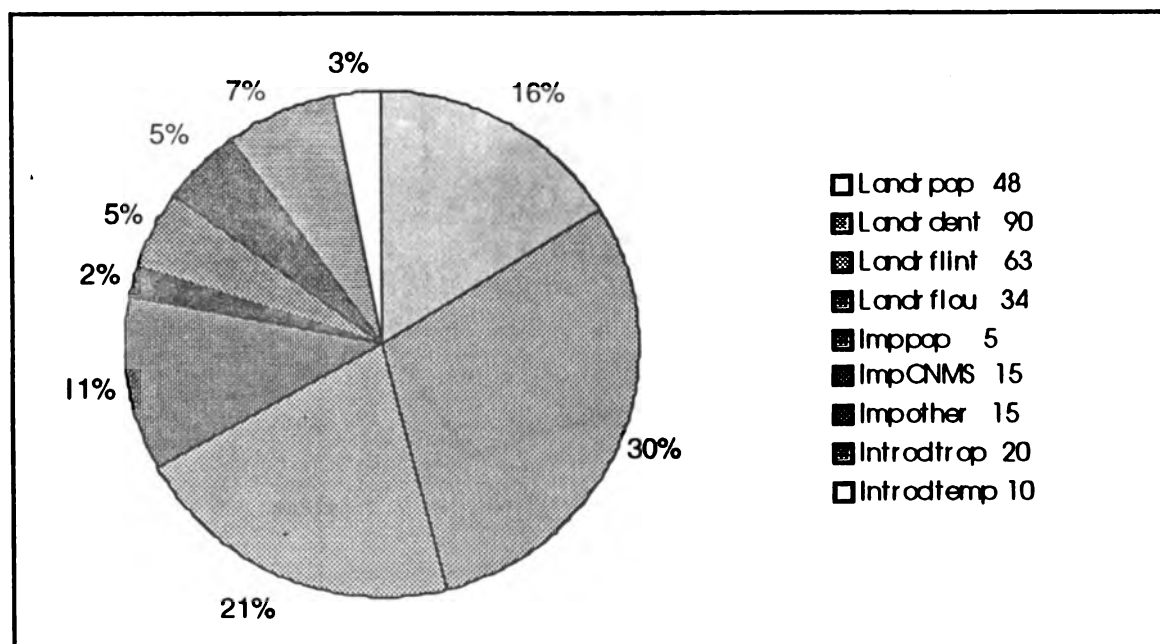
sugere que elas pertencem a repositórios genéticos ( gene pools ) diferentes. A representação de cada um dos grupos desse estrato para a coleção nuclear foi proporcional ao seu tamanho (a. 10% tropical; b. 5% temperado).

Neste caso, os melhoristas e os curadores consideraram que esta aproximação representou também a importância de ambos os repositórios de genes para o melhoramento do milho no Brasil. Os acessos da coleção nuclear pertencentes a cada um desses grupos, foram selecionados pelo melhorista sempre procurando manter uma ampla variação genética e ao mesmo tempo incluir aqueles acessos representantes dos principais repositórios genéticos usados no melhoramento de milho. Ao fazer essa seleção, os melhoristas e os curadores consideraram também o tipo de grão (pipoca, duro, farináceo e dentado) como critérios de classificação, devido a relevância dessas características no melhoramento de milho. Nesse estrato a seleção de material foi totalmente sistemática.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi estabelecida uma coleção nuclear de 300 acessos, representativa da Coleção Brasileira de Germoplasma de Milho. Ela representa 13% dos acessos da coleção de base, o que fica acima dos 10% recomendado por Brown (1988a). Esse limite estabelecido por Brown (1988a) se fundamenta na teoria dos alelos neutros e somente oferece uma referência para um tamanho mínimo básico de uma coleção nuclear. Mas em nosso caso, o aspecto chave para se ampliar as chances de representar uma grande fração da variabilidade genética, foi a identificação da estrutura genética da variabilidade existente na coleção. Isso especialmente assegura as chances de amostrar os alelos associados a adaptações específicas.

O estrato principal da coleção nuclear é constituído das variedades autóctones, que é a parcela realmente original e distintiva da coleção brasileira. Os materiais e as introduções melhoradas foram incluídos afim de representar as variantes genéticas usadas, no passado ou no presente, em programas de melhoramento. A estrutura da coleção nuclear é mostrada na Figura 3.



**Figura 3.** Número de acessos correspondente a cada estrato e grupos dentro de estrato da Coleção Nuclear



A classificação dos estratos das variedades autóctones utilizando o critério de região de origem e tipo de grão proposto por Abadie et al. (1997), tem um apelo biológico forte, levando em consideração os dois eixos principais da classificação recomendada por Brown (1988a): origem geográfica e composição genética. Primeiramente, a variação genética de populações de plantas pode ser adequadamente representada pela amostragem dos locais com características ecogeográficas diferentes (Schoen e Brown, 1991; Crossa et al, 1995). Desse modo, a evolução da cultura em diferentes locais é refletida, incluindo efeito de seleção natural e artificial (praticada pelo agricultor) para alcançar adaptação específica (Hodgkin, 1997). Em segundo lugar, o tipo de grão (Pipoca, duro, farináceo e dentado) é um simples caráter morfológico associado com diferentes etapas de evolução da cultura do milho (Brieger et al, 1958) e com diferente uso de grãos. Nesta região do continente, esse caráter reflete a história da preferência cultural dos agricultores, como mostra a classificação de variedades autóctones de Paterniani e Goodman (1977), em que grupos raciais são confundidos com diferentes tipos de grãos.

A classificação das variedades autóctones implementada neste trabalho responde a questão colocada por Hodgkin et al. (1995), de como combinar distribuição ecogeográfica e critérios morfológicos na formação de uma coleção nuclear. Sua principal vantagem é que exigiu somente dados disponíveis de passaporte e de caracterização, sem a necessidade de um trabalho experimental adicional, de custo elevado. Além disso, foi baseada em resultados experimentais, Abadie et al. (1997), e no conhecimento e experiência dos curadores e melhoristas. Ou seja, o apelo da nova classificação reside em sua simplicidade e base biológica.

A classificação dos materiais melhorados implementada neste trabalho também tem uma base biológica conhecida. O material melhorado do CNPMS-EMBRAPA, foi obtido após 1976, ano de sua criação, e o germoplasma elite do CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento Maiz y Trigo) teve grande influência em sua obtenção. Os materiais dos outros programas de melhoramento são relativamente mais antigos, e sobre eles o Germoplasma do CIMMYT teve menos influência. Por outro lado, os materiais de tipo de grão pipoca estão distanciados também

entre os melhorados, como estão entre as variedades autóctones.

A coleção nuclear é um subconjunto representativo da variabilidade genética da Coleção de Base. Deve-se manter estoques amplos de sementes dos seus acessos de modo a permitir sua pronta disponibilidade para uso. Esse subconjunto será um ponto inicial, lógico e eficiente para os projetos que envolvem a seleção da Coleção de Base na busca de características desejáveis (Holbrook e Anderson, 1995). Espera-se que essa idéia, e a simplicidade de classificação da coleção de base, possa estimular o interesse dos melhoristas para o uso do germoplasma de milho brasileiro em seus programas de trabalho.

Caracterização e avaliações adicionais da coleção nuclear, permitirão refinamentos na classificação da coleção de base, aumentando o conhecimento sobre a variação genética nela contida, e adicionando valor agregado estratégico à coleção inteira. Finalmente, a coleção nuclear pode ser a base para estudos mais avançados sobre a origem filogenética da cultura do milho na região.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Dr. Ernesto Paterniani pelos seus comentários e sugestões durante o desenvolvimento dessa pesquisa.

#### LITERATURA CITADA

- ABADIE, T, MAGALHÃES JR, CORDEIRO C. T., PARENTONI S, DE ANDRADE R.. 1997. Obtenção e tratamento analítico de dados para organizar a Coleção Nuclear de milho. EMBRAPA, Comunicado Técnico Nº20, Outubro/97, p 1-7.
- BASIGALUP, DH, BARNES, DK, STUCKER, RE. 1995. Development of a Core Collection for perennial Medicago plant introductions. *Crop Sci.* 35:1163-1168.
- BRIEGER, FG, GURGEL, JTA, PATERNIANI, E, ALLEONI, MR. 1958. Races of Maize in Brazil and other Eastern South American countries. National Academy of Sciences-National Research Council Publication No 593. 283p.
- BROWN, AHD 1988a. The case for core collections. IN Brown AHD, Frankel OH, Marshall DR, Williams JR (eds) *The use of plant genetic resources.* Cambridge University Press, Cambridge, UK pp 136-156.

——— 1988b. Core Collections: A Practical Approach to Genetic Resources Management. *Genome* 31:818-824.

- . 1995. The core collection at the crossroads *in*: Hodgkin, T, Brown, AHD, Hintum, T.J.L van, Morales, EAV (eds) *Core Collections of plant genetic resources* pp3-20. John Wiley and sons, New York.
- CORDEIRO, CMT, MORALES, EAV, FERREIRA, P, ROCHA, DMS, COSTA, IRS, VALOIS, ACC, SILVA, S 1995. Towards a Brazilian core collection of cassava *in*: Hodgkin, T, Brown, AHD, Hintum, T.J.L van, Morales, EAV (eds) *Core Collections of plant genetic resources* pp155-167. John Wiley and sons, New York.
- CROSSA, J, TABA, S, EBERHART, SA, BRETTEING, P, VENCOSKY, R 1994. Practical considerations for maintaining germoplasm in maize. TAG 89:89-95.
- , DELACY, IH, TABA, S 1995. The use of multivariate methods in developing a Core Collection *in*: Hodgkin, T, Brown, AHD, Hintum, T.J.L van, Morales, EAV (eds) *Core Collections of plant genetic resources* p 77-89. John Wiley and sons, New York.
- DIWAN, N, McINTOSH, MS, BAUCHAN, GR. 1995. Methods of developing a core collection of annual Medicago species. TAG 90:755-761.
- FELDMAN, R, SILVA, J 1984. Catalogo de germoplasma de milho, Zea mays L. EMBRAPA CENARGEN, Brasilia DF. 111p.
- FRANKEL, OH, BROWN, AHD 1984. Plant genetic resources today: a critical appraisal. *in*: Holden JHW, Williams JT (eds). *Crop genetic resources: conservation and evaluation*. Allen and Unwin, London, UK pp 249-257.
- HAMON S, DUSSERT S, NOIROT M, ANTHONY F, HODGKIN T. 1995. Core Collections-Accomplishments and Challenges. *Plant Breeding Abstracts* 65(8): 1125-1133.
- HARCH, BD, BASFORD, KE, DELACY, IH, LAWRENCE, PK, CRUICKSHANK, A. 1995. Mixed data types and the use of pattern analysis on the Australian groundnut germoplasma data. *Genetic Resources and Crop Evolution* 4:1-13.
- HODGKIN, T, BROWN, AHD, HINTUM T.J.L VAN, MORALES EAV. 1995. Future directions *in*: Hodgkin, T, Brown, AHD, Hintum T.J.L van, Morales EAV (eds) *Core Collections of plant genetic resources* pp253-259. John Wiley and sons, New York.
- 1997. Some current issues in the conservação and use of plant genetic resources *in*: Ayad, WG, ———, JARADAT, A, RAO, VR (eds) *Molecular genetic techniques for plant genetic resources* pp 3-10 Report of an IPGRI Workshop 9-11 October 1995, Rome, Italy
- HOLBROOK, CC, ANDERSON, WF, PITTMAN, RN. 1993. Selection of a Core Collection from the US Germplasm Collection of Peanut. *Crop Science* 33:859-861.
- MALOSETTI, M. 1996. Elaboración de una Colección Nuclear de Germoplasma de Cebada Cervecera. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Uruguay.
- PATERNIANI, E, GOODMAN, MM. 1977. Races of maize in Brazil and adjacent areas. Mexico, DF, CIMMYT. 95p.
- PEETERS, JP, GALGWAY, NW. 1988. Germoplasm collections and breeding needs in Europe. *Economic Botany* 42:503-521.
- SCHOEN, DJ, BROWN AHD. 1991. Intraspecific variation in a population diversity and effective population size correlates with the mating system. *Proc. Nat. Acad. Of Sci., USA* 88:4494-97.
- SPAGNOLETTI ZEULI, PL, QUALSET, CO. 1995. The durum wheat core collection and the plant breeder *in*: Hodgkin, T, Brown, AHD, Hintum, T.J.L van, Morales, EAV (eds) *Core Collections of plant genetic resources* pp213-228. John Wiley and sons, New York.

# Evaluación forrajera preliminar de germoplasma de *Bromus* de diversos orígenes

por J.C. Percz \*; A. Maza \*\*; A. Zappe \*\*\*; P. Bucki \*

## INTRODUCCIÓN

*Bromus* es una gramínea, anual, bianual o perenne, cespitosa o rizomatosa, hojas con las vainas cerradas, lígula membranacea y láminas planas o conduplicadas (Cámara Hernández, 1978). Muchas especies son indígenas de amplia distribución en los Andes Argentinos y Chilenos, de importante valor forrajero y se comportan como invierno-primaverales, tanto en campos naturales como en pasturas implantadas.

Debido al sobrepastoreo, quemas y ampliación de las zonas de cultivo se ha ido perdiendo la variabilidad característica de las especies nativas (Massa et al, 1997; Molina Sánchez, 1994).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento de poblaciones de *Bromus* de distintas especies y distintos orígenes que fueron obtenidas a partir de dos misiones de colecta a la región de los Bosques Andino Patagónicos y del ecotono bosque-estepa de Argentina y Chile.

Los materiales evaluados corresponden a las Secciones *Ceratochloa* (*B. brevis*, *B. catharticus*, *B. coloratus*, *B. lithobius* (= *B. fonkii*), *B. mango*, *B. stamineus*, *B. tunicatus*) y *Pungina* (*B. setifolius*).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias (U.N. Comahue) sobre un suelo Torrifluvents típico de la familia franco (Material originario: aluvial, bien drenado, estructura granular fina a tendente a masiva, con presencia de carbonatos entre el 2 y 8%; y pH 7,5 – 8,3).

Se evaluaron 42 accesiones del género *Bromus* (Cuadro 1) pertenecientes a las Secciones *Ceratochloa* (*B. brevis*, *B. catharticus*, *B. coloratus*, *B. lithobius* (= *B. fonkii*), *B. mango*, *B. stamineus*, *B. tunicatus*) y *Pungina* (*B. setifolius*) colectadas de distintas regiones de los Bosques Andino Patagónicos y del ecotono bosque estepa de Argentina y Chile.

Los materiales se sembraron en mayo de 1996 en un ensayo comparativo de rendimientos (ECR) (Garner, 1986; Maddaloni, 1986). El diseño experimental fue completamente aleatorizado con cuatro repeticiones con parcelas 0,20 m x 2,5 m. La siembra se realizó a chorrillo y se homogeneizó el número de semillas para todos los tratamientos.

Se realizó una fertilización nitrogenada presiembra (Salinas y Goedert, 1987) en forma de urea a razón de 100 kg/ha. Durante el cultivo se controlaron las malezas (Toledo, 1982) en forma manual y se realizó riego por aspersión.

Los estados de floración se evaluaron visualmente utilizándose una escala de I a IV (Cuadro 2). El rendimiento en producción total de forraje se expresó como kilogramos de materia seca/ha/año. Para ello se cosechó la parcela completa en forma manual el día 3 de marzo de 1997. Se pesó el material verde, se llevó a estufa a 60° hasta peso constante y se determinó peso seco y porcentaje de materia seca.

\* Cátedra de Forrajes y Manejo de Pasturas. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Comahue. Cinco Saltos, Río Negro, Argentina.

\*\* Cátedra de Botánica General FCA. U.N. Comahue, Cinco Saltos, Río Negro, Argentina.

\*\*\* Técnico Investigador Area Recursos Naturales INTA Alto Valle.

**Cuadro 1.** Listado de especies, número de Accesoión al Banco de Germoplasma de la Estación Experimental INTA Alto Valle (BG) y origen de la población.

Especie	Número de Accesoión BG	Origen
<i>B. brevis</i>	213	Rahue-Arg.
<i>B. catharticus</i>	239	Villa La Angostura-Arg.
<i>B. catharticus</i>	242	Villa La Angostura-Arg.
<i>B. coloratus</i>	109	S.C. de Bariloche-Arg.
<i>B. coloratus</i>	208	Pampa de Lonco Luan-Arg.
<i>B. coloratus</i>	218	Lago Quillen-Arg.
<i>B. coloratus</i>	235	T. Epulafquen-Arg.
<i>B. coloratus</i>	238	Villa la Angostura-Arg.
<i>B. coloratus</i>	422	Villa Traful-Arg.
<i>B. lithobius</i>	225	L. Quillen-Arg.
<i>B. lithobius</i>	232	T. Epulafquen-Arg.
<i>B. lithobius</i>	237	Villa La Angostura-Arg.
<i>B. lithobius</i>	247	Curacautín-Ch.
<i>B. lithobius</i>	289	R. Hillinlebu-Ch.
<i>B. lithobius</i>	290	R. Hillinlebu-Ch.
<i>B. lithobius</i>	291	Curacautín-Ch.
<i>B. lithobius</i>	292	Llaima-Ch.
<i>B. lithobius</i>	293	Llaima-Ch.
<i>B. lithobius</i>	294	Llaima-Ch.
<i>B. lithobius</i>	296	Villarica-Ch.
<i>B. lithobius</i>	297	Villarica-Ch.
<i>B. lithobius</i>	298	Villarica-Ch.
<i>B. lithobius</i>	301	F. Sta. Gertrudi-Ch.
<i>B. lithobius</i>	305	F. Sta. Gertrudi-Ch.
<i>B. lithobius</i>	307	L. Rancho-Ch.
<i>B. lithobius</i>	309	Ensenada-Ch.
<i>B. lithobius</i>	416	Villa La Angostura-Arg.
<i>B. lithobius</i>	424	S.C. de Bariloche-Arg.
<i>B. lithobius</i>	427	S. Martín de los Andes-Arg.
<i>B. mango</i>	27	L. Steffen-Arg.
<i>B. mango</i>	56	Pampa del Toro-Arg.
<i>B. mango</i>	141	INTA-Alto Valle-Arg.
<i>B. mango</i>	211	Ea. Pulmarí-Arg.
<i>B. mango</i>	215	E. del Zorro-Arg.
<i>B. mango</i>	243	Ea. Pulmarí-Arg.
<i>B. mollis</i>	216	L. Paimún-Arg.
<i>B. mollis</i>	228	L. Huechulafquen-Arg.
<i>B. setifolium</i>	244	Ea. Pulmarí-Arg.
<i>B. setifolium</i>	245	T. Epulafquen-Arg.
<i>B. setifolium</i>	289	T. Epulafquen-Arg.
<i>B. stamineus</i>	286	Curacautín-Ch.
<i>B. stamineus</i>	295	Villarica-Ch.
<i>B. tunicatus</i>	230	Villarica-Ch.

**Cuadro 2.** Escala de estados de floración

Estado	Porcentaje de Floración
I	0-25
II	25-50
III	50-75
IV	75-100

Para determinar diferencias significativas entre medias se realizó un análisis de varianza y pruebas de Duncan con un  $\alpha$  del 5 por ciento (Montgomery, 1991) usando el procedimiento de General Lineal Models de SAS (SAS Institute, 1988). Para evaluar si había relación lineal entre el rendimiento y el estado fenológico se aplicó un análisis de regresión mediante el Proc Reg de SAS.

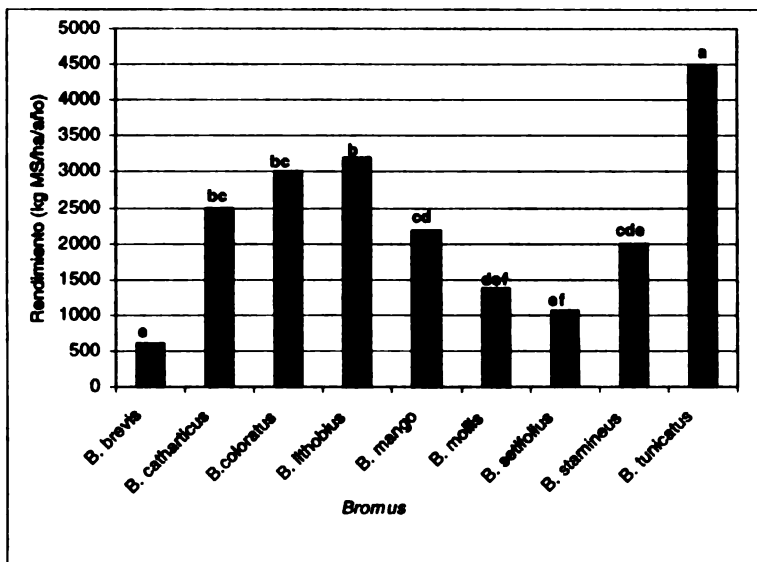
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 3 se pueden observar los rendimientos de materia seca de las distintas especies de *Bromus*. Al realizar el análisis entre las especies existen diferencias significativas ( $<0.05$ ) (Figura 1) siendo *B. tunicatus* la especie que presenta mayor rendimiento en materia seca (kg/ha/año).

**Cuadro 3.** Rendimientos de las especies de *Bromus*.

Especie	Rendimiento (kg MS/ha/año)
<i>B. brevis</i>	599
<i>B. catharticus</i>	2.480
<i>B. coloratus</i>	3.008
<i>B. lithobius</i>	3.199
<i>B. mango</i>	2.172
<i>B. mollis</i>	1.368
<i>B. setifolius</i>	1.066
<i>B. stamineus</i>	1.998
<i>B. tunicatus</i>	4.475

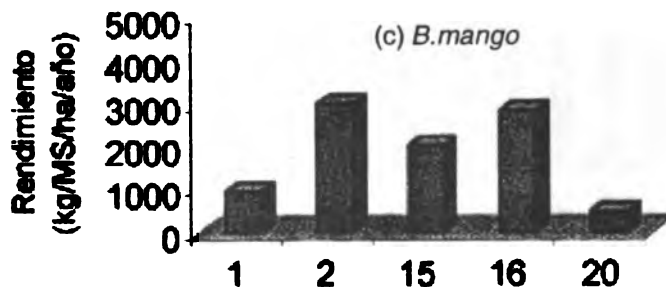
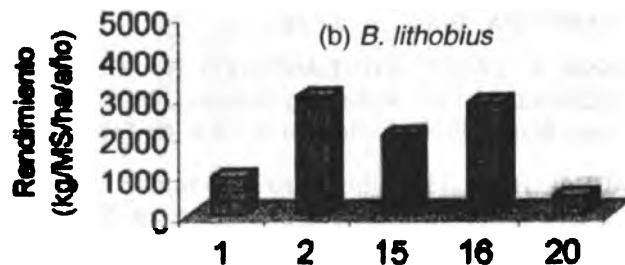
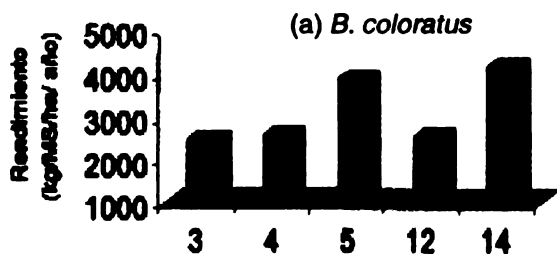
Con respecto a la bibliografía consultada para *B. brevis* los valores obtenidos son menores a los presentados por Ruiz et al (1995) y lo mismo ocurre para *B. stamineus* respecto a los resultados de Stewart (1992).



**Figura 1.** Rendimiento de las especies de Bromus. Letras iguales no difieren significativamente ( $\alpha = 0,05$ )

Al analizar los rendimientos de materia seca por especie para los germoplasmas de origen argentino, no se detectaron diferencias significativas para *B. coloratus* (Figura 2 a) se detectaron para *B. lithobius* (Figura 2 b) y *B. mango* (Figura 2c). Estas diferencias

no se pueden explicar por condiciones climáticas ni por altitud (Massa et al. 1997). Para germoplasmas de origen chileno, no se detectaron diferencias significativas para las especies *B. stamineus* y si se detectaron diferencias significativas para las especies



**Figura 2.** Rendimientos de *B. coloratus* (a), *B. lithobius* (b) y *B. mango* (c) según el origen (referencias Cuadro 4)

*B. stamineus* y si se detectaron para *B. lithobius* (Figura 3 a y b). Las referencias de los orígenes de las poblaciones se observan en el Cuadro 4.

Dado que el paso del estado vegetativo al reproductivo es un parámetro de interés forrajero se evaluó en que estado se encontraba más frecuentemente para cada especie estudiada. Los resultados se observan en la Figura 4. Se destaca que *B. brevis*, *B. mango* y *B. setifolius* se encontraron en fases más tempranas de floración (Estados I y II). Para los *B. catharticus*, *B. mollis* y *B. stamineus* el estado de floración más frecuente III y IV.

Los resultados presentados son preliminares.

Otro indicador de importancia es determinar la cantidad de hojas verdes por macollo, y tasa de aparición y senescencia de hojas.

#### LITERATURA CITADA

- CÁMARA HERNÁNDEZ, J.. 1978. *Bromus*. In: Flora Patagónica Parte III: Gramineae. Dirigida por M. Correa, Ed. INTA.
- GARNER, A.L. 1986. Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção Cap. III. Avaliação sob regime de cortes Ed. EMBRAPA. Brasil. p. 27-38.
- MASSA, A.; ZAPPE, A.H.; GANDULLO, R.; ACUÑA, H. e SEQUEL, I.. 1997. Collecting *Bromus* L. In: the Patagonian Andes. Pl. Gen. Resources New. Nº 110 Nº1-4.
- MADDALONI, J.. 1986. Programa de forrajeras cultivadas. I. Evaluación de especies y cultivares; II. Evaluación de germoplasma de especies forrajeras. Material sin editar.
- MOLINA SÁNCHEZ, D.. 1994. Domesticación de especies forrajeras nativas de Patagonia norte y producción de germoplasma. In: Actas del Taller internacional sobre recursos fitogenéticos, desertificación y uso sustentable. Río Gallegos. Santa Cruz. Arg. Nov. 1994. P 218-219.
- MONTGOMERY, D.C.. 1991. Diseño y análisis de experimentos. Ed. Iberoamericana. p 589.
- RUIZ, M. de los A.; ERNST, R.D.; COVAS, G.F. y BABINEC, F.J. 1995. Variabilidad en *Bromus brevis* Nees. (Cebadilla pampeana). Rev. Fac. Agronomía UNLa Pampa. Vol 8 Nº 2.
- SALINAS, J. y GOEDERT, W.. 1987. Ajuste de la fertilización antes de establecer pasturas tropicales. In: Investigación de Apoyo para la evaluación de pasturas. Memorias de la tercera reunión de trabajo del Comité Asesor de la RIEPT. Octubre de 1985. Ed. CIAT. Colombia p. 15-29.
- SAS Institute, Inc.. 1988. SAS/STAT User's Guide. Ver. 6.03. Ed. SAS Institute. Inc. Cary. NC. 1088 p.
- STEWART, A.V.. 1992. Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. In: Manual para la evaluación agronómica. Red internacional de evaluación de pastos tropicales. Ed. CIAT. Colombia. p. 91-110.
- TOLEDO, J.M. 1982. Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. In: Manual para la evaluación agronómica. Red internacional de evaluación de pastos tropicales. Ed. CIAT. Colombia. p 91-110.

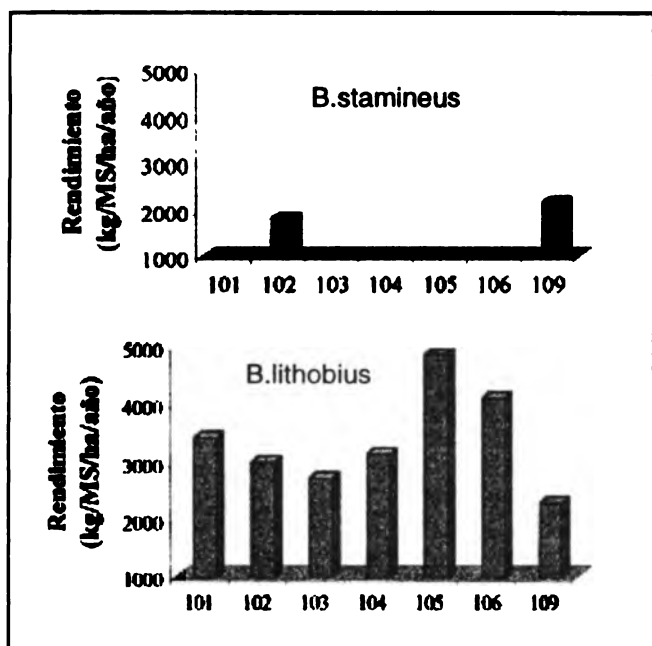
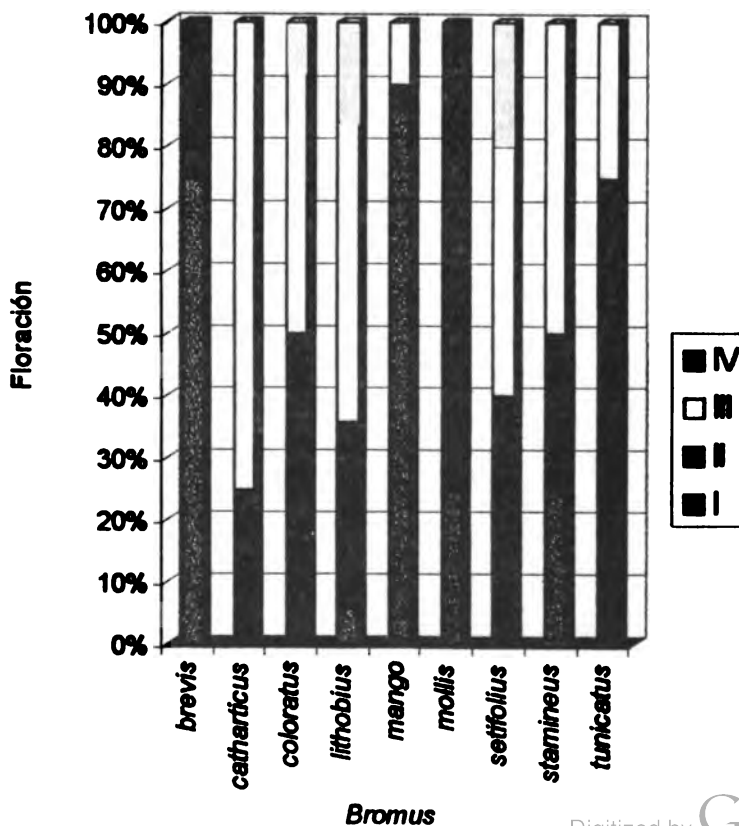


Figura 3. Rendimientos de *B. stamineus* (a), *B. lithobius* (b) según el origen (referencias Cuadro 4).

Cuadro 4. Referencias de los orígenes de las poblaciones.

N de Referencia	Origen
1	Inta Alto Valle-Arg.
2	Ea. Pulmarf-Arg.
3	T. Epulafquen-Arg.
4	Villa La Angostura-Arg.
5	L. Quillen-Arg.
6	Rahue-Arg.
7	Villa Traful-Arg.
8	Llaima-Ch
10	Pampa del Toro-Arg.
11	L. Huechulafquen-Arg.
12	S.C. de Bariloche-Arg.
14	S. Martín de los Andes-Arg.
16	E. del Zorro-Arg.
17	Pampa de Lonco Luan-Arg.
18	L. Ranco-Ch.
19	L. Paimún-Arg.
20	L. Steffen-Arg.
101	F. Sta. Gertrudi-Ch.
102	Villarica-Ch.
103	R. Hillinlebu-Ch.
104	Curacautín-Ch.
106	Ensenada-Ch.

Figura 4. Frecuencia (expresada en porcentaje) de estados de floración para las distintas especies de *Bromus*.







---

---

***Anexo 1***  
***Directorio de técnicos vinculados a***  
***Recursos Genéticos del Cono Sur***



## DIRECTORIO DE INVESTIGADORES DE RECURSOS GENÉTICOS VEGETALES DE UNIDADES DEL INTA Y VINCULADAS EN ARGENTINA

El listado es la compaginación de datos facilitados por las unidades que respondieron la requisitoria entre los días 29-10-98 al 17-11-98

NOMBRE	GRADO PROFESIONAL GRADO ACADEMICO	ESPECIALIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA O PROYECTO	INSTITUTO O SEDE	DIRECCION POSTAL Y ELECTRÓNICA	TELEFONO
ROMANO, Gabriela	Ing.Agr.	Agricultura Intensiva	INTA	Introducción de Hortícolas	AER G. Gregores EEA Santa Cruz	C.C 332, 9400 Río Gallegos Esantac@inta.gov.ar	
CITTADINI, Eduardo	Ing. Agr.	Agricultura Intensiva	INTA	Introducción de Hortícolas	AER G. Gregores -EEA Santa Cruz	C.C 332, (9400) Río Gallegos Esantac@inta.gov.ar	
MANAVELA, Fernando	Ing. Agr.	Agricultura Intensiva	INTA	Frutales (cerezos)	AER Peño Moreno EEA Santa Cruz	M. Moreno 756, 9040 Río Gallegos, Santa Cruz pmoreno@inta.gov.ar	
JENSEN, Carlos	Ing. Agr.	Mejoramiento.	MAA - Chacra Experimental	Obtención Cultivares Mejorados de Trigo Canales	CEI Barrow - Barrow	cebarro@inta.gov.ar	
KRAAN, Gilberto	Ing. Agr.	Mejoramiento.	MAA - Chacra Experimental Integrada Barrow	Obtención Cultivares Mejorados de Trigo Pan	CEI Barrow - Barrow	cebarro@inta.gov.ar	
WEHRHANE, Nilda	Ing. Agr.	Mejoramiento.	MAA - Chacra Experimental Integrada Barrow	Obtención Cultivares Mejorados de Avena	CEI Barrow - Barrow	cebarro@inta.gov.ar	
DELPRAT, Alejandra María	Lic. Cs. Biológicas	Genética	CONICET	Mosca del Mediterráneo	CICA INTA Castelar - Laboratorio de Insectos.	adelprat@cica.inta.gov.ar	021-3316
ALTUVE, Stella María	Ing. Agr. MS. Sc.	Rotación en arroz, pasturas.	INTA	Proyecto arroz y proyecto ganadero	EEA Mercedes - Corrientes	C.C Nro. 36 -(3470) Mercedes, Corrientes amercedes@inta.gov.ar	Tel. 0773-20300/21115 Fax. 0773-21115
BENITES, Celia E.	Ing. Agr.	Evaluación de cultivares. Fisiología de Post cosecha	INTA	Subprograma Frutales Pepita	EEA Año Valle	C.C 782-8332 General Roos- Río Negro. cbenitez@inta.gov.ar	tel. 0941-53501 Fax: 0941-53500
CALVO, Paula	Ing. Agr.	Evaluación de Cultivares. Fruticultura	INTA	Subprograma Frutales Pepita	EEA Año Valle	C.C 782-8332 General Roos- Río Negro. caltova@inta.gov.ar	tel. 0941-53501 Fax: 0941-53500
GASTRO, Héctor	Ing. Agr. M. Sc.	Evaluación de Cultivares y de Portainjertos	INTA	Subprograma Frutales Pepita	EEA Año Valle	C.C 782-8332 General Roos- Río Negro hectorcastro@inta.gov.ar	tel. 0941-53501 Fax: 0941-53500
LLORENTES, Alcides	Ing. Agr. Dr.	Evaluación de Cultivares. Viticultura	INTA	Subprograma VID	EEA Año Valle	C.C 782-8332 General Roos- Río Negro. allorete@inta.gov.ar	tel. 0941-53501 Fax: 0941-53500
RODRIGUEZ, Rodolfo	Ing. Agr.	Evaluación de Cultivares y de Portainjertos	INTA		EEA Año Valle	C.C 782-8332 General Roos- Río Negro.	tel. 0941-53501 Fax: 0941-53500
ZAPPE, Alberto	Ing. Agr. M. Sc.	Rescate, caracterización, evaluación y conservación de germoplasmas de forrajeras nativas y silvestres de la Meseta y Cordillera Patagónica.	INTA	PROGENES	EEA Año Valle	C.C 782-8332 General Roos- Río Negro azappe@inta.gov.ar	Tel. 54-0941-53501/2
TRAVERSO, Jorge	Ing. Agr. M. Sc.	Curador Banco Activo de Germoplasma	INTA	PAN Recursos Genéticos	EEA Anguil	jtverso@anguil.inta.gov.ar	
HUARTE, Marcelo Añlo	Ing. Agr./M. Sc. - Ph. D.		INTA		EEA Balcarce	C. C. 176 - (7620) Balcarce, Buenos Aires.	0266-22040/41/42 - Fax: 0226-21756
MICHELETTI, Sandra	Lic. en Cs. Biológicas		INTA		EEA Balcarce	C. C. 176 - (7620), Balcarce, Buenos Aires.	0266-22040/41/42 - Fax: 0226-21756
CAMADRO, Elisa Lucila	Ing. Agr./M. Sc. - Ph. D.		INTA		EEA Balcarce	C. C. 176 - (7620), Balcarce, Buenos Aires. ecamadro@telex.com.ar	0266-22040/41/42 - Fax: 0226-21756
CLAUSEN, Andrea Martina	Ing. Agr./M. Sc.		INTA		EEA Balcarce	C. C. 176 - (7620) Balcarce, Buenos Aires. a.clausen@balcarce.inta.gov.ar	0266-22040/41/42 - Fax: 0226-21756
PEREYRA, Victor Ricardo	Ing. Agr.		INTA		EEA Balcarce	C. C. 176 - 7620, Balcarce, Buenos Aires. agrobalc@inta.gov.ar	0266-22040/41/42 - Fax: 0226-21756
RODRIGUEZ, Raúl Horacio	Ing. Agr.		INTA		EEA Balcarce	C. C. 176 - 7620, Balcarce, Buenos Aires. agrobalc@inta.gov.ar	0266-22040/41/42 - Fax: 0226-21756
BECKER, Fernando Guillermo	Magister en Cs. Agrarias	Manejo y Mejoramiento de Pastizales Naturales	INTA	PRODESAR	EEA Bariloche	C.C 277, (8400) S.C de Bariloche, Río Negro. gbecker@inta.gov.ar	
PRAT KRICUM, Sergio Danilo	Ing. Agr.	Mejoramiento Recursos Fitogenéticos.	INTA	Banco de Germoplasma de Ber esp. Autóctona y T6.	EEA Cerro Azul	C.C. 101, (3315) Leandro N. Alem, Misiones pkricum@inta.gov.ar	
ANDERSON, Catalina	Ing. Agr. M. Sc.	Mejoramiento Citrico	INTA	PROCITRUS Coordinadora de Recursos Genéticos y Propagación de la Red Americana de Citricos (RIAC-FAO), GCGH	EEA Concordia	C.C 34, 3200 Concordia, Entre Ríos, Argentina anderson@concordia.com.ar	Tel. +54 450290215
FABIANI, Anahí	Ing. Agr. M. Sc.	Introducción y evaluación de frutales alternativos para la zona del Río Uruguay. Base de Datos Colección Citrica Concordia.	INTA	PROCITRUS	EEA Concordia	C.C 34, (3200), Concordia Entre Ríos anahi@concordia.com.ar	

NOMBRE	GRADO PROFESIONAL GRADO ACADEMICO	ESPECIALIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA O PROYECTO	INSTITUTO O SEDE	DIRECCION POSTAL Y ELECTRÓNICA	TELEFONO
MARCO, Martín A.	M. Sc. en Ciencias Forestales	Mejoramiento Genético Forestal	INTA	Coordinador Subprograma Eucaliptus en Mesopotamia del Programa de Producción de material de propagación mejorado. SAGPYA-SIRF	EEA Concordia	C.C. 34 (3296) Concordia, Pcia. de Entre Ríos. mmarco@concordia.com.ar	
BLOBODZIAN, Ana	Ing. Agr. M. Sc.	Manejo de Rodeos y Mejoramiento Genético y Producción de semillas de arroz.	INTA		EEA Corrientes	INTA EEA CTES. CC aslobod@inta.gov.ar	
CHAPARRO, César J.	Ing. Agr. M. Sc., Ph.D.	Recursos Fitogenéticos.	INTA	Proyecto Macromregional Carne Bovina.	EEA El Colorado	INTA EEA El Colorado C.C. 5, 3603 chaparro@inta.gov.ar	
PUEYO, Joaquín D.	Ing. Agr. M. Sc.	Recursos Fitogenéticos. Proyecto Macromregional NEA Carne Bovina.	INTA		EEA El Colorado	C.C. 5, (3603) El Colorado jpueyo@inta.gov.ar	
FORNES, Luis	Ing. Forestal	Mejoramiento Genético	INTA - SAGPYA	Programa de Producción de Material de Propagación Mejorado, Subprogramas Pinos y Eucaliptus para el Noroeste Argentino	EEA Famalá	C.C. 11, 4132, Famalá, Tucumán, Argentina lfornes@inta.gov.ar	Tel. 863 - 81040 - 81547 Fax. 863 - 81540
KIRSCHBAUM, Daniel S.	Ing. Agr. M. Sc.	Horticultura	INTA	Programa Continuo de Producción de Variedades de Frutilla.	EEA Famalá	C.C. 11, 4132, Famalá, Tucumán etama@inta.gov.ar	
ARROYO, Luis Enrique	Ing. Agr.	Fruticultura	INTA	Plan 9055: Mejoramiento cítrico	EEA INTA San Pedro	EEA INTA SAN PEDRO Ruta 9 km. 170 C.C. 43 2930 - San Pedro e-mail: esanpedro@inta.gov.ar Telefax: (0329)240742/3321	
MARTI, Héctor Rubén	PhD	Horticultura	INTA	Plan 9024: Mejoramiento de batata	EEA INTA San Pedro	EEA INTA SAN PEDRO Ruta 9 km. 170 C.C. 43 2930 - San Pedro e-mail: esanpedro@inta.gov.ar Telefax: (0329)240742/3321	
RODRIGUEZ, José Pablo	Ing. Agr.	Horticultura	INTA	CVT. Mejoramiento de alcaucil	EEA INTA San Pedro	EEA INTA SAN PEDRO Ruta 9 Km 170 C.C. 43 2930 - San Pedro e-mail: esanpedro@inta.gov.ar Telefax: (0329)240742/3321	
VALENTINI, Gabriel Hugo	Ing. Agr.	Fruticultura	INTA	Plan 9007 : Selección de Frutales de carozo	EEA INTA San Pedro	EEA INTA SAN PEDRO Ruta 9 Km 170 C.C. 43 2930 - San Pedro e-mail: esanpedro@inta.gov.ar Telefax: (0329)240742/3321	
ALVAREZ, Daniel	Ing. Agr. M.Sc. Cs.	Mejoramiento Genético y Recursos Genéticos	INTA	Proincor Girasol	EEA Manfredi, Córdoba	R. Nac. 9 Km. 636-(5088) Manfredi - Pcia. Córdoba emanfo@inta.gov.ar bbman@si.cordoba.com.ar bbman@inta.gov.ar	Tel. y Fax. 0572- 93053 - 93058 - 93061
ARECO, Cruz M.	Ing. Agr. M. Sc. Cs.	Mejoramiento Genético	INTA	Proincor Girasol	EEA Manfredi, Córdoba	R. Nac. 9 Km 636-(5088) Manfredi - Pcia. Córdoba emanfo@inta.gov.ar bbman@si.cordoba.com.ar bbman@inta.gov.ar	Tel. y Fax. 0572- 93053 - 93058 - 93061
BALDESSARI, Jorge	Ing. Agr.	Mejoramiento Genético	INTA	Proincor Maní	EEA Manfredi, Córdoba	R. Nac. 9 Km 636-(5088) Manfredi - Pcia. Córdoba emanfo@inta.gov.ar bbman@si.cordoba.com.ar bbman@inta.gov.ar	Tel. y Fax. 0572- 93053 - 93058 - 93061
BASIGALUP, Daniel Horacio	Ms. PhD	Mejoramiento Genético	INTA	Coordinación Subprograma Añafá.	EEA Manfredi, Córdoba	R. Nac. 9 Km 636-(5088) Manfredi - Pcia. Córdoba emanfo@inta.gov.ar bbman@si.cordoba.com.ar bbman@inta.gov.ar	Tel. y Fax. 0572- 93053 - 93058 - 93061
DOMANSKI, Cristian E.	Ing. Agr. Ph.D	Mejoramiento Genético	INTA	Proincor Sorgo	EEA Manfredi, Córdoba	R. Nac. 9 Km 636-(5088) Manfredi - Pcia. Córdoba emanfo@inta.gov.ar bbman@si.cordoba.com.ar bbman@inta.gov.ar	Tel. y Fax. 0572- 93058 - 93053 - 93061
FERESIN, Orlando J.	Ing. Agr.	Mejoramiento y Recursos Genéticos	INTA	PAH Recursos Genéticos Proincor Sorgo	EEA Manfredi, Córdoba	R. Nac. 9 Km 636-(5088) Manfredi - Pcia. Córdoba emanfo@inta.gov.ar bbman@si.cordoba.com.ar bbman@inta.gov.ar	Tel. y Fax. 0572- 93053 - 93058 - 93061
GIANDANA, Edgardo H.	Ing. Agr.	Mejoramiento Genético	INTA	Proincor Maní	EEA Manfredi, Córdoba	R. Nac. 9 Km 636-5088 Manfredi - Pcia. Córdoba emanfo@inta.gov.ar bbman@si.cordoba.com.ar bbman@inta.gov.ar	Tel. y Fax. 0572- 93053 - 93058 - 93061
GIORDA, Laura M.	Ing. Agr. Ph.D	Mejoramiento Genético	INTA	Proincor Sorgo	EEA Manfredi, Córdoba	R. Nac. 9 Km 636-(5088) Manfredi - Pcia. Córdoba emanfo@inta.gov.ar bbman@si.cordoba.com.ar bbman@inta.gov.ar	Tel. y Fax. 0572- 93053 - 93058 - 93061
SANCHEZ, Roberto	Agrónomo	Recursos Genéticos	INTA	Recursos Genéticos Proincor Maní	EEA Manfredi, Córdoba	R. Nac. 9 Km 636-5088 Manfredi - Pcia. Córdoba emanfo@inta.gov.ar bbman@si.cordoba.com.ar bbman@inta.gov.ar	Tel. y Fax. 0572- 93058 - 93058 - 93061

NOMBRE	GRADO PROFESIONAL GRADO ACADEMICO	ESPECIALIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA O PROYECTO	INSTITUTO O SEDE	DIRECCION POSTAL Y ELECTRÓNICA	TELEFONO
BOLDINI, Diego Omar	Lic. Genética, M. Sc.	Recursos Genéticos, conservación y caracterización de soja y especies afines	INTA	PROGENES, PAN Recursos Genéticos	EEA Maroo Juárez, Banco Activo de Germoplasma de Trigo y Soja.	C.C 21, 2580, Maroo Juárez, Córdoba mjsoja@inta.gov.ar	
SPONTÓN, Fernando Vicente	Técnico en Calidad de Harinas	Recursos Genéticos, conservación y caracterización de soja y especies afines	INTA	PROGENES, PAN Recursos Genéticos	EEA Maroo Juárez, Banco Activo de Germoplasma de Trigo y Soja.	C.C 21, 2580, Maroo Juárez, Córdoba mjsoja@inta.gov.ar	
FORMICA, María Beatriz	Ing. Agr.	Conservación y caracterización de trigo y especies afines.	INTA	PROGENES PAN Recursos Genéticos	EEA Maroo Juárez, Banco Activo de Germoplasma de Trigo y Soja.	C.C 21, (2580), Maroo Juárez, Córdoba mjtrigo@inta.gov.ar	
PALLARÉS, Olegario Royo	Ing. Agr. M. Sc.	Desarrollo de Recursos Genéticos de Forrajeras.	INTA	Proyecto ganadero	EEA Mercedes Corrientes	C.C Nro. 38 –(3470) Mercedes, Pcia. de Corrientes mercedes@inta.gov.ar	Tel. 0773-20380/21115 Fax. 0773-21115
LASSAGA, Sergio Luis	Ing Agr. M. Sc.	Mejoramiento Genético, Cultivo in vitro. Producción Vegetal.	INTA – UNER	Programa Cereales y Oleaginosas. Cátedra; Mejoramiento Vegetal y Animal.	EEA Paraná	C.C 128, 3100, Paraná, Entre Ríos eparana@inta.gov.ar eedolan@foa.uner.edu.ar	
MILSICH, Héctor José	Ing. Agr. Dr.	Mejoramiento Genético	INTA	Cereales y Oleaginosas	EEA Paraná.	C.C 128, 3100, Paraná, Entre Ríos eparana@inta.gov.ar	
BORRAS, Francisco Stato	Dr. Química	Química de Cereales y alimentos	INTA	PAN Recursos Genéticos, Cereales, Oleaginosas y Nutrición de Monogásticos. PROCIM - Calidad Industrial de Maíz	EEA Pergamino	C.C 31, (2700) Pergamino	Tel. 0477-31250 Fax. 0477-32553
FERRER, Marcelo Edmundo	Ing. Agr. M. Sc.	Recursos Genéticos de Maíz, Regeneración, Caracterización, Evaluación.	INTA	Programa Recursos Genéticos, Coordinador PAN Recursos Genéticos INTA, Coordinador Nacional de Recursos Genéticos PROCISUR	EEA Pergamino	mferrer@inta.gov.ar	Tel. 0477-31250 Fax. 0477-32553
MANCUSO, Nora	Ing Agr. PhD	Mejoramiento Genético	INTA	Coordinación Sub.PAN Girasol	EEA Pergamino	C.C 31 2700 Pergamino nmanusco@inta.gov.ar	
ROSSO, Beatriz Susana	Ing. Agr. M. Sc.	Recursos Genéticos (Forrajeras de Clima Templado)	INTA	PAN Recursos Genéticos	EEA Pergamino	broso@inta.gov.ar	
SOLARI, Lucio Roberto	Ing. Agr. M. Sc.	Caracterización y Evaluación de malces autóctonos	INTA	Programa Recursos Genéticos INTA	EEA Pergamino	perbanco@inta.gov.ar	Tel. 0477-31250 Fax. 0477-32553
ANDRÉS, Adriana	Ing. Agr. M.Sc. Ph. D.	Mejoramiento Genético de Esp. Forrajeras.	INTA	CVT Proyecto RG y MG	EEA Pergamino – Sector Mejoramiento y Evaluación de Especies Forrajeras.	C.C 31, 2700 Pergamino, Buenos Aires. andres@inta.gov.ar	
PAGANO, Eiba María	Ing. Agr. M.Sc.	Mejoramiento Genético de Esp. Forrajeras.	INTA	CVT Proyecto RG y MG	EEA Pergamino – Sector Mejoramiento y Evaluación de Especies Forrajeras.	C.C 31, 2700 Pergamino, Buenos Aires. epegano@inta.gov.ar	
RIMIERI, Pedro	Ing. Agr. M. Sc. Dr.	Mejoramiento Genético de Esp. Forrajeras.	INTA	CVT	EEA Pergamino – Sector Mejoramiento y Evaluación de Especies Forrajeras.	C.C 31, 2700 Pergamino, Buenos Aires. primieri@inta.gov.ar	
ROBUTTI, José L.	Ing. Químico Ms.	Bioquímica de cereales y oleaginosas	INTA	PROCIM	EEA Pergamino- Lab. Tecnológico	C.C 31, 2700 Pergamino perlabtec@inta.gov.ar	
FAILDE, Viviana	Licenciada	Caracterización agronomía y ecofisiológica de poroto, garbanzo y lenteja	INTA		EEA Salta		
MEDINA GARCIA, Susana	Ing. Agr.	Mejoramiento de Poroto, Garbanzo y Lenteja	INTA		EEA Salta		
NEWMAN, Roberto	Ing. Agr.	Colección y conservación de germoplasma de cultivos primitivos de cultivos andinos.	INTA	Programa Recursos Genéticos INTA	EEA Salta		
PANADERO PASTRANA, Claudio	Ing. Agr.	Mejoramiento de Poroto, Garbanzo y Lenteja	INTA		EEA Salta		
CIRELLI, Javier	Ing. Agr.	Agricultura Intensiva	INTA	Ornamentales introducidos (Tulipán)	EEA Santa Cruz	C.C 332, (9400) Río Gallegos jcirelli@inta.gov.ar	
HUMANO, Gervasio	Técnico Agrónomo	Germoplasma Nativo Forrajero y ornamental.	UNPA	Flores Nativas Patagónicas	EEA Santa Cruz	C.C 332, 9400 Río Gallegos ehanac@inta.gov.ar	
KOFALT	Ing. Agr.	Sistemática	Consejo Agrario Provincial	Flores Nativas Patagónicas	EEA Santa Cruz	C.C 332, 9400 Río Gallegos Merasco@inta.gov.ar	
MASCO, Elsa de Las Mercedes	Ing. Agr.	Germoplasma ornamental.	Consejo Agrario Provincial y UNPA	Flores Nativas Patagonia	EEA Santa Cruz	C.C 332, (9400) Río Gallegos mermasco@ghwing.oh.unoor.edu	
OLIVA, Gabriel	Dr. en Cs. Biológicas	Germoplasma Nativo Forrajero y ornamental	INTA	Flores Nativas Patagónicas	EEA Santa Cruz	C.C 332, 9400 Río Gallegos Goliva@inta.gov.ar	
UTRILLA, Victor	Ing. Agr.	Evaluación de Forrajeras	UNPA	Flores Nativas Patagónicas	EEA Santa Cruz	C.C 332, 9400 Río Gallegos vutrilla@inta.gov.ar	
AHMED, Miguel Angel	Ing. Agr. M. Sc.	Mejoramiento caña de Azúcar	Provincia Tucumán	Mejoramiento de la Caña de azúcar	EEAObispo Colombes	C.C 9 (4101) Las Talitas Tucumán, eeoc@starnet.net.ar	
BLANCO, Amanda Sara	Ing. Agr.	Citicultura - Fitomejoramiento	Provincia Tucumán	CITRUS	EEAObispo Colombes	C.C 9 (4101) las Talitas Tucumán eeoc@starnet.net.ar	
CUENYA, María Inés	Ing. Agr.	Mejoramiento caña de azúcar	Provincia Tucumán	Mejoramiento de la Caña de Azúcar	EEAObispo Colombes	C.C 9 (4101) las Talitas Tucumán, eeoc@starnet.net.ar	
CHAVANNE, Ernesto	Ing. Agr. M. Sc.	Caña de azúcar, Fitomejorador	Provincia Tucumán	Mejoramiento de la Caña de azúcar	EEAObispo Colombes	C.C 9 (4101) las Talitas Tucumán, eeoc@starnet.net.ar	

NOMBRE	GRADO PROFESIONAL GRADO ACADÉMICO	ESPECIALIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA O PROYECTO	INSTITUTO O SEDE	DIRECCION POSTAL Y ELECTRÓNICA	TELÉFONO
DEVANI, Mario	Ing. Agr.	Mejoramiento soja	Provincia Tucumán	Soja	EEAOblpo Colombres	C.C 9 (4101) las Talitas Tucumán, <a href="mailto:eesoc@stamat.net.ar">eesoc@stamat.net.ar</a>	
ESPIÑOZA, Modesto	Ing. Agr.	Mejoramiento caña de azúcar	Provincia Tucumán	Mejoramiento de la Caña de Azúcar	EEAOblpo Colombres	C.C 9 (4101) las Talitas Tucumán, <a href="mailto:eesoc@stamat.net.ar">eesoc@stamat.net.ar</a>	
FOGUET, José Luis	Peño Agrónomo, Investigador Emérito.	Citicultura	Provincia Tucumán	CITRUS	EEAOblpo Colombres	C.C 9 (4101) Las Talitas, Tucumán, <a href="mailto:eesoc@stamat.net.ar">eesoc@stamat.net.ar</a>	
ROVATI de ORTEGA, Ada Silvia	Lic.Cs. Biológicas	Tecnología de Semillas	Provincia Tucumán		EEAOblpo Colombres	C.C 9 (4101) Las Talitas Tucumán, <a href="mailto:eesoc@stamat.net.ar">eesoc@stamat.net.ar</a>	
SALAS, Graciela	Ing. Agr.	Mejoramiento soja	Provincia Tucumán	Soja	EEAOblpo Colombres	C.C 9 (4101) las Talitas Tucumán, <a href="mailto:eesoc@stamat.net.ar">eesoc@stamat.net.ar</a>	
VILLARES, Abel	Ing. Agr. M. Sc.	Mejoramiento tabaco	Provincia Tucumán	Tabaco	EEAOblpo Colombres	C.C 9 (4101) las Talitas Tucumán, <a href="mailto:eesoc@stamat.net.ar">eesoc@stamat.net.ar</a>	
VINCIGUERRA, Francisco H.	Ing. Agr.	Citicultura	Provincia Tucumán	CITRUS	EEAOblpo Colombres	C.C 9 (4101) las Talitas Tucumán, <a href="mailto:eesoc@stamat.net.ar">eesoc@stamat.net.ar</a>	
VIZGARRA, Oscar	Ing. Agr. M. Sc.	Mejoramiento poroto	Provincia Tucumán	Poroto	EEAOblpo Colombres	C.C 9 (4101) las Talitas Tucumán, <a href="mailto:eesoc@stamat.net.ar">eesoc@stamat.net.ar</a>	
GARCIA, Miguel Angel	Ing. Agr. M. Sc.	Producción Vegetal, Citicultura	INTA	Proyecto Banco de Germoplasma Citrico Seleccionado.	Estación Exp. Agr. Familia	C.C 9, 4000 S. M de Tucumán, <a href="mailto:mgarcia@inta.gov.ar">mgarcia@inta.gov.ar</a>	
ISPIZUA, Verónica	Ing. Agr.				Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 226 Km 73.5	C. C. 176 - (7620) Balcarce, Buenos Aires, <a href="mailto:vispizua@ciur.inta.gov.ar">vispizua@ciur.inta.gov.ar</a>	
CORTIZO, Silvia	Ing. Agr.	Genética y Mejoramiento Forestal.	INTA Facultad de Agronomía UBA	Programa de Producción de Material de Propagación Mejorado, Subprograma Años del Delta del Paraná	Facultad de Agronomía UBA	C.C 14, (2904), Campana <a href="mailto:ecortizo@delat.net.com.ar">ecortizo@delat.net.com.ar</a>	
ALONSO, Sara Isabel	Ing. Agr / M. Sc.		FCA - UNMDP		Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 226 Km 73.5	C. C. 176 - 7620, Balcarce, Buenos Aires, <a href="mailto:s.alonso@balcarce.gov.ar">s.alonso@balcarce.gov.ar</a>	0286-22040/41/42 - Fax: 0228-21756
RIGATTO, Susana	Ing. Agr.		INTA		Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 226 Km 73.5	C. C. 176 - 7620, Balcarce, Buenos Aires, <a href="mailto:rigatto@ciur.inta.gov.ar">rigatto@ciur.inta.gov.ar</a>	0286-22040/41/42 - Fax: 0228-21756
RUJZ DIAZ, Manuela	Lic. Genética Ms. Genética Vegetal.	Caracterización de germoplasma de pasto ovillo	Universidad Nac. de Misiones		Facultad de Cs. Exactas, Química y Naturales.	Falix de Azara 588, 2300 Posadas	Tel. 0752 - 27776
MUÑOZ, Marianne	Bioquímica	Genética Molecular	CVT INTA	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	C.C 77, 1708 Morón <a href="mailto:mmunoz@civ.inta.gov.ar">mmunoz@civ.inta.gov.ar</a>	
PANIEGO, Norma	Dra. Bioquímica	Genética Molecular	INTA	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	C.C 77, (1708) Morón <a href="mailto:paniego@civ.inta.gov.ar">paniego@civ.inta.gov.ar</a>	
PITTA, Sandra	Dra. en Química	Genética Molecular	CONICET	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	CC 77, 1708 Morón	
VICARIO, Ana	Lic. Cs. Biológicas	Genética Molecular	CONICET	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	CC 77, 1708 Morón	
HOPP, Esteban	Dr. Cs. Biológicas	Genética Molecular	INTA	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	C.C 77, 1708 Morón <a href="mailto:ehopp@inta.gov.ar">ehopp@inta.gov.ar</a>	
MARTINEZ, Eric	Ing. Agr.	Genética Molecular	FOMECONIV. Nac. Nordeste	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	C.C 77, 1708 Morón	
MARTINEZ, María Carolina	Lic. Cs. Biológicas	Genética Molecular	CONICET	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	C.C 77, 1708 Morón <a href="mailto:mmartine@civ.inta.gov.ar">mmartine@civ.inta.gov.ar</a>	
VACCA MOLINA, Maritza	Ing. Agr.	Genética Molecular	FOMECONIV. Nac. de Salta	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	C. C. 77, 1708 Morón.	
ECHAIDE, Mercedes	Dra. Cs. Agronómicas	Genética Molecular	INASE	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	C.C 77, 1708 Morón <a href="mailto:mehaide@civ.inta.gov.ar">mehaide@civ.inta.gov.ar</a>	
FERNANDEZ, Luis	Estudiante Cs. Biológicas	Genética Molecular	CVT INTA	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	C.C 77, (1708) Morón	
TOSTO, Daniela	Lic. Cs. Biológicas	Genética Evolutiva	FCEyA-UBA	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	CC 77, 1708 Morón <a href="mailto:dtosto@civ.inta.gov.ar">dtosto@civ.inta.gov.ar</a>	
TOZZINI, Alejandro	Dr. Cs. Biológicas	Genética Molecular	INTA	Biología	Instituto de Biología CNA- Castelar	C.C 77, 1708 Morón <a href="mailto:atozzini@civ.inta.gov.ar">atozzini@civ.inta.gov.ar</a>	
PRINA, Alberto R.	Ing. Agr. Ms.	Genética Vegetal, Fuentes primarias de biodiversidad en plantas	INTA		Instituto de Genética * Ewald A. Favre *	C.C 25, 1712 Castelar, <a href="mailto:lgprina@inta.gov.ar">lgprina@inta.gov.ar</a>	
SALERNO, Juan Carlos	Ing. Agr.	Genética y Mejoramiento Vegetal	INTA	Estudio de los procesos genéticos determinantes del vigor híbrido en especies de interés agronómico	Instituto de Genética * Ewald A. Favre *	C.C 25, 1712 Castelar, <a href="mailto:jsalerno@inta.gov.ar">jsalerno@inta.gov.ar</a>	
ARDILA, Fernando	Lic. Biología Dr. Química	Bioquímica, Biología Molecular	INTA	Programa de Biología, Proyecto Transformación Genética de Alfalfa, tolerancia a herbicidas e insectos.	Instituto de Genética. CICV y A - INTA	C.C 25, (1712) Castelar, Prov. Ba. Aa, <a href="mailto:ardila@cica.inta.gov.ar">ardila@cica.inta.gov.ar</a>	
RODRIGUEZ TRAVERSO, Javier	Ing. Agr.	Mejoramiento Forestal.	INTA	Proyecto Forestal Integrado para la Reg. Pamp. convenio INTA-SPPORCEL, Proyecto Forestal de Desarrollo convenio SAGPYA-BIFP	Instituto de Recursos Biológicos - CIRN	CIRN, Castelar, Las Cabeñas y De Los Reseros, s/n, <a href="mailto:jtraverso@inta.gov.ar">jtraverso@inta.gov.ar</a>	Tel. 621-1619 Fax: 621-6903
BULLRICH, Laura	Ing. Agr. M. Sc. Producción Vegetal.	Identificación, evaluación y desarrollo de germoplasma de trigo	INTA	Varios proyectos subvencionados por INTA, Secyt, Focyt, Coricot y Fontago	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabeñas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar <a href="mailto:laurab@civ.inta.gov.ar">laurab@civ.inta.gov.ar</a>	Tel. 621-1619 Fax: 621-6903
MAMIFESTO, Marcela	Lic. Cs. Biológicas			Varios proyectos subvencionados por INTA, Secyt, Focyt, Coricot y Fontago	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabeñas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar <a href="mailto:mmamifesto@civ.inta.gov.ar">mmamifesto@civ.inta.gov.ar</a>	Tel. 621-1619 Fax: 621-6903

NOMBRE	GRADO PROFESIONAL ACADEMICO	ESPECIALIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA O PROYECTO	INSTITUTO O SEDE	DIRECCION POSTAL Y ELECTRONICA	TELEFONO
MARCUCCI POLTRI, Susana	Dra. en Cs. Biológicas -UBA.	Caracterización molecular de especies forestales	INTA	Proyecto Forestal Integrado para la Reg. Pamp. convenio INTA-SPPORCEL, Proyecto Forestal de Desarrollo convenio SAGPyA-BIRF	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar smarcucc@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
ORNELLA, Leonardo	Lic. Biotecnología Me. -Biometría	Biometría	INTA		Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar ornella@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
SCHLATTER, Ana Rosa	Ing. Agr. M. Sc. Mejoramiento Genético Vegetal.	Caracterización molecular de gemoplasma de trigo y otras especies.	INTA	Varios proyectos subvencionados por INTA, Secyt, Foncyt, Conicet y Fortago	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar schlatter@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
TORALES, Susana	Ing. Agr.				Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
TRANQUILLI, Gabriela	Ing. Agr.	Identificación, evaluación y desarrollo de gemoplasma de trigo	INTA	Varios proyectos subvencionados por INTA, Secyt, Foncyt, Conicet y Fortago	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar gabtran@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
ELECHOSA, Miguel	Ing. Agr. M. Sc	Caracterización aromáticas, raíces y tubérculos	INTA		Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar miguele@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
FORTUNATO, René	Ing. Agr.	Taxonomía de plantas	CONICET		Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar rfortun@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
HOMPANERA, Norma	Ing. Agr.	Conservación <i>in vitro</i> de especies de propagación agámica- Caracterización y evaluación	INTA	PAN Recursos Genéticos, Foncyt	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar normah@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
LAINÉZ, Verónica	Lic. Cs. Biológicas		CONICET		Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar vlainez@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
MALDONADO, Sam Beatriz	Dra. Cs. Biológicas		CONICET		Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar saram@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
MARODER, Horacio Luis	Lic. Química	Fisiología Vegetal	INTA	Bases Ecológicas para mejorar la conservación de Gemoplasma. En ejecución.	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar hmaroder@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
MOLINA, Ana María	Doctora Cs. Biológicas	Taxonomía gramíneas	INTA	Flora chequefe-INTA Directora Proyecto de Reactivación del Jardín Botánico	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar ama@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
PREGO, Imelda Amada	Ing. Agr.		INTA	Bases Ecológicas para mejorar la conservación de Gemoplasma. En ejecución	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar iprego@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
SUAREZ, Enrique Ysidro	Ing. Agr.	Recursos genéticos Genética de trigo	INTA	Programa: Conservación y evaluación de gemoplasma Proyectos: Desarrollo de microsatélites para girasol. Identificación de gemoplasma de trigo, maíz, soja y girasol. Bioprospección de flora de zonas áridas. Desarrollo de la fiticultura (utilización de especies nativas)	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar yisdro@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
TILLERIA, Julio	Comp. Científico	Documentación gemoplasma	INTA	PAN Recursos Genéticos	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar jtilleria@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
ZELENER, Noga	Ing. Agr.	Conservación a largo plazo de especies orodoras	INTA	PAN Recursos Genéticos	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	IRB CIRN, Castelar, Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar znoga@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
LEWIS, Silvina	Lic. Cs. Biológicas M. Sc. en Mejoramiento Vegetal	Identificación, evaluación y desarrollo de gemoplasma de trigo	INTA	Varios proyectos subvencionados por INTA, Secyt, Foncyt, Conicet y Fortago	Instituto de Recursos Biológicos CIRN	Las Cabañas y De Los Reseros, s/n (1712) Castelar, slewis@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903
PEREZ, Beatriz Alda	Ing. Agr. PhD. M. Sc.	Resistencia Genética a fito patógenos en Cereales y Oleaginosas.			INTA	C.C 25 (1712) Castelar bperez@inta.gov.ar	Tel/Fax: 054-1-621-0125/1684/5663
SANCHEZ, Marcela	Ing. Agr. M. Sc.	Taxonomía Vegetal, Conservación y utilización de Recursos Genéticos Vegetales.	Instituto A. Lincoln		Jardín Botánico "Arturo E. Ragonese" IRB	CIRN, Castelar Las Cabañas y De Los Reseros, s/n marcelas@ciiv.inta.gov.ar	Tel. 621-1819 Fax: 621-6903





**DIRECTORIO DE INSTITUCIONES Y PERSONAS QUE TRABAJAN CON RECURSOS GENETICOS EN BOLIVIA**

<b>INSTITUCION</b>	<b>REPRESENTANTE</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DIRECCION</b>
<b>A.S.E.O.</b>	Mariel A. Etchyberre	Santa Cruz	Noldeskiold N°5 entre Alameda Junín Jandiver Tel/Fax, 326367
<b>Academia Nacional de Ciencias Estación Biológica del Beni Asociación Boliviana de Floricultura(ASOBOLFLO)</b>	Carmen Miranda Carem Velasco	La Paz Cochabamba	Av. 16 de Julio N° 1732 Tel.350612 Edif. Los Tiempos Piso 5° Tel/Fax. (042) 59122
<b>Banco Nacional de Semillas Forestales BASFOR - RENASER</b>	María Eliana Camacho	Cochabamba	Chimboco - Sacaba Km. 14 Tel/Fax. (042) 71696
<b>Cancillería</b>	Aldo Ruiz Rivero	La Paz	Plaza Murillo Tel. 371153 - 378877 Fax. 371155
<b>CDC</b>	Eduardo Forno	La Paz	Cas. 1 1250 Tel. 390565
<b>Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Ecología (CIBE) Depto. Biología UMSS</b>	Efraín Suárez	Cochabamba	Tel/Fax. (042) 31765 E-mail: Mparra@ umss.bo
<b>Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani</b>	Lorena Guzmán	Cochabamba	Casilla 128 Tel. Fax. (042) 60083
<b>CIAT (Centro de Investigación Agrícola Tropical)</b>	Carlos Manchego	Santa Cruz	Av. Ejército Nacional Cas. 247 Tel.(03) 343668 Fax. 342996
<b>CIPCA</b>	Gerard Raessens	Santa Cruz	Av. 26 de febrero N°652 Tel. 521884 Fax. 532338
<b>COINCOCA COPRATROC</b>	Reynaldo Molina	Cochabamba	Ayacucho 532 Tel. (042) 44014 Fax. 57313

INSTITUCION	REPRESENTANTE	DEPARTAMENTO	DIRECCION
DNCB-URG	Jorge Mariaca	La Paz (actualmente en Ecuador)	Batallón Colorados Edif. El Cóndor Piso 13 y 15 Tel. 316077 - 316230
DNCB-URG	Beatriz Zapata	La Paz	Batallón Colorados Edif. El Cóndor Piso 13 y 15 Tel. 316077 - 316230
Etipharmia Lab. Bagó	Noemí Tirado Bustillos	La Paz	Alto Obrajes Bernabé Ledezma N° 1732 Tel. 730402
F.A.N. (Fundación Amigos de la Naturaleza)	Luis Adolfo Moreno	Santa Cruz	Km. 7 Carretera a Samaipata Tel. 524921 - 535426 Fax. 53389 Santa Cruz
FUPAGEMA	Víctor Sivila	Cochabamba	Av. Melchor Pérez 2435 Tel/Fax. (042) 86117
Gobierno Municipal Colomi	Julio Rocha	Cochabamba	Colomi HAM Tel 01 1 12208
Herbario Nacional de Bolivia	Mónica Moraes	La Paz	Cota Cota calle 27 Campus Universitario
UMSA	Luisa Balderrama	La Paz	Cota Cota calle 27
FUNDACION PROINPA	Maria Luisa Ugarte	Cochabamba	Av. Blanco Galindo Km 121/2 Tel. 360800/801 Fax: 591-42-360802 E:mail: mugarre@proinpa.org
FUNDACION PROINPA	Julio Luis Gabriel Ortega	Cochabamba	Av. Blanco Galindo Km 121/2 Tel. 360800/801 Fax: 591-42-360802 E:mail: jgabriel@proinpa.org
FUNDACION PROINPA	Franz Terrazas	Cochabamba	Av. Blanco Galindo Km 121/2 Tel. 360800/801 Fax: 591-42-360802 E:mail: terrazas@proinpa.org
FUNDACION PROINPA	Rolando Oros	Cochabamba	Av. Blanco Galindo Km 121/2 Tel. 360800/801 Fax: 591-42-360802 E:mail: carrasco@proinpa.org

INSTITUCION	REPRESENTANTE	DEPARTAMENTO	DIRECCION
FUNDACION PROINPA	Enrique Carrasco	Cochabamba	Av. Blanco Galindo Km 121/2 Tel. 360800/801 Fax: 591-42-360802 E:mail: carrasco@proinpa.org
FUNDACION PROINPA	Willman García	Cochabamba (actualmente en estudios de M.Sc. en la UBA-Arg.)	Av. Blanco Galindo Km 121/2 Tel. 360800/801 Fax: 591-42-360802 E:mail: proinpa@proinpa.org
FUNDACION PROINPA	Ximena Cadima	Cochabamba (actualmente en estudios de M.Sc. en la WAU-Hol)	Av. Blanco Galindo Km 121/2 Tel. 360800/801 Fax: 591-42-360802 E:mail: proinpa@proinpa.org
IBTA Programa Nacional de Trigo y CM	Mario Crespo Marques	Cochabamba	Colombia E 340 Tel. (042) 25118 Cas. 6326 Ronald @llajita.rrc.blnet.bo
IIFB - UMSA	Alberto Jiménez	La Paz	Av. Saavedra N° 2224 Tel. 369021 int. 16
Instituto de Ecología UMSA	Mario Baudoin	La Paz	Cota Cota calle 27 Tel. 792582-792416-797511
KUP.MI	Eliseo Quino	La Paz	Av. República N° 1038 Tel. 352246 Fax.324073
LABIMED Fac de Medicina	María E. Zapata Shultze	Cochabamba	Av. Aniceto Arce Colombia E. 1 1 50 Fax.51543 Tel. (042) 31508 - 21545
Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado UAGIIM	Mario Saldías	Santa Cruz	Av. Irala N° 565 Tel/Fax. 366574
Museo Nacional de Historia Natural PNUD	Lilian Villalba	La Paz	Cota Cota calle 26 Cas. 8706 Tel. 795364
PNUD	Cristie Gaillard	La Paz	Cas. 9072 Tel. 358590 Email: gai @ios.pnud.bo
Prefectura Departamental Recursos Naturales S.D.M.A.	Rossana Bueno Mindani	Santa Cruz	Edif. Omar Chávez 2° Piso Tel338954 int38

INSTITUCION	REPRESENTANTE	DEPARTAMENTO	DIRECCION
SNIC	Hernán Andrade	La Paz	Av. Camacho esq. Bueno
SNIC - OPIB	Keiko Shimojyo	La Paz	Av. Camacho esq. Bueno
SOBOMETRA	Alfredo Durán	La Paz	Figueroa Esq. Plaza Alonzo de Mendoza Tel. 350164 - 432100
UMSS Programa Agroquímico	Eduardo Zambrana	Cochabamba	Fac. Ciencias y Tecnología Tel. (042) 33648 - 32548
UMSS Programa Alimentos y Prod. Naturales Fac. Ciencias y Tecnología	Gonzalo Alfaro	Cochabamba	Tel./Fax. (042) 51877
UMSS Programa de Nutrición	Silvia Castellón	Cochabamba	c/ Sucre(frente Parque La TOITE) Tel. (042)
UNIVALLE	Sergio Rivero	Cochabamba	31765 int. 332 Campus Tiquipaya Tel. (042) 87373 - 87374 Fax. 88550

**DIRETORIO DE TÉCNICOS INVOLUCRADOS  
EN RRRFFGG EN EL CS EN BRASIL**

**CONSERVACION**

- Adauto Ivo Milanez – Jd.Bot/SP - ornamentales  
 Ademir Reis -Horto Botânico - UFSC - ornamentales  
 Akihiko Ando – ESALQ/USP – arroz y orquidáceas  
 Alseny Garcia – CPACT – *Cucurbita*, cebolla, papa silvestre  
 Alfredo Lám-Sanchez – UENF - genética  
 Almir Pinto da Cunha Sobrinho– EMBRAPA/ CNPMF – citros  
 Alverides dos Santos – EMBRAPA/CPACT – melón, zanahoria  
 Ana Christina Albuquerque Zanatta – EMBRAPA/ CNPT – cebada y trigo  
 Angela M. Ladeira – Jd.Bot./SP - medicinales  
 Antonio Costa Allem – EMBRAPA/CENARGEN – yuca  
 Antônio Higa – EMBRAPA/CNPF – *Eucaliptus*  
 Antônio Vander – EMBRAPA/CNPGL – capim elefante  
 Aparecida das Graças Claret de Souza – EMBRAPA/CPAA - cupuaçú  
 Armando Reis Tavares - Jd.Bot./SP - Marantaceae  
 Aroldo Gallon Linhares – EMBRAPA/CNPT – trigo, triticale, centeno , avena  
 Arthur da Silva Mariante – EMBRAPA/CENARGEN - genética  
 A.U.K: Filho – EMBRAPA/CPAA – medicinales, aromáticas, y condimentares  
 Bonifácio, Nakasu – EMBRAPA/CPACT – frutales nativas del Sur  
 C.D.M. Nunes – EMBRAPA/CPAA – dendé y caiaué  
 Carlos Martins – EMBRAPA/CPATU – plantas industriales  
 Carlos Otávio Costa Moraes – EMBRAPA/CPSSL - forrageras  
 Carolyn E.B. Proença – UnB - genética  
 Cássia Beatriz R. Munhoz - Jardim Botânico - ornamentales  
 Célia Maria Maganhoto de Sousa Silva – EMBRAPA/CPATSA - genética  
 Celso Roberto Panzani – CATI – frutales nativas  
 Clara de Oliveira Goedert- EMBRAPA/ CENARGEN- cereales de invierno  
 Clarismar de Oliveira Campos – EMBRAPA/ CPATSA - umbú  
 Claudio Carrera Maretti –Fundação Florestal de São Paulo – mata atlântica  
 Claudio T. Karia – CPAC/EMBRAPA – forrageras  
 Cleuza Graca da Fonseca -Depto de Biologia Geral - UFMG - genética  
 D.A.M. Neto – EMBRAPA/CNPMS – milheto  
 D.M.C. Teixeira – EMBRAPA/CNPH – papa dulce "in vitro"  
 Daniel Louzada da Silva - JZB/FUNPEB - ornamentales  
 Delorge M. da Costa – CPACT – papa silvestre  
 Dionete Aparecida Santin – Jd.Bot./UNICAMP – ornamentales  
 Eduardo Dalcin – Jd.Bot./RJ – mata atlântica  
 Eduardo Martins – IBAMA – forestales  
 Eloisa Ramos Cardoso – EMBRAPA/CPATU - yuca  
 Emanuel Afonso Sousa Moraes – CATI – Itaberá/ SP- frutales nativas  
 Eniel Cruz – EMBRAPA/CPATU – forrageras  
 Evandro Almeida Tupinambá – EMBRAPA/CPATC - coco  
 Fabio de Barros – Jd.Bot./SP - ornamentales  
 Felipe Ribeiro – EMBRAPA/CPAC - genética  
 Firmino José do Nascimento Filho – EMBRAPA/ CPAA - guaraná  
 Francismar F.A.Aguiar – Jd.Bot./SP – Arecaceae, Cactaceae, Gesneriaceae  
 Francisco Elias Ribeiro – EMBRAPA/CNPCO - coco  
 Francisco Ricardo Ferreira – EMBRAPA/ CENARGEN - frutales  
 Garo Batmaniano – WWF/DF - biodiversidad  
 Germana Maria C.L. Reis - Jardim Botânico/DF - ornamentales  
 Gerson Fortes – EMBRAPA/CPACT – espárrago, ajo y papa  
 Glyn M. Figueira – CPQBA/UNICAMP- medicinales  
 Guarino R. Colli - UnB - genética  
 Irenice Alves – EMBRAPA/CPATU – medicinale y insecticida  
 I.M. da S. Ribeiro – EPEAL - caupi  
 Jaime Roberto Fonseca – EMBRAPA/CNPAF - frijol  
 Jarbas Y. Shimizu – EMBRAPA/CNPF – *Eucaliptus*, *Pinus*, *Cupressus*

- Jean Pierre J. Ducroquet – EMBRAPA/CPACT – *Feijoa*
- J.A.M. Sobrinho – EMBRAPA/CNPH - ajo
- J.A.N. Moreira – EMBRAPA/CNPA – algodón herbáceo
- Jewel Pinheiro – CATI – Pederneiras/SP - frutales
- José Flávio Lopes – EMBRAPA/CNPH – calabazas y morangas
- José Renato Santos Cabral – EMBRAPA/CNPMF - ananás
- João Roberto – EMBRAPA/CPATU – frutales nativas
- João Roberto Pereira Oliveira – EMBRAPA/CNPMF - acerola
- José Manuel Cabral de S. Dias - EMBRAPA/ CENARGEN -genética
- José Francisco Montenegro Valls – EMBRAPA/ CENARGEN - *Arachis*
- José F. M. Pereira – EMBRAPA/CPACT – pimienta
- José Ignacio de Godoy – IAC – mani
- J. F. Barreto – EMBRAPA/CPAA - yuca
- J. Bosco – EMBRAPA/CNPAT - cajá
- J.N. da Costa - EMBRAPA/CNPA - rami
- José Roberto Moreira–EMBRAPA/CENARGEN - genética
- J.L.Mendonça – EMATER – GO - barú
- J.T. Azevedo – EMBRAPA/CNPMS – sorgo
- J. de A. N. Moreira – EMBRAPA/CNPA – ricino
- Joaquim N. da Costa – EMBRAPA/CNPA- algodón
- Josefino Fialho – EMBRAPA/CNPH – mandioquinha-salsa
- Jorge Luiz Loyola Dantas – EMBRAPA/CNPMF – mamón
- Josias Cavalcanti – EMBRAPA/CPATSA – yuca
- Júlio César de Almeida Paiva – EMCAPA – palmeras
- K. Yuyana – INPA – *Bactris*
- Klecius Ellera Gomes – CPPSUL - forrageras
- Leones Alves de Almeida – EMBRAPA/CNPSO - soya
- Levi de Moura Barros – EMBRAPA/CNPAT – cajú
- Liana Jank – EMBRAPA/CNPGC – *Panicum*
- Lígia de Castro Etori – IF/SP - *Cordia*
- Lúcia Helena de Oliveria – IBAMA – forestales
- Lúcio F. Thomazelli – EPAGRI – papa dulce
- L.V. Vale – EMBRAPA/CNPA – sisal
- M.B.de M. Nóbrega – EMBRAPA/CPAC - seringa
- M.H.T. Mascarenhas – EPAMIG - ajo
- Manoel Abílio de Queiróz – EMBRAPA/CPATSA – cucurbitáceas
- Marcelo Fernandes de Oliveira – EMBRAPA/ CNPSO - girasol
- Marcelo Nascimento de Oliveira – EMBRAPA/CPAF – castanea del Brasil
- Marlene Silva Freire – EMBRAPA/CNPAF - caupi
- Marli Poltronieri – EMBRAPA/CPATU - condimentares
- Marta Gomes Rodrigues Faiad – EMBRAPA/ CENARGEN - genética
- Martiniano Cavalcante de Oliveira – EMBRAPA/ CPATSA – forrageras
- Maria Cristina M. Mazza – EMBRAPA/CNPF - forestales
- Maria do Carmo B. Raseira – EMBRAPA/CPACT - prunóideas
- Mário Luiz Neto – CATI – Marília/SP - frutales
- Milto Andrade Botrel – EMBRAPA/CNPGC - alfafa
- Milton Kanashiro – EMBRAPA/CPATU – forestales
- Nelcimar Reis Sousa – EMBRAPA/CPAA- camu-camu
- Ney Alves Ferreira – Jd.Botânico/RJ - ornamentales
- Nilton T.V. Junqueira – EMBRAPA/CPAC – seringa
- N.M.C.Arriel – EMBRAPA/CNPA - *Sesamum*
- Patrícia Goulart Bustamante – EMBRAPA/ CENARGEN
- Patrícia Silva Richtel – EMBRAPA/CNPH – papa dulce
- Paulo Roberto Parente - EEMG/IF - genética
- Rafael Alves – EMBRAPA/CPATU - palmáceas
- Ramiro Vilela de Andrade – EMBRAPA/CNPMS - maíz
- Raul Figueiredo Filho – Jd.Botânico/RJ - ornamentales
- Roberta C. Mendonça– IBGE - forestales
- R.C. dos Santos – EMBRAPA/CNPA - maní
- Ronaldo Adelfo Wasum -Jd.Bot./Caxias do Sul - ornamentales
- Rubens Almeida Recio– Fundação I.E.F./RJ - genética
- Rubens O. Nodari - UFSC - fitotecnia
- Rubens P. de Mello- IOC – FIOCRUZ - fitoquímica
- Rubens Marschalek – EPAGRI - yuca
- Sebastião de Oliveira e Silva – EMBRAPA/CNPMF - plátano
- Semíramis Rabelo Ramalho Ramos – EMBRAPA/ CPATSA - genética
- Sérgio de Almeida Bruni -Jd.Botânico/RJ - ornamentales
- Solange Vasconcelos de Albuquerque Pessoa – Jd.Botânico/RJ - ornamentales

Suelma Ribeiro Silva – IBAMA - forestales  
 Shoey Kanashiro – Jd.Botânico/SP - Bromeliaceae  
 Tânia Sampaio Pereira –Jd.Botânico/RJ -  
 ornamentales  
 Takanoli Tokunagá – CATI –São Bento do Sapucaí/  
 SP - frutales  
 Telma Sueli Mesquita Grandi – Jd.Bot. Belo  
 Horizonte - ornamentales  
 Umberto Camargo – EMBRAPA/CNPUV - uva  
 Valcimar Reis Souza – EMBRAPA/CPAA –  
 forestales amazônia  
 Valderes A.Souza – EMBRAPA/CNPF – pólen de  
*Eucalyptus*  
 Vicente P.E. Moura – EMBRAPA/CPAC - nativas  
 Victor Branco de Araújo – CATI – Tietê-SP -  
 frutales  
 Walfrido Moraes Tomás - EMBRAPA/CENARGEN -  
 genética  
 Walter Acorsi – ESALQ/USP – medicinales  
 Walter dos S.S. Filho – EMBRAPA/CNPMF -  
 frutales  
 Wânia Maria G. Fukuda – EMBRAPA/CNPMF -yuca

#### CARACTERIZACION/EVALUACION/COLECTA

Afonso Celso Candeira Valois– EMBRAPA/  
 CENARGEN - laticíferas  
 Aino Vitor Jacques - UFRGS/RS – forrageras  
 Alberto Duarte Vilarinhos – EMBRAPA/CNPMF –  
 yuca  
 Alessandra de Azevedo Rodrigues – UFPa/CCB -  
 cacao  
 Alexandre Barcelos – EMBRAPA/CPAC - genética  
 Américo Martins Craveiro –VALLÉE/SA -  
 biotecnologia  
 Ana Giuliette – UEFS - taxonomia  
 Angelo Savy Filho – IAC - rícinos  
 Anísio Azini – IAC - arroz  
 Antonio Carlos Guedes- EMBRAPA/CENARGEN –  
 hortalizas  
 Antonio Fernando Feitosa Borges – UNEB/  
 FUMESF - mango  
 Antonio F.C. Tombolato- IAC - ornamentales  
 Antonio R. de Miranda – EMBRAPA/CENARGEN -  
 fibrosas  
 Antonio Wilson P. Ferreira Filho- IAC – trigo  
 Antonio Kalil Filho – EMBRAPA/CPAA - genética  
 Antonio V. Pereira – EMBRAPA/CNPGL –  
 forrageras  
 Aristóteles Fernando Ferreira de Oliveira –  
 EMBRAPA-CPATU - guaraná

Arlete M. T.Melo- IAC – hortalizas  
 Aroldo G. Linhares – EMBRAPA/CNPT – trigo  
 Bonifácio H. Nakasu – EMBRAPA/CPACT -  
 genética  
 Bráulio Ferreira de Souza Dias –Ministério MA e  
 RH -biodiversidad  
 Bruno Machado Teles Walter- EMBRAPA/  
 CENARGEN - colecta  
 Candido Ricardo Bastos- IAC – arroz  
 Carlos Alberto Moreira-Filho –ICB/USP -  
 biotecnologia  
 Carlos Eduardo de Oliveira Camargo- IAC- trigo  
 Carlos Eduardo Ferreira de Castro- IAC –  
 ornamentales  
 Carlos Otávio Costa Moraes – EMBRAPA/CPSSUL  
 - genética  
 Carlos da S. Martins –EMBRAPA/CPATU - genética  
 Catalina Romero Lopes – UNESP/Botucatu –  
 genética molecular  
 Celso Rocha Soares – FFALMB - fisiología  
 Celso Valdevino Pommer- IAC - uva  
 Charles Roland Clement – INPA -frutales  
 amazônicas  
 Dario Gatapaglia – EMBRAPA/CENARGEN -  
 genética  
 Daniel P. Guimarães – EMBRAPA/CPAC - genética  
 Domingos A.Monteiro- IAC – raíces y tubérculos  
 Edna Stella Costa Manso – EMBRAPA/CENARGEN  
 – genética  
 Edson Lustosa de Possidio – EMBRAPA/CPATSA -  
 mango  
 Eduardo Amaral Batista – EEMG/IF - forestales  
 Eduardo Lheras Peres – EMBRAPA/CPAA -  
 palmeras  
 Eduardo Sawazaki- IAC - maíz  
 Elaine Bahia Wutke- IAC – leguminosas  
 Elizabeth Ann Veasey – IZ - Sesbania  
 Elpídio Francisco Neto – CEPLAC - cacao  
 Eloi S. Garcia - FOC– fitoterápicos  
 Eniel David Cruz – EMBRAPA/CPATU - forestales  
 Ernesto Paterniani – ESALQ/USP - maíz  
 Euclides Kornelius – EMBRAPA/CENARGEN -  
 oleaginosas  
 Fernando A.C. Dall'Orto- IAC – frutales de clima  
 templado  
 Fernando Lopes Anido – EMBRAPA/CPAC -  
 medicinales  
 Francisco Passos- IAC - fresa  
 Francisco Ricardo Ferreira- EMBRAPA/  
 CENARGEN– frutales tropicales  
 Francisco Ronaldo Sarmanho de Souza –  
 EMBRAPA/CPATU - fisiología

- Glocimar Pereira da Silva – EMBRAPA/CENARGEN  
– maní
- Gerhard Bandel – USP/ESALQ – genética
- Genira Pereira de Andrade – UFRPE – maní
- Helga Winge – UFRGS/RS -genética
- Helvécio D. Coleta Filho- IAC - citros
- Herculano P.Medina Filho- IAC - café
- Hilário da Silva Miranda- IAC - papa
- Hipólito A.A.Mascarenhas- IAC – soya
- Idalina T. de A. Leite – UNESP/Rio Claro - *Miconia*
- Ignácio José de Godoy- IAC - maní
- Ivo Sias Costa- EMBRAPA/CENARGEN– raíces y  
tubérculos
- J.G. V. Lopes – EPACE - graviola
- Jairo Lopes de Castro- IAC - cebada
- Jarbas Shimizu–EMBRAPA /CNPQ -genética
- João Carlos de Oliveira – UNESP/Jaboticabal -  
genética
- João Carlos Felicio – IAC – triticale
- João Emmanuel F. Bezerra – IPA – acerola y  
guayabo
- João Rodrigues de Mattos – frutales nativas
- Joaquim A.Azevedo Filho- IAC - lechuga
- Jorge Salin Waquim – DDIV/DF -fitosanidade
- José Alfredo Usberti Filho- IAC – gramíneas  
forrageras
- José Alves da Silva – EMBRAPA/CENARGEN–  
forestales nativas y exóticas
- José Francisco Montenegro Valls- EMBRAPA/  
CENARGEN – gramíneas y maní
- José Branco de Miranda Filho – USP/ESALQ -  
genética
- José Ronaldo Magalhães – EMBRAPA/  
CENARGEN– cereales de verano
- José V. Uzeda Luna –EBDA - frutales
- Juarez Antonio Betti- IAC - vírus
- Laura Maria M. Meletti- IAC - pasionaria
- Leo Zimback- IAC – caña-de-azúcar
- Leopold Rodés – KLABIN - forestales
- Luci Monçato – Faculdade de Agronomia de  
Bandeirantes - maní
- Luciano de Bem Bianchetti- EMBRAPA/  
CENARGEN - ornamentales
- Luciano Lourenço Nass- EMBRAPA/CENARGEN -  
maíz
- Luiz Antonio Ferraz Matthes- IAC - ornamentales
- Luiz Antônio Junqueira Teixeira- IAC - tomate
- Luiz Carlos Donadio – UNESP/Jaboticabal -  
frutales
- Luiz Carlos Fazuoli- IAC - café
- Marcelo Tavares- IAC – hortalizas
- Marcelo Akira Naime Nishikawa – ESALQ/USP -  
maíz
- Márcla Noura Paes–JZB/FUNPEB - ornamentales
- Márcio Elias Ferreira –EMBRAPA/CENARGEN -  
genética
- Marcos A. Machado- IAC/CCSM– genética  
molecular
- Marcos Roberto Bertozzo – EMBRAPA/  
CENARGEN - genética molecular
- Maria Angelica Figueiredo– UFC/CE -taxonomía
- Maria Beatriz P. Calheiros- IAC – condimentares
- Marla Lúcia Crochemore – IAPAR - alfafa
- Maria L.S. Tucci- IAC - cacao
- Maria Magaly V.Wetzel – EMBRAPA/CENARGEN -  
leguminosas de grano
- Maria Regina Gonçalves Ungaro- IAC - girassol
- Marlene Leão Alves Bovi- IAC - palmito
- Mario Ojima- IAC – frutales de clima templado
- Marta Dias Soares Scott –IAC- citología
- Marli Costa Poltronieri – EMBRAPA/CPATU -  
guaraná
- Maurílio M. Terra- IAC - uva
- Milton Geraldo Fuzato- IAC - algodón
- Nagib M. A. Nassar – UnB - genética
- Nanuza Luiza de Menezes- USP/SP - taxonomia
- Nilberto Bernardo Soares- IAC - avocado
- Nilson Borlina Maia- IAC - aromáticas
- Norma de Magalhães Erismann –IAC - algodón
- Odair A.Bovi- IAC - medicinales
- Osvaldo Paradela Filho- IAC - microorganismos
- Otto Gottlieb –FIOCRUZ - fármacos
- Paulo Cesar Lemos de Carvalho – UFBA/EA –  
frutales tropicales
- Paulo E. Trani- IAC - hortalizas
- Paulo Kageyama –USP/ESALQ - forestales
- Paulo Roberto Parente – EEMG/IF- forestales
- Paulo S. Gonçalves- IAC - seringa
- PauloBardauil Alcântara –IZ - forrageras
- Pedro M. Magalhães –UNICAMP/CPQBA –  
medicinales
- Raul Fernando Przybylski Becker –FEPAGRO -  
frutícolas
- Ricardo Rodrigues – ESALQ/USP - taxonomia
- Roberto F. Vieira – EMBRAPA/CENARGEN -  
medicinales, aromáticas, inseticidas
- S. P. de Aguiar Filho – EMEPA - mangaba
- Sérgio A.Carbonel- IAC - frijol
- Spartaco Astolfi Filho – UnB- genética
- Taciana Barbosa Cavalcante – EMBRAPA/  
CENARGEN -colecta
- Tereza M. Marsicano Guedes – VALLEÉ/AS -  
biotecnología



Terezinha A.B.Dias – EMBRAPA/CENARGEN–  
estimulantes y edulcorantes  
Vanderlei Perez Canhos –UNICAMP -  
microorganismos  
Walter Acorsi- ESALQ/USP - medicinales  
Walter José Siqueira – IAC – genética molecular  
Warwick Estevam Kerr – UFU/MG -genética y  
bioquímica  
Wilson Barbosa- IAC – frutales de clima templado

### INTRODUCCIÓN Y CUARENTENA

Álvaro Sanguino – COPERSUCAR – caña-de-  
azúcar  
Araíde Fontes Urben – EMBRAPA/CENARGEN -  
champiñón  
José Nelson Lemos Fonseca – EMBRAPA/  
CENARGEN – introducción y cuarentena  
Luiz Alexandre Nogueira de Sá – CNPMA -  
cuarentena  
Maria Regina Vilarinho de Oliveira – EMBRAPA/  
CENARGEN -cuarentena  
Marta Aguiar Sabo Mendes – EMBRAPA/  
CENARGEN - cuarentena  
Renata Cesar V. Tenente – EMBRAPA/CENARGEN  
- cuarentena  
Renato Ferraz de Arruda Veiga – IAC –  
introducción y cuarentena  
Vilmar Gonzaga – EMBRAPA/CENARGEN -  
cuarentena

### DOCUMENTACION

Dora Ann Lange Canhos – Fundação André  
Tosello – sistema de información  
Eduardo Alberto Vilella Morales- EMBRAPA/CPPA -  
cadastro  
Eduardo Vaz de Mello Cajueiro – EMBRAPA/  
CENARGEN – análise de sistemas  
Roland Vencovsky –ESALQ/USP- métodos de  
colecta

### DIREÇÕES

CATI  
Coordenadoria de Assistência Técnica Integral  
Av. Brasil, 2340  
CEP 13073-001  
Campinas – SP  
<http://www.cati.sp.gov.br/>

CEPLAC  
Rodovia Augusto Montenegro Km 7  
66035-110- Belém - PA

COPERSUCAR  
Centro de Tecnologia Copersucar  
Bairro Santo Antonio s/nº  
1300  
Piracicaba – SP  
<http://www.mct.gov.br>

DDIV/DF  
Secretaria de Defesa Agropecuária  
Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal  
Anexo B do Ministério da Agricultura  
3º andar - sala 307B  
T. +55 61 322 3250  
70.043-900 - Brasília DF

EMBRAPA/CPAC  
Centro de Pesquisas Agropecuária dos Cerrados  
BR 020, Km 18, Rodovia Brasília – Fortaleza  
T. 061 38911210  
Caixa Postal 08223  
73301-970 - Planaltina – DF  
<http://cpac.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPMA  
Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e  
Avaliação de Impacto Ambiental  
Rodovia Campinas – Mogi Mirim , Km 127,5  
Caixa Postal 69 T. (019)2671721  
Fax: (0192) 672202  
Jaguariúna – SP  
<http://cnpma.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPACO  
Av. Beira Mar, 3250, Praia 13 de Julho  
Caixa Postal 44  
T. 079 2319116  
49.065 – Aracajú- SE  
<http://cnpaco.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPGC  
Rodovia BR 262, Km 4  
T. 067 7631030  
Caixa Postal 154  
CEP 79106-000  
Campo Grande - MS  
<http://cnpgc.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPGL  
Rodovia MG 133, Km 42  
T. 032 2158550  
CEP 36155-000

Coronel Pacheco MG  
<http://cnpogl.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPGC  
 Rodovia MG 133, Km 42  
 T. 032 2158550  
 CEP 36155-000  
 Coronel Pacheco – MG  
<http://cnpngc.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPMS  
 Rodovia MG 424, Km 65  
 Caixa Postal 1510  
 T. 031 9215644  
 CEP 35701970  
 Sete Lagoas – MG  
<http://cnpms.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPSo  
 Rod. Carls João Strass  
 (Londrina/Warta)  
 Acesso O.Amaral  
 T. 043 3716000  
 Caixa Postal 1061  
 CEP 86001-970  
 Londrina – PR  
<http://cnpso.embrapa.br/>

EMBRAPA/CPAF  
 Rodovia BR 364, Km 14  
 T.068 2243932  
 Caixa Postal 392  
 CEP 69901-18- Rio Branco – Acre  
<http://cpaf.embrapa.br/>

EMBRAPA/CPPSUL  
 BR 153, Km 595  
 Vila Industrial, Zona Rural  
 T. 053 2428499  
 Caixa Postal 242  
 CEP 96400970 –  
 Bagé – RS  
<http://cppsul.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPA  
 Rua Osvaldo Cruz , 1143  
 Bairro Centenário  
 T. 083 3413608  
 Caixa Postal 174  
 CEP 58107-720  
 Campo Grande – PB  
<http://cnpa.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPAT  
 Rua dos Tabajaras, 11  
 Praia de Iracema  
 T. 085 2317655  
 Caixa Postal 3761  
 CEP 60060510  
 Fortaleza CE  
<http://cnpat.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPAF  
 Rodovia Gyn 12 – Km 10  
 (Antiga Rodovia Goiânia/Nerópolis)  
 T. 062 2613022  
 Caixa Postal 179  
 CEP 74001970  
 Goiânia – GO  
<http://cnpaf.embrapa.br/>

EMBRAPA/CPACT  
 BR 392, Km 78, 9º Distrito  
 T. (053)2758100  
 Caixa Postal 403  
 CEP 96001F-970  
 Pelotas – RS  
<http://cpact.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPUV  
 Rua Livramento, 515  
 T. 054 4512144  
 Caixa Postal 130  
 CEP 95700-000  
 Bento Gonçalves – RS  
<http://cnpuv.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPMF  
 Rua EMBRAPA, s/n  
 T. 075 7212120  
 Caixa Postal 007  
 CEP 44380-000  
 Cruz das Almas – BA  
<http://cnpmf.embrapa.br/>

EMBRAPA/CNPF  
 Centro Nacional de Pesquisa de Florestas  
 Estrada da Ribeira, Km 111 Colombo  
 Fone (041)359.1313  
 Caixa Postal 319  
 CEP 83411-000  
 Curitiba – PR  
<http://cnpf.embrapa.br/>

**EMBRAPA/CNPH**

BR 060 Brasília/Anápolis  
 Km 09 Fazenda Tamanduá  
 T. 061 5565011  
 Caixa Postal 0218  
 CEP 70359970  
 Brasília – DF  
<http://cnph.embrapa.br/>

**EMBRAPA/CNPT**

BR 285, Km 174  
 Caixa Postal 569  
 T. 054 3123698  
 CEP 99001-970 Passo Fundo RS  
<http://cnpt.embrapa.br/>

**EMBRAPA/CPATU**

Trav.Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
 Bairro do Marco  
 (091)2266612  
 Caixa Postal 48 CEP 66095-100 Belém – PA  
<http://cpatu.embrapa.br/>

**EMBRAPA/CPAA**

Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia  
 Ocidental  
 Cx. Postal 319  
 T. 092 6224975  
 69011-970 - Manaus – AM  
<http://cpaa.embrapa.br/>

**EMBRAPA/CENARGEN**

SAIN-Parque Rural  
 Cx. Postal- 02372  
 70770-900- Brasília –DF  
<http://www.cenargen.embrapa.br>

**EMBRAPA/CPATSA**

Centro de Pesquisa Agropecuária  
 Do Trópico Semi-Árido  
 BR 428, Km 152, Zona Rural  
 T. 081 9614411  
 Caixa Postal 23  
 CEP 56300-000 Petrolina PE  
<http://cpatsa.embrapa.br/>

**EMEPA**

Empresa Estadual de Pesquisa da Paraíba  
 Av.Epitácio Pessoa, 1883  
 T. 083 2242004  
 CEP 5800-000  
 João Pessoa - PB

**EPAMIG**

Empresa Pesqu. Agr. De Minas Gerais  
 Caixa Postal 176  
 T. 035 8291351  
 CEP 37200-000  
 Lavras – MG

**EPAGRI**

Rua João Zaralo  
 T. 330054  
 CEP 8956-000  
 Videira – SC

**EPEAL**

Rua Marques de Abrantes, Bebedouro  
 T. 082 2411038  
 CEP 57060-000  
 Maceió – AL

**ENCAPA**

Caixa Postal 62  
 T. 027 3711210  
 CEP 29900-000  
 Linhares – ES

**EBDA**

Av. Dorival Caimy 15.650, 2º andar  
 CEP 41600.030  
 T. 071 2491608  
 Salvador BA

**FF/SP**

Fundação Florestal de São Paulo  
 Rua do Horto 931  
 02377-000 - São Paulo – SP  
<http://jatoba.esalq.usp.br/fflorestal>

**FIOCRUZ**

Depto. de Fisiologia e Farmacodinâmica  
 Av. Brasil, 4365  
 21045-900 - Rio de Janeiro – RJ  
 Fone: (021)270-1738  
[egarcia@gene.dbbm.fiocruz.br](mailto:egarcia@gene.dbbm.fiocruz.br)

**FTPT - André Tosello**

Rua Latino Coelho, 1301  
 Cx. Postal 1889  
 13087-010 Campinas- SP  
<http://www.bdt.org.br>

- FIEF**  
Fundação Instituto Estadual de Florestas  
Av. Treze de Maio , 33 , 26º andar  
CEP 20031-000 – Rio de Janeiro -Centro – RJ  
Tel. 021 533-0353  
[recio@ax.apc.org](mailto:recio@ax.apc.org)
- FFALMB/PR**  
Fundação Faculdade de Agronomia “Luiz Meneguel” de Bandeirantes  
Rua Souza Novais,560  
86360-000 Bandeirantes – PR
- FEPAGRO**  
Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa de Fruticultura de Taquari  
Caixa Postal 12 – CEP 95860-000  
T. (051)653-1019  
Taquari – RS
- FOC**  
Faculdade Osvaldo Cruz  
R. Brigadeiro Galvão, 564  
F. (011) 825-4266  
São Paulo - SP
- FZB- Jd.Botânico**  
Av. Otacílio Negrão de Lima, 8000  
Pampulha  
31365-45 - Belo Horizonte – MG
- IZ**  
INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
Rua Heitor Penteado, 56  
Cx. Postal 60  
13460-000 - Nova Odessa- SP  
[izooctf@turing.unicamp.br](mailto:izooctf@turing.unicamp.br)
- IPA**  
Empresa Pernambucana de Pesqu. Agr.  
Av. General San Martin, 1371  
Caixa Postal 1022 – BONJI  
T. 081 445-2200  
CEP 50761-000  
Recife – PE  
<http://www.ipa.br/>
- INPA**  
Agronomia  
Caixa Postal - 478  
69083-000 - Manaus – AM  
<http://www.cr-am.rnp.br>
- IAC/CCSM**  
Centro de Citricultura Silvio Moreira  
Via Anhanguera,158  
Cx. Postal 4  
13490-970 Cordeirópolis – SP  
<http://www.iac.br>
- IF**  
INSTITUTO FLORESTAL  
Estação Experimental ou Estação Ecológica  
Bairro Martinho Prado s/nº  
Mogi Guaçu – SP  
CEP 13855-000  
<http://www.ppma-br.org/instflor.htm>
- IAPAR**  
INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ  
Rod. Celso Garcia Cid, Km 375  
Cx.Postal 481  
CEP 86001-97  
Londrina – Paraná  
<http://www.celepar.br/iapar>
- IAC**  
INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS  
Caixa Postal 28  
CEP 13001-970  
Campinas -SP -Brasil  
<http://www.iac.br>
- INPA**  
Caixa Postal 478  
T. 092 6423377  
69011-970  
Manaus- AM  
<http://www.inpa.br/>
- IBAMA**  
Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais  
Av. Tietê, 637 – São Paulo – SP  
F. (011) 883-1300  
ou  
Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais  
SCEN Ed. Sede IBAMA  
70818-900 – Brasília – DF  
<http://www.ibama.gov.br/>

**IBGE**

R. Paulo Fernandes, 24 – 5º andar  
Praça da Bandeira  
20271 –Rio de Janeiro – RJ  
<http://www.ibge.gov.br/>

João Rodrigues de Mattos  
Rua dos Neros 352  
Jurerê Internacional  
88053-340 Florianópolis - SC

Jd.Bot./SP  
Jardim Botânico de São Paulo  
Instituto de Botânica  
(011) 5584-6300  
Caixa Postal 4005  
01061-970 São Paulo -SP

Jd.Bot./RJ  
Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro  
Rua Jardim Botânico, 1008  
22460-180 Rio de Janeiro – RJ  
tel.(021)294-6012  
<http://www.jbrj.gov.br>

Jd.Bot./DF  
Jardim Botânico de Brasília  
SMDB Conj. 12 Lago Sul – CEP 71.680-120  
Brasília – DF

Jd.Bot/RS  
Jardim Botânico de Caxias do Sul  
Caixa Postal 1352  
CEPA 95001-970  
Tel.. 55 54 2121133  
Caxias do Sul - RS

**KLABIN**  
Fábrica de Papel e Celulose S.A  
Rua Voluntários da Pátria, 344 - Santana  
02010-900 - São Paulo – SP  
<http://www.lkpc.com.br/>

**MMA/RH**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**E DOS RECURSO HÍDRICOS E DA AMAZONIA**  
**LEGAL**  
Esplanada dos Ministérios , Bloco B  
5 andar sala 523  
CEP 70068-900 Brasília /DF  
[bfsdias@nutecnet.com.br](mailto:bfsdias@nutecnet.com.br)

**UNICAMP/CPQBA**

Cidade Universitária Zeferino Vaz  
Distrito de Barão Geraldo  
Cx. P. 6171  
13081-970 Campinas - SP  
<http://www.unicamp.br/lb/lb.htm>

**UFU**

Universidade Federal de Uberlândia  
Genética e Bioquímica  
Bl. 2E 18 - Campus Umuarama  
38400-902 - Uberlândia – MG  
<http://www.ufu.br/>

**UENF**

Universidade Estadual do Norte Fluminense  
Laboratório de Recursos Genéticos  
T. 0247 223317  
28100 – Campos RJ  
<http://www.uenf.br/>

**UEFS**

Universidade Estadual de Feira de Santana  
Depto. de Ciências Biológicas  
Laboratório de Taxonomia  
BR 116, Km 3-Campus Univeversitário  
44.031-460 - Feira de Santana – BA  
<http://www.uefs.br/>

**UFC**

Universidade Federal do Ceará  
<http://elis.npd.ufc.br/>

**UFB**

Universidade Federal da Bahia  
40171-970  
T. 071 2456611  
CEP 40171-970  
Salvador – BA  
<http://www.ufb.br/>

**UFPA/CCB**

Campus Universitário do Guamá  
T. 019 2111627  
6675-900 – Belém – PA  
<http://www.ufpa.br/>

**UNESP/Botucatu**

Departamento de Genética  
Rubião Junior -  
18.603-970 Botucatu –SP  
[genetica@lbb.unesp.br](mailto:genetica@lbb.unesp.br)

**UNEB/FAMESF**

Av. Edgard Chastinet Guimarães s/n  
Horto Florestal – FAMESF  
48900-000 Juazeiro – BA  
<http://www.uneb.br/>

**USP/ICB**

Instituto de Ciências Biomédicas  
Av. Prof. Lineu Prestes, 2415 – Butantã  
São Paulo - SP  
Fone : (011)818-7387  
[cmoreira@biomed.icb2.usp.br](mailto:cmoreira@biomed.icb2.usp.br)

**UFSC**

Universidade Federal de Santa Catarina  
Campus Universitário – Trindade  
Caixa Postal 476  
CEP 88.040-900  
Fone: +55 48 331-9000  
Florianópolis - SC  
<http://www.ufsc.br/>

**USP/ESALQ**

Depto. Genética  
Caixa Postal - 83  
13418-900 - Piracicaba – SP  
<http://www.esalq.usp.br>

**USP/CENA**

Av. Centenário 303  
13416-000 Piracicaba – SP  
<http://www.esalq.usp.br>

**UFRGS**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Av. Paulo Gama 110 – Porto Alegre – RS  
CEP 90.046-900  
Fone +55 51 316-7000  
<http://www.ufrgs.br/>

**UFRPE**

CEP 52171-900  
T. 081 2410733  
Recife PE  
<http://www.ufrpe.br/>

**UFMG**

Universidade Federal de Minas Gerais  
Av. Antonio Carlos 6627  
Belo Horizonte – MG  
<http://www.ufmg.br/>

**UNESP/Jaboticabal**

Rodovia Carlos Tonnan Km 5  
Cx. Postal 541  
14870-990 - Jaboticabal - SP  
<http://www.fcav.unesp.br/FCAV.HTM>

**UNESP/Rio Claro**

Caixa Postal 199  
T. 019 5340244  
13506-900 – Rio Claro – SP  
<http://www.crub.org.br/unesp.htm>

**UnB**

Univ. de Brasília  
Lab. Biol. Molecular/ Depto. Biol. Celular  
Campus Asa Norte  
Cx. Postal 153081  
70910-900-Brasilia – DF  
<http://www.unb.br>

**USP/SP**

Instituto de Biociências  
Depto. de Botânica  
Cx. Postal 11461  
05422-970 São Paulo – SP  
<http://www.usp.br/>

**UNICAMP/Jd.Bot.**

Jardim Botânico Hermógenes de Freitas Leitão  
Filho  
Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários  
13081-970 - Campinas - SP  
F. 788-2092  
<http://www.unicamp.br/ib/ib.htm>

**VALEÉ/AS**

Av. Engenheiro Luiz Carlos Berrini, 1253 – 9 andar  
Brooklin Novo CEP 04571-010  
São Paulo SP  
Fone (011) 505-5422  
[vallee1@embratel.net.br](mailto:vallee1@embratel.net.br)

**WWF/DF**

Fundo Mundial par a Natureza  
SHIS EQ QL 06/08 - conj. E 2º andar  
F. (061) 248-2899 FAX: (061) 248-7176  
71620-430 Brasília – DF  
[panda@wwf.org.br](mailto:panda@wwf.org.br)

**HOME PAGES en RECURSOS GENÉTICOS****CTNBio**

<http://www.mct.gov.br/ctnbio/ctnbio.htm>

**UNIDADES DE CONSERVACION / SP**

<http://www.ppma.br/org/mapaflo.htm>

**COLECCIONES BOTANICAS**

<http://www.bdt.org.br/~marinez/padct.bio/cap2/1/>

**FUNBIO**

<http://www.fgv.br/funbio/index.htm>

**DIRECTORIO DE INSTITUCIONES Y PERSONAS QUE TRABAJAN CON  
RECURSOS GENETICOS EN CHILE**

1. **PEDRO LEÓN:** Licenciado en Biología M.Sc. (actualmente en estudios para PhD). Encargado banco activo INIA La Platina, Santiago. Horacio López (hlopez@platina.inia.cl)
2. **IVÁN MATUS:** Ingeniero Agrónomo M.Sc. (actualmente en estudios para PhD). Encargado banco activo INIA Quilamapu, Chillán. Mientras dura la beca es reemplazado por Roberto Alvarado (ralvarad@quilamapu.inia.cl)
3. **ANGELA PEZOA:** Licenciada en Biología M.Sc. Encargada banco base INIA Intihuasi, Vicuña (apezoa@intihuasi.inia.cl)
4. **IVETTE SEGUEL:** Licenciada en Biología M.Sc. Encargada banco activo INIA Carillanca, Temuco (iseguel@carillanca.inia.cl).





**PARAGUAY**  
**Directorio de técnicos vinculados a RG'S**

- ✘ **Ing. For. Cristian Fox.**  
 Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Ed. AYFRA. Pte. Franco y Ayolas. C. Correo 3303.  
 Telefax 0595-21-440307.  
**E-mail: [cdcdpnvs@pla.net.py](mailto:cdcdpnvs@pla.net.py)**
- ✘ **Lic. Ana Pin.**  
 Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Ed. AYFRA. Pte. Franco y Ayolas. C. Correo 3303.  
 Tel. 0595-21- 494914/445201  
 Fax. 0595-21- 440307.  
**E-mail: [cdcdpnvs@pla.net.py](mailto:cdcdpnvs@pla.net.py)**
- ✘ **Lic. Néilda Rivarola.**  
 Centro de Datos para la Conservación. Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Pte Franco y Ayolas. Ed. AYFRA 1º Piso. Casilla de Correo 3303.  
 Tel. 595-21-440307.  
**E-mail: [cdcdpnvs@pla.net.py](mailto:cdcdpnvs@pla.net.py)**
- ✘ **Lic. Wilfrido Sosa.**  
 Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Pte. Franco y Ayolas. 1º Piso Ed. AYFRA.  
 Casilla de Correo 3303 Asunción, Paraguay.  
 Tel. 595-21-445214.  
**E-mail: [cdcdpnvs@pla.net.py](mailto:cdcdpnvs@pla.net.py)**
- ✘ **Ing. Agr. Oscar Cuevas**  
 Dirección de Ordenamiento Ambiental (DOA). Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Ciencias Veterinarias 215. San Lorenzo, Paraguay. Casilla de Correo 2461.  
 Tel. 0595-21-582224.  
 Fax. 595-21-570512.
- ✘ **Lic. Reinilda Duré Rodas.**  
 Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. División Flora.
- Telefax: 0595-21-585208.  
**E-mail: [mnhnp@sce.cnc.una.py](mailto:mnhnp@sce.cnc.una.py)**
- ✘ **Lic. María Teresa Florentín Peña.**  
 Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. Sección Fanerógamas.  
 Telefax. 0595-21-585208.  
**E-mail: [mnhnp@sce.cnc.una.py](mailto:mnhnp@sce.cnc.una.py)**
- ✘ **Ing. Agr. Marizza Quintana L.**  
 Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. Sección Criptógamas. San Lorenzo, Paraguay.  
 Telefax 0595-21-585508.  
**E-mail: [mnhnp@sce.cnc.una.py](mailto:mnhnp@sce.cnc.una.py)**
- ✘ **Dra. Shirley Keel (USA en Paraguay).**  
 The Nature Conservancy. 1815 N Lynn Street. Arliyton VA 22209. Tel. (703) 841-2714.  
 Fax. (703) 841-2722.  
**E-mail: [Skeel@tnc.org](mailto:Skeel@tnc.org)**
- ✘ **Ing. Agr.MSc. Lidia Pérez de Molas.**  
 Facultad de Ciencias Agrarias Campus Universitario. San Lorenzo. C.Correo 1618.  
 Tel. 0595-21-585609/10.  
 Fax. 09595-21-585609/12.  
**E-mail: [cif.@bib.agr.una.py](mailto:cif.@bib.agr.una.py)**
- ✘ **Ing. For. Lucio Spinzi M.**  
 Facultad de Ciencias Agrarias. Campus Universitario. San Lorenzo.  
 C. Correo 1618. Tel.0595-21-585562/3.  
 Fax.0595-21-585564.  
**E-mail: [cif.@bib.agr.una.py](mailto:cif.@bib.agr.una.py)**
- ✘ **Dra. Isabel Basualdo.**  
 Dpto. de Botánica. Facultad de Ciencias Químicas. Campus Universitario, San Lorenzo. C.Correo 11001 3291.  
 Tel. 0595-21-58562/3. 0595-21-585564.  
**E-mail: [bot.fcq@sce.cnc.una.py](mailto:bot.fcq@sce.cnc.una.py)**
- ✘ **Lic. Fátima Mereles H.**  
 Dpto. de Botánica. Facultad de Ciencias

Química. Campus Universitario, San Lorenzo.  
C. Correo 110013291. Tel 0595-21-585562/3.  
Fax. 0595-21-585564.

**E-mail: bot.fcq@sce.cnc.una.py**

✂ **Dra. Néilda Blanca Sorla Rey.**

Dpto. de Botánica. Facultad de Ciencias  
Químicas. Campus. Universitario, San Lorenzo.  
C. Correo 11001. Tel. 0595-21-585562/3.  
Fax. 0595-21-585564.

**E-mail: bot.fcq@sce.cnc.una.py**

✂ **Dra. Mirtha Lucía Ortíz B.**

Dpto. de Botánica. Facultad de Ciencias  
Químicas. Campus Universitario, San Lorenzo.  
C Correo 11001 3291. Tel: 0595-21-585562/3.  
Fax. 0595-21-585564.

**E-mail: bot.fcq@sce.cnc.una.py**

✂ **Lic. Gloria Delmás de Rojas.**

Dpto. de Botánica. Facultad de Ciencias  
Químicas. Campus Universitario, San Lorenzo.  
C. Correo 11001 3291. Tel. 0595-21-585562/3.  
Fax. 0595-21-585564.

**E-mail: bot.fcq@sce.cnc.una.py**

✂ **Ing. Agr. Pedro Juan Caballero.**

Dirección de Investigación Agrícola.  
Instituto Agronómico Nacional. Ruta Mcal.  
Estigarribia. Km. 48.5 Caacupé.  
Telefax: 0595-511-3180

**E-mail: MAG-Caacupe@mmail.com.py**

**E-mail: DIA@quanta.com.py**

✂ **Ing. Agr. Santiago Paniagua.**

Dirección de Investigación Agrícola.  
Centro Regional de Investigación Agrícola  
(CRIA). Ruta VI. Km. 16. Capitán Miranda.  
Telefax. 0595-71-203799.

**E-mail: Kawa@itacom.com.py**

✂ **Ing. Agr. Víctor M. Santander.**

Dirección de Investigación Agrícola.  
Instituto Agronómico Nacional. Ruta Mcal.  
Estigarribia. Km. 48.5 Caacupé. Telefax. 0595-  
511-3180.

**E-mail: DIA@quanta.com.py**

**E-mail: MAG-Caacupe@mmail.com.py**

## URUGUAY

### Directorio de científicos involucrados en recursos genéticos

**NOMBRE:** Silvia Germán  
**GRADO PROFESIONAL:** Investigador Adjunto  
**GRADO ACADÉMICO:** M.Sc., Ph.D.  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA, La Estanzuela  
**DIRECCIÓN:** C.C. 39173, Colonia Uruguay  
**TELÉFONO:** 598 52 22005  
**FAX :** 598 52 24061  
**E-mail:** sgerman@le.inia.org.uy

#### PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:

- Caracterización y evaluación de materiales de cebada.
- Colaboración en la elaboración de la Colección núcleo de materiales de cebada de INIA La Estanzuela.
- Curador de la colección de cebada de INIA La Estanzuela.
- Caracterización y evaluación de stocks genéticos de trigo, con resistencia a royas.

**NOMBRE:** Juan Díaz  
**GRADO PROFESIONAL:** Investigador Auxiliar  
**GRADO ACADÉMICO:** Ing. Agr. (En post-grado)  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA, La Estanzuela  
**DIRECCIÓN:** C.C. 39173, Colonia, Uruguay  
**TELÉFONO:** 598 52 22005  
**FAX :** 598 52 24061  
**E-mail:** jdiaz@le.inia.org.uy

#### PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:

- Caracterización y evaluación de materiales de cebada.
- Mejoramiento Genético de Cebada.

**NOMBRE:** Martha Díaz  
**GRADO PROFESIONAL:** Ing. Agr.  
**GRADO ACADÉMICO:** MSc.  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA La Estanzuela  
**DIRECCIÓN:** CC 39173  
 Ruta 50, km 11, Colonia, Uruguay  
**TELÉFONO:** 598 520 4411/13  
**FAX:** 598 52 24061  
**E-mail:** martha@le.inia.org.uy

#### PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:

- Caracterización y prebreeding de germoplasma de trigo por resistencia a manchas foliares.
- Caracterización y prebreeding de germoplasma de trigo por resistencia a fusariosis de la espiga.
- Manejo integrado de enfermedades de trigo.

**NOMBRE:** Silvia Pereira  
**GRADO PROFESIONAL:** Investigador.  
**GRADO ACADÉMICO:** Ing. Agr. (En post-grado)  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA La Estanzuela  
**DIRECCIÓN:** CC 39173  
 Ruta 50, km 11, Colonia, Uruguay  
**TELÉFONO:** 598 520 4411/13  
**FAX:** 598 52 24061  
**E-mail:** silviap@inia.org.uy

#### PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:

- Caracterización y prebreeding de germoplasma de cebada por resistencia a manchas foliares, fusariosis y royas.
- Manejo Integrado de enfermedades de cebada.

**NOMBRE:** Silvina Stewart  
**GRADO PROFESIONAL:** Investigador.  
**GRADO ACADÉMICO:** Bióloga  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** Licenciada  
**DIRECCIÓN:** CC 39173  
 Ruta 50, km 11, Colonia, Uruguay  
**TELÉFONO:** 598 520 4411/13  
**FAX:** 598 52 24061  
**E-mail:** silvina@le.inia.org.uy

#### PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:

- Caracterización y prebreeding de germoplasma de cebada por resistencia a manchas foliares y fusariosis de la espiga.
- Manejo Integrado de enfermedades de cebada.

**NOMBRE:** Mónica Rebuffo  
**GRADO PROFESIONAL:** Ing. Agr.  
**GRADO ACADÉMICO:** M.Phil.  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA La Estanzuela

**DIRECCIÓN:** CC 39173  
Ruta 50, km 11,  
Colonia, Uruguay

**TELÉFONO:** 598 520 4411/13

**FAX:** 598 52 24061

**E-mail:** rebuffo@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Colecta, conservación, caracterización y evaluación de leguminosas forrajeras del género *Lotus*.
- Caracterización y evaluación de Avena para forrajes.
- Caracterización y evaluación de *Trifolium pratense* y *Medicago sativa*.

**NOMBRE:** Zohra Bennadji

**GRADO PROFESIONAL:** Jefe Programa Nacional Forestal INIA-Uruguay

**GRADO ACADÉMICO:** PhD.

**INSTITUCIÓN O SEDE:** Estación Experimental del Norte. INIA-Tacuarembó

**DIRECCIÓN:** Ruta 5-Km. 386.  
C.C. 78086-C.P.45000,  
Tacuarembó.

**TELÉFONO:** 0632 2407

**FAX:** 0632 3969

**EMAIL:** zobenn@tb.inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Mejoramiento genético de especies de los géneros *Eucalyptus* y *Pinus* propias a zonas templadas y subtropicales. Las tareas consisten básicamente en introducción, evaluación, colecta y conservación de material genético. La documentación existe en carpetas y en bases de datos (Access); los archivos de medición están en Lotus (parte) y Excel (mayoría). Disponemos de un banco de semilla activo de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus globulus* y *maidenii*, un banco clonal de *Eucalyptus grandis* en la unidad experimental La Magnolia y de un huerto semillero de primera generación de *Eucalyptus grandis*. Disponemos de muestras de material seleccionado (árboles plus) en el banco de germoplasma institucional en la Estanzuela.

**NOMBRE:** Daniel Real

**GRADO PROFESIONAL:** Ing. Agr.

**GRADO ACADÉMICO:** PhD

**INSTITUCIÓN:** INIA Tacuarembó

**DIRECCIÓN:** Ruta 5 km 386, C.P. 45000,  
Tacuarembó, Uruguay

**TELÉFONO:** +598 632 2407

**FAX:** +598 632 3969

**EMAIL:** dreal@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Mejoramiento genético de leguminosas forrajeras.

**NOMBRE:** Gonzalo Zorrilla

**GRADO PROFESIONAL:** Jefe Programa Nacional Arroz  
Jefe Semillas INIA Treinta y Tres

**GRADO ACADÉMICO:** Ing. Agr. MSc

**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA Treinta y Tres

**DIRECCIÓN:** INIA Treinta y Tres  
Ruta 8, km. 281  
Treinta y Tres - 33000, Uruguay

**TELÉFONO:** 598 452 2023

**FAX:** 598 452 5701

**E-mail:** zorrilla@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Mantenimiento genético y caracterización morfológica de variedades de arroz

**NOMBRE:** Nora Altier

**GRADO PROFESIONAL:** Investigador Adjunto

**GRADO ACADÉMICO:** Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA La Estanzuela

**DIRECCIÓN:** INIA La Estanzuela,  
CC39173, 70000 Colonia,  
Uruguay

**TELÉFONO:** +598 52 22005

**FAX:** +598 52 24061

**E-mail:** naltier@le.inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Caracterización / Evaluación. Resistencia a enfermedades. Leguminosas forrajeras (géneros *Lotus*, *Trifolium*, *Medicago*)

**NOMBRE:** Ruben Verges

**GRADO PROFESIONAL:** Jefe Programa Nacional Cultivos de Invierno

**GRADO ACADÉMICO:** Ing. Agr., M.Sc.

**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA La Estanzuela

**DIRECCIÓN:** INIA La Estanzuela,  
CC39173, 70000 Colonia,  
Uruguay

**TELÉFONO:** +598 52 22005

**FAX:** +598 52 24061

**E-mail:** verges@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Caracterización / Evaluación. Mejoramiento Genético. Trigo, Triticale y Trigo Duro.

**NOMBRE:** Jaime García  
**GRADO PROFESIONAL:** Ingeniero Agrónomo  
**GRADO ACADÉMICO:** MSc  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA La Estanzuela  
**DIRECCIÓN:** INIA La Estanzuela,  
 CC39173, 70000 Colonia, Uruguay  
**TELÉFONO:** +598 52 22005  
**FAX:** +598 52 24061  
**E-mail:** garciaj@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Mejoramiento Genético, Evaluación y Caracterización de germoplasma del género *Lolium*, *Dactylis*, *Festuca*, *Holcus*, *Bromus*, y *Trifolium repens*.

**NOMBRE:** Federico Condón  
**GRADO PROFESIONAL:** Investigador auxiliar  
**GRADO ACADÉMICO:** Ing. Agr.  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA La Estanzuela  
**DIRECCIÓN:** INIA La Estanzuela,  
 CC39173, 70000 Colonia,  
 Uruguay  
**TELÉFONO:** +598 52 22005  
**FAX:** +598 52 24061  
**E-mail:** fcondon@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Curador de Banco Base Institucional. Valorización y Documentación de Germoplasma.

**NOMBRE:** Ana Berretta  
**GRADO PROFESIONAL:** Coordinador Internacional  
 Subprograma Recursos  
 Genéticos/PROCISUR  
**GRADO ACADÉMICO:** Ing. Agr. MSc.  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA La Estanzuela  
**DIRECCIÓN:** INIA La Estanzuela,  
 CC39173, 70000 Colonia,  
 Uruguay  
**TELÉFONO:** +598 52 22005  
**FAX:** +598 52 24061  
**E-mail:** ana@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Coordinación Internacional Subprograma Recursos Genéticos/PROCISUR.

**NOMBRE:** Pedro Blanco Barral  
**GRADO PROFESIONAL:** Ing. Agr.  
**GRADO ACADÉMICO:** MSc.  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA Treinta y Tres  
**DIRECCIÓN:** Ruta 8, Km 281, Treinta y Tres,  
 CP 33000  
**TELÉFONO:** (598) 45-22023 / 45-25704  
**FAX :** (598) 45-25701  
**E-mail:** pblanco@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Mejoramiento genético de arroz (*Oryza sativa*). Introducción, cruzamientos, inducción de mutaciones, selección y evaluación de germoplasma.

**NOMBRE:** Fernando Pérez  
**GRADO PROFESIONAL:** Ing. Agr.  
**GRADO ACADÉMICO:** Ing. Agr.  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA Treinta y Tres  
**DIRECCIÓN:** Ruta 8, Km 281, Treinta y  
 Tres, CP 33000  
**TELÉFONO:** (598) 45-22023 / 45-25704  
**FAX :** (598) 45-25701  
**E-mail:** fperez@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Mejoramiento genético de arroz (*Oryza sativa*). Introducción, cruzamientos, inducción de mutaciones, selección y evaluación de germoplasma. Selección recurrente en poblaciones con gen de androesterilidad.

**NOMBRE:** Mario Stoll  
**GRADO PROFESIONAL:** Investigador principal  
**GRADO ACADÉMICO:** MD  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA Las Brujas  
**DIRECCIÓN:** Ruta 48 km 10 Rincón del  
 Colorado, Canelones  
**TELÉFONO:** 02 3677701/3677641/3677642  
**FAX:** 02 3677609  
**EMAIL:** mstoll@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Encargado de la vinculación con el programa de recursos genéticos, responsable de actividades de investigación relacionadas con caracterización y valorización de germoplasma mediante técnicas moleculares

**NOMBRE:** Alicia Castillo  
**GRADO PROFESIONAL:** Investigador auxiliar (grado 11)  
**GRADO ACADÉMICO:** Ing. Agr.  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA Las Brujas

**DIRECCIÓN:** Ruta 48 km 10 Rincón del Colorado, Canelones  
**TELÉFONO:** 02 3677701/3677641/3677642  
**FAX:** 02 3677609  
**EMAIL:** alicasti@hotmail.com

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Encargada de conservación "in vitro" de especies frutales y hortícolas de propagación vegetativa, participación en actividades de investigación sobre saneamiento de plantas utilizando técnicas de cultivo in vitro y procedimientos diagnósticos

**NOMBRE:** Fabián Capdevielle  
**GRADO PROFESIONAL:** Investigador asistente (grado 13)  
**GRADO ACADÉMICO:** Ing. Agr.  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA Las Brujas  
**DIRECCIÓN:** Ruta 48 km 10 Rincón del Colorado, Canelones  
**TELÉFONO:** 02 3677701/3677641/3677642  
**FAX:** 02 3677609  
**EMAIL:** Fabian@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Participación en actividades de investigación sobre caracterización genética de accesiones y evaluación de procesos de regeneración mediante técnicas moleculares

**NOMBRE:** Daniel Pagliano  
**GRADO PROFESIONAL:** Investigador adjunto (grado 15)  
**GRADO ACADÉMICO:** Ing. Agr., MSc.  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** INIA Las Brujas  
**DIRECCIÓN:** Ruta 48 km 10 Rincón del Colorado, Canelones  
**TELÉFONO:** 02 3677701/3677641/3677642  
**FAX:** 02 3677609  
**EMAIL:** Pagliano@inia.org.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Participación en actividades de investigación sobre conservación "in vitro" de especies forrajeras y forestales

**NOMBRE:** Mercedes Rivas  
**GRADO PROFESIONAL:** Ing. Agr.  
**GRADO ACADÉMICO:** MSc.  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** Facultad de Agronomía, Universidad de la República  
**DIRECCIÓN:** Garzón 780, Montevideo, Uruguay

**TELÉFONO:** +598 2 3093004  
**FAX :** +598 2 3072201.  
**E-mail:** meri@biagro.edu.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Diversidad genética, Caracterización y Evaluación. Especies: gramíneas nativas (*Bromus*, *Paspalum*, *Coelorhachis*, *Stipa*, etc.). Area temática: Diversidad genética y Conservación "in situ". Palmeras (*Butia*).

**NOMBRE:** Tabaré Abadie  
**GRADO PROFESIONAL:** PhD.  
**GRADO ACADÉMICO:** Profesor Agregado  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** Universidad de la República. Facultad de Agronomía.  
**DIRECCIÓN:** Av. Garzón 780, CP 12900, Montevideo, Uruguay  
**TELÉFONO:** +598 2 3072201  
**FAX:** +598 2 3093004  
**E-mail:** tabadie@biagro.edu.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Utilización de Recursos Genéticos, elaboración de Colecciones Núcleo. Especies en las que se ha trabajado: cebada cervecera, maíz y mandioca.

**NOMBRE:** Marcos Malosetti  
**GRADO PROFESIONAL:** Ingeniero Agrónomo  
**GRADO ACADÉMICO:** Ayudante  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** Universidad de la República. Facultad de Agronomía.  
**DIRECCIÓN:** Av. Garzón 780, CP 12900, Montevideo, Uruguay  
**TELÉFONO:** +598 2 3072201  
**FAX:** +598 2 3093004  
**E-mail:** marcos@biagro.edu.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Utilización de Recursos Genéticos, elaboración de Colecciones Núcleo. Especies en las que ha trabajado: cebada cervecera y maíz.

**NOMBRE:** Ivan Andres Grela  
**GRADO PROFESIONAL:** Ing. Agr.  
**GRADO ACADÉMICO:** Asistente de investigación en Recursos Fitogenéticos-  
 Cátedra de Botánica  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** Universidad de la República. Facultad de Agronomía.  
**DIRECCIÓN:** Av. Garzón 780, CP 12900, Montevideo, Uruguay

TELÉFONO: +598 2 3072201  
 FAX: +598 2 3093004  
 EMAIL: grela@biagro.edu.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Colecta y Conservación de germoplasma de especies nativas (fundamentalmente forrajeras, aromáticas y medicinales) en el Banco de Germoplasma de la cátedra de Botánica en Facultad de Agronomía

**NOMBRE:** Daniel Bayce Muñoz  
**GRADO PROFESIONAL:** Ing. Agr.  
**GRADO ACADÉMICO:** Asistente (Gr2) en Recursos Fitogenéticos  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** Universidad de la República. Facultad de Agronomía.  
**DIRECCIÓN:** Av. Garzón 780, CP 12900, Montevideo, Uruguay  
**TELÉFONO:** +598 2 3072201  
**FAX:** +598 2 3093004  
**EMAIL:** dbayce@biagro.edu.uy  
 Responsable del proyecto BID-CONICYT 94/144

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Colecta y Conservación de germoplasma de especies nativas (fundamentalmente forrajeras, aromáticas y medicinales) en el Banco de Germoplasma de la cátedra de Botánica en Facultad de Agronomía

**NOMBRE:** Ana González  
**GRADO PROFESIONAL:** Ing. Agr. (M.Sc.)  
**GRADO ACADÉMICO:** Asistente (Gr.2) en Recursos Fitogenéticos  
**INSTITUCIÓN O SEDE:** Universidad de la República. Facultad de Agronomía.  
**DIRECCIÓN:** Av. Garzón 780, CP 12900, Montevideo, Uruguay  
**TELÉFONO:** +598 2 3072201  
**FAX:** +598 2 3093004  
**EMAIL:** anacel@biagro.edu.uy

**PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO:**

- Colecta y Conservación de germoplasma de especies nativas (fundamentalmente forrajeras, aromáticas y medicinales) en el Banco de Germoplasma de la cátedra de Botánica en Facultad de Agronomía.





---

*Anexo 2*  
*Actividades /participantes*  
*1993-1998 del Subprograma*  
*Recursos Genéticos*



### ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL SUBPROGRAMA RECURSOS GENÉTICOS (93-98)

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD	PARTICIPANTES
					DE	A			
1993									
			Reunión	Programación	9/02/93	10/02/93	Montevideo	Uruguay	BO (1), BR (1), PA (1), UR (2), WCA (1), PROCISUR (2)
			Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay	AR (3), BO (2), BR (3), CH (2), PA (2), UR (4), CIMMYT (1), PROCISUR (1)
			Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay	AR (3), BO (2), BR (1), CH (2), PA (2), UR (3), PROCISUR (1)
			Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina	AR (5), BO (1), BR (3), CH (2), PA (3), UR (2), CIMMYT (1), PROCISUR (1)
			Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha de la Hoja en Trigo, causada por Septoria Tritici (Módulo 1)	20/09/93	24/09/93	México D.F.	México	AR (1), CH (1), PA (1), UR (1), CIMMYT (1)
			Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha Bronceada y Mancha Marrón del Trigo en el Cono Sur (Módulo 2)	6/10/93	6/10/93	Passo Fundo RS	Brasil	AR (1), BR (1), PA (1), UR (1)
			Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Fusariosis de la Espiga en Trigo (Módulo 3)	7/10/93	7/10/93	Passo Fundo RS	Brasil	AR (1), BO (1), BR (1), PA (1), UR (1)
			Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina	AR (8), BO (1), CH (1), PA (1), UR (1)
			Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina	AR (5), BO (1), BR (5), CH (4), PA (2), UR (4)
			Reunión	Calidad Culinaria del Aroz	9/12/93	10/12/93	Porto Alegre RS	Brasil	AR (2), BR (2), CH (1), UR (1)
DALLA, Marco Pizsa	INIA Las Brujas	Uruguay	Capacitación en Servicio	Criopreservación	21/06/93	4/07/93	Castelar	Argentina	
MACULADA, Izalme R.	CENARGEN	Brasil	Capacitación en Servicio	Criopreservación	21/06/93	4/07/93	Castelar	Argentina	
VELOZO, Juan	INIA	Chile	Capacitación en Servicio	Criopreservación	21/06/93	4/07/93	Castelar	Argentina	
FERGUSON, John	CIAT	Colombia	Asesoramiento Esp. Centros Internacionales	Reformulación del Proyecto Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay	
SEOFFERHELD, Manfred	Colorado State University	EEUU	Asesoramiento Esp. Centros Internacionales	Criopreservación	21/06/93	4/07/93	Castelar	Argentina	
STUSHNOFF, Cecil	Colorado State University	EEUU	Asesoramiento Esp. Centros Internacionales	Criopreservación	21/06/93	4/07/93	Castelar	Argentina	
1994									
			Reunión	Coordinadores Nacionales	25/01/94	26/01/94	Montevideo	Uruguay	AR (1), BO (1), CH (1), PA (1), UR (1), PROCISUR (2)
			Reunión	Proyecto Trigo	26/04/94	27/04/94	Colonia	Uruguay	AR (1), CH (1), UR (7) CIMMYT (1)
			Reunión	Coordinadores Nacionales	25/07/94	29/07/94	Vicuña	Chile	AR (1), BO (1), BR (1), CH (5), PA (1), UR (1), IPGRI (1), JCA (1), PROCISUR (2)
			Reunión	Evaluación de la Red de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR)	29/09/94	30/09/94	Buenos Aires	Argentina	
			Reunión	Módulo Calidad de Trigo	18/10/94	19/10/94	Montevideo	Uruguay	AR (1), BO (1), BR (2), CH (1), PA (1), UR (3), PROCISUR (2)
			Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil	AR (2), BO (2), BR (6), CH (2), PA (2), UR (2), PROCTROPICOS (3), Costa Rica (1), Portugal (1)
PEREZ, Eduardo Lleras	CENARGEN/EMBRAPA	Brasil	Asesoramiento Nacional	Conservación <i>in situ</i> (P. Forrajeras)	2/10/94	8/10/94	Buenos Aires	Argentina	
VALLS Montenegro, José	CENARGEN	Brasil	Asesoramiento Nacional	Potencialidad de los recursos forrajeros nativos	2/10/94	8/10/94	Buenos Aires	Argentina	
PEREZ, Eduardo Lleras	CENARGEN/EMBRAPA	Brasil	Asesoramiento Nacional	Conservación <i>in situ</i> (P. Forrajeras)	7/11/94	11/11/94	Río Gallegos	Argentina	
CONTRERAS, Andrés	Universidad Austral de Chile	Chile	Observación	Asistencia a Reunión Boliviana de Recursos Genéticos de Papa y otros Raíces y Tubérculos Andinos	7/02/94	10/02/94	Cochabamba	Bolivia	
POSTIGLIONI, Sérgio R.	IAPAR	Brasil	Observación	Asistencia a la XIV Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical	12/04/94	14/04/94	Salto	Uruguay	
YEIGA, Renato Ferraz de A.	IAC	Brasil	Observación	Taxonomía en Arachis	25/04/94	29/04/94	Corrientes	Argentina	
RAMIREZ, Ignacio	EE La Platina/ANIA	Chile	Estudios y Análisis	Participación en la elaboración final del Proyecto Trigo	31/10/94	2/11/94	Buenos Aires	Argentina	
1995									
			Reunión	Recursos Genéticos Frutícolas y Hortícolas	30/05/95	31/05/95	Pelotas RS	Brasil	AR (2), BO (1), BRASIL (15), PA (2), UR (2), PROCISUR (2)
			Reunión	Competibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay	AR (2), BO (2), BR (2), CH (1), PA (2), UR (7), CIAT (1), IPGRI (1), PROCISUR (2)
			Reunión	Coordinadores Nacionales	2/09/95	3/09/95	Brasilia DF	Brasil	AR (1), BO (1), BR (1), CH (1), PA (1), UR (1), PROCISUR (1)
			Reunión	Elaboración del Proyecto Forrajeras	29/11/95	30/11/95	Montevideo	Uruguay	AR (1), BR (1), PA (1), UR (2), PROCISUR (2)
			Seminario	Recursos Fitogenéticos del Cono Sur	24/10/95	27/10/95	Mariñeño	Chile	AR (1), BO (3), BR (1), CHILE (40), PA (3), UR (2) PROCISUR (1), otros países (4)
			Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil	AR (1), BO (1), BR (29), CH (1), PA (1)

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD	PARTICIPANTES
					DE	A			
ZELNER, Nora	IRBANTA Castelar	Argentina	Capacitación en Servicio	Conservación de gemoplasma	20/11/95	24/11/95	Brasilia DF	Brasil	
LEON, Jorge	(Privado)	Costa Rica	Aseoramiento Esp. Centros Internacionales	Domesticación de especies vegetales	9/05/95	9/05/95	Campinas SP	Brasil	
WORLAND, Anthony	John Innes Centre	Inglaterra	Aseoramiento Esp. Centros Internacionales	Apoyo a elaboración del Proyecto Trigo	18/07/95	21/07/95	Montevideo	Uruguay	
CLAUSEN, Andrea	INTA/VEEA Balcerce	Argentina	Estudios y Análisis	Elaboración de documento marco del Subprograma Rec. Genéticos	28/03/96	6/04/96	Brasilia DF	Brasil	
MORALES, Eduardo	CENARGEN	Brasil	Estudios y Análisis	Apoyo a la elaboración de propuesta de un Programa Nac. de Recursos Genéticos	9/07/96	15/07/96	Asunción, Caacupé, Capitán Miranda, Chaco Central	Paraguay	
RAMIREZ, Ignacio	EE La Platina/INIA	Chile	Estudios y Análisis	Apoyo a la elaboración del Proyecto Trigo	18/07/95	21/07/95	Montevideo	Uruguay	
			Investigación Conjunta	Reunión de Análisis de la Información	20/04/95	21/04/95	Montevideo	Uruguay	AR (1), BO (1), BR (1), CH (1), PA (1), UR (1), IPGRI (1), PROCISUR (2)
1996									
			Reunión	Especies Frutícolas	19/07/96	20/07/96	Santiago	Chile	AR (1), BO (1), BR (1), CH (12), PA (1), UR (1)
			Reunión	Especies Hortícolas	22/07/96	23/07/96	Mendoza	Argentina	AR (8), BO (1), BR (1), CH (2), PA (1), UR (1)
			Reunión	Coordinadores Nacionales	4/09/96	5/09/96	Montevideo	Uruguay	AR (1), BO (1), BR (1), CH (1), PA (1), UR (1), PROCISUR (2)
			Reunión	Coordinadores Nacionales	20/11/96	21/11/96	Sofis	Uruguay	AR (1), BO (1), BR (1), CH (1), PA (1), UR (1), PROCISUR (2)
			Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay	AR (2), BO (2), BR (4), CH (2), PA (3), UR (7), CMMYT (1), PROCISUR (2)
FERRER, Marcelo	INTA	Argentina	Aseoramiento Nacional	Genética cuantitativa asociada a regeneración y multiplicación (participó como conferencista en el II Curso Internacional de Recursos Genéticos)	12/03/96	15/03/96	Santiago	Chile	
ABADIE, Tabaré	Facultad de Agronomía	Uruguay	Aseoramiento Nacional	Caracterización morfológica (participó como conferencista en el II Curso Internacional de Recursos Genéticos)	26/03/96	29/03/96	Santiago	Chile	
ARANGO, Myriam	INTA	Argentina	Capacitación en Servicio	Asistencia al Curso sobre Genética Aplicada a Recursos Fitogenéticos	13/05/96	31/05/96	Brasilia DF	Brasil	
CARDOZO, José M.	IAN/DIA	Paraguay	Capacitación en Servicio	Asistencia al Curso sobre Genética Aplicada a Recursos Fitogenéticos	13/05/96	31/05/96	Brasilia DF	Brasil	
PERRONE, Sonia J.	Facultad de Agronomía	Uruguay	Capacitación en Servicio	Asistencia al Curso sobre Genética Aplicada a Recursos Fitogenéticos	13/05/96	31/05/96	Brasilia DF	Brasil	
CONDON, Federico	INIA La Estanzuela	Uruguay	Capacitación en Servicio	Asistencia a Taller para Curadores de Bancos de Gemoplasma con Semillas Ortodoxas	7/10/96	11/10/96	Brasilia DF	Brasil	
FUENTES, Ximena C.	IBTA	Bolivia	Capacitación en Servicio	Asistencia a Taller para Curadores de Bancos de Gemoplasma con Semillas Ortodoxas	7/10/96	11/10/96	Brasilia DF	Brasil	
MAKUCH, María	INTA	Argentina	Capacitación en Servicio	Asistencia a Taller para Curadores de Bancos de Gemoplasma con Semillas Ortodoxas	7/10/96	11/10/96	Brasilia DF	Brasil	
SEGUEL, Ivette	INIA	Chile	Capacitación en Servicio	Asistencia a Taller para Curadores de Bancos de Gemoplasma con Semillas Ortodoxas	7/10/96	11/10/96	Brasilia DF	Brasil	
1997									
			Reunión	Recursos Fitogenéticos del noroeste Argentino	19/05/97	23/05/97	Salta	Argentina	AR (95), BO (1), BR (1), CH (2), PA (1), UR (1)
			Reunión	Recursos Genéticos Vegetales y Reunión de Coordinadores Nacionales	18/08/97	20/08/97	Campinas SP	Brasil	AR (1), BR (100), CH (1), PA (1), UR (1)
			Reunión	Programación	17/11/97	19/11/97	Montevideo	Uruguay	AR (3), BO (1), BR (2), CH (1), PA (1), UR (1), PROCISUR (2)
			Seminario	Recursos Genéticos Frutícolas	27/10/97	31/10/97	Brasilia DF	Brasil	AR (1), BR (30), PA (1), UR (1)
CAMARA, Julián	Universidad de Bs.As. - Fac. Agr.	Argentina	Aseoramiento Nacional	Participación como conferencista en el Simposio Latinoamericano sobre Recursos Genéticos Vegetales. Encuentro de botánica económica de especies nativas y de especialistas en Arachis de América Latina	18/08/97	22/08/97	Campinas SP	Brasil	
LAVIA, Graciela	IBONE	Argentina	Aseoramiento Nacional	Participación como conferencista en el Simposio Latinoamericano sobre Recursos Genéticos Vegetales. Encuentro de botánica económica de especies nativas y de especialistas en Arachis de América Latina	18/08/97	22/08/97	Campinas SP	Brasil	

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD	PARTICIPANTES
					DE	A			
SANCHEZ, Roberto	INTA	Argentina	Aseoramiento Nacional	Participación como conferencista en el Simposio Latinoamericano sobre Recursos Genéticos Vegetales. Encuentro de botánicos económicos de especies nativas y de especialistas en Arachis de América Latina	18/08/87	22/08/87	Campinas SP	Brasil	
PEZOA Cancino, Angela Ema	INIA	Chile	Capacitación en Servicio	Manejo y administración de Banco Base	25/08/87	6/09/87	Brasilia DF	Brasil	
VEROLO, Roberto	INIA La Estanzuela	Uruguay	Capacitación en Servicio	Documentación e Información (Entrenamiento en la base de datos implementada en la red de Bancos de Germoplasma argentinos)	22/09/87	28/09/87	Buenos Aires	Argentina	
			Estudios y Análisis	Reunión para elaboración Proyecto Hortícolas	17/11/87	17/11/87	Montevideo	Uruguay	
1988									
			Curso	Recursos Fitogenéticos	2/03/88	27/03/88	Santiago	Chile	AR (1), BR (1), UR (1)
			Curso	Genética Aplicada	29/06/88	16/07/88	Brasilia DF	Brasil	AR (1), PA (1), UR (1)
VALOIS, Alfonso Candaira	CENARGEN	Brasil	Aseoramiento Nacional	Conferencia Curso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos	3/03/88	4/03/88	Santiago	Chile	
GONDON, Federico	INIA La Estanzuela	Uruguay	Capacitación en Servicio	Manejo y administración de banco base	21/09/88	25/09/88	Brasilia DF	Brasil	
FORMICA, Beatriz	INTA	Argentina	Capacitación en Servicio	Manejo y administración de banco base	21/09/88	25/09/88	Brasilia DF	Brasil	

## COORDINACION INTERNACIONAL SUBPROGRAMA RECURSOS GENÉTICOS

Clara O. Goedert (Nov. 1993 - Ago. 1998) | Ana Berretta (A partir de Set. 1998)  
 CENARGEN/EMBRAPA, Brasilia, DF, Brasil | INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay

## PARTICIPANTES EN ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL SUBPROGRAMA RECURSOS GENÉTICOS (93-98)

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD
					DE	A		
ABADIE, Tabaré	Facultad de Agronomía	Uruguay	Asesoramiento Nacional	Caracterización morfológica (participó como conferencista en el II Curso Internacional de Recursos Genéticos)	26/03/96	29/03/96	Santiago	Chile
ACUNA, Hemán	INIA	Chile	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
ACUNA, Hemán		Chile	Reunión	Evaluación de la Red de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR)	29/09/94	30/09/94	Buenos Aires	Argentina
ADILSON, Wernock	CENARGEN	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
AGUIAR, Morgana Ferreira	Fundación para la Conservación de la Biodiversidad del Amazonas	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
AIDAR, Abraão R.	CENARGEN	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
AIRES, Carlos	Departamento de Informática	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
ALBANESE, Licia de	ORACLE	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
ALTUVE, Stella Maris	INTA/Corrientes	Argentina	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil
ALVARADO, José Alberto	INIA/Quilmapu	Chile	Reunión	Calidad Culinaria del Arroz	9/12/93	10/12/93	Porto Alegre RS	Brasil
AMARILLA, Edgar	DIA	Paraguay	Reunión	Especies Hortícolas	22/07/96	23/07/96	Mendoza	Argentina
ANDRADE, Orlando	DIA	Chile	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha de la Hoja en Trigo, causada por <i>Septoria tritici</i> (Módulo 1)	20/09/93	24/09/93	México D.F.	México
ANNONE, Juan	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha de la Hoja en Trigo, causada por <i>Septoria tritici</i> (Módulo 1)	20/09/93	24/09/93	México D.F.	México
ANNONE, Juan	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha Bronceada y Mancha Marrón del Trigo en el Cono Sur (Módulo 2)	6/10/93	6/10/93	Passo Fundo RS	Brasil
ANTONELLI, Enrique	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
ARANGO, Myriam	INTA	Argentina	Capacitación en Servicio	Asistencia al Curso sobre Genética Aplicada a Recursos Fitogenéticos	13/05/96	31/05/96	Brasilia DF	Brasil
ARAUJO, Jorge Manuel	Instituto de Investigación del Amazonas	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
BAINOTTI, Carlos	INTA	Argentina	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
BAPTISTA, René	IBTA	Bolivia	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
BAREA, Guillermo Vargas	IBTA	Bolivia	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha Bronceada y Mancha Marrón del Trigo en el Cono Sur (Módulo 2)	6/10/93	6/10/93	Passo Fundo RS	Brasil
BAREA, Guillermo Vargas	IBTA	Bolivia	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Fusariosis de la Espiga en Trigo (Módulo 3)	7/10/93	7/10/93	Passo Fundo RS	Brasil
BAYCE, Daniel	Facultad de Agronomía	Uruguay	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Programación	9/02/93	10/02/93	Montevideo	Uruguay
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Coordinadores Nacionales	25/01/94	26/01/94	Montevideo	Uruguay
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Proyecto Trigo	26/04/94	27/04/94	Colonia	Uruguay

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD
					DE	A		
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Coordinadores Nacionales	25/07/94	29/07/94	Vicuña	Chile
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Módulo Calidad de Trigo	18/10/94	19/10/94	Montevideo	Uruguay
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Coordinadores Nacionales	2/09/95	3/09/95	Brasilia DF	Brasil
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Elaboración del Proyecto Forrajeras	29/11/95	30/11/95	Montevideo	Uruguay
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Seminario	Recursos Filogenéticos del Cono Sur	24/10/95	27/10/95	Mallencillo	Chile
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Investigación Conjunta	Reunión de Análisis de la Información	20/04/95	21/04/95	Montevideo	Uruguay
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Coordinadores Nacionales	4/09/96	5/09/96	Montevideo	Uruguay
BERRETTA, Ana	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Coordinadores Nacionales	20/11/96	21/11/96	Solis	Uruguay
BERTONI, José	IAN/DIA	Paraguay	Reunión	Recursos Genéticos Frutícolas y Hortícolas	30/05/95	31/05/95	Pelotas RS	Brasil
BERTONI, José	IAN/DIA	Paraguay	Reunión	Especies Frutícolas	19/07/96	20/07/96	Santiago	Chile
BINAGHI, Mariana	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
BLANCO, Alfonso	IBTA	Bolivia	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
BLANCO, Pedro Horacio	INIA Treinta y Tres	Uruguay	Reunión	Calidad Culinaria del Arroz	9/12/93	10/12/93	Porto Alegre RS	Brasil
CABALLERO, Pedro Juan	DIA	Paraguay	Curso	Genética Aplicada	29/06/96	16/07/96	Brasilia DF	Brasil
CABRERA, Graciela	DIA	Paraguay	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
CACERES, Héctor	DIA	Paraguay	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonía	Uruguay
CAJUEIRO, Eduardo Vaz	CENARGEN	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
CAMARA, Julián	Universidad de Bs.As. - Fac. Agr.	Argentina	Asesoramiento Nacional	Participación como conferencista en el Simposio Latinoamericano sobre Recursos Genéticos Vegetales. Encuentro de botánica económica de especies nativas y de especialistas en <i>Arachis</i> de América Latina	18/08/97	22/08/97	Campinas SP	Brasil
CAPDEVIELLE, Fabián	INIA Las Brujas	Uruguay	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
CAPDEVIELLE, Fabián	INIA Las Brujas	Uruguay	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
CAPDEVIELLE, Fabián	INIA Las Brujas	Uruguay	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
CAPDEVIELLE, Fabián	INIA Las Brujas	Uruguay	Reunión	Proyecto Trigo	26/04/94	27/04/94	Colonía	Uruguay
CARAMBULA, Milton	INIA Treinta y Tres	Uruguay	Reunión	Evaluación de la Red de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR)	29/09/94	30/09/94	Buenos Aires	Argentina
CARAMBULA, Milton	INIA Treinta y Tres	Uruguay	Reunión	Elaboración del Proyecto Forrajeras	29/11/95	30/11/95	Montevideo	Uruguay
CARDOZO, José M.	IAN/DIA	Paraguay	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil
CARDOZO, José M.	IAN/DIA	Paraguay	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
CARDOZO, José M.	IAN/DIA	Paraguay	Capacitación en Servicio	Asistencia al Curso sobre Genética Aplicada a Recursos Filogenéticos	13/05/96	31/05/96	Brasilia DF	Brasil
CARMONA, Paulo Sergio	IRGA	Brasil	Reunión	Calidad Culinaria del Arroz	9/12/93	10/12/93	Porto Alegre RS	Brasil
CARVALHO, José Edmar	EMBRAPA/CPATU	Brasil	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil
CASTRO, Héctor	INTA	Argentina	Reunión	Recursos Genéticos Frutícolas y Hortícolas	30/05/95	31/05/95	Pelotas RS	Brasil

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD
					DE	A		
CASTRO, Héctor	INTA	Argentina	Reunión	Programación	17/11/97	19/11/97	Montevideo	Uruguay
CASTRO, Héctor	INTA	Argentina	Estudios y Análisis	Reunión para elaboración Proyecto Hortícolas	17/11/97	17/11/97	Montevideo	Uruguay
CASTRO, Héctor	INTA	Argentina	Reunión	Especies Frutícolas	19/07/96	20/07/96	Santiago	Chile
CHACON Cruz, Gustavo A.	INIA	Chile	Curso	Redes de Información via Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
CLAURE, Gonzalo	IBTA	Bolivia	Reunión	Recursos Genéticos Frutícolas y Hortícolas	30/05/95	31/05/95	Pelotas RS	Brasil
CLAURE, Gonzalo	IBTA	Bolivia	Reunión	Especies Frutícolas	19/07/96	20/07/96	Santiago	Chile
CLAURE, Gonzalo	IBTA	Bolivia	Reunión	Especies Hortícolas	22/07/96	23/07/96	Mendoza	Argentina
CLAUSEN, Andrea	INTA	Argentina	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
CLAUSEN, Andrea	INTA/EEA Balcarce	Argentina	Reunión	Coordinadores Nacionales	25/01/94	26/01/94	Montevideo	Uruguay
CLAUSEN, Andrea	INTA/EEA Balcarce	Argentina	Reunión	Coordinadores Nacionales	25/07/94	29/07/94	Vicuña	Chile
CLAUSEN, Andrea	INTA/EEA Balcarce	Argentina	Reunión	Evaluación de la Red de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR)	29/09/94	30/09/94	Buenos Aires	Argentina
CLAUSEN, Andrea	INTA/EEA Balcarce	Argentina	Estudios y Análisis	Elaboración de documento marco del Subprograma Rec. Genéticos	28/03/95	6/04/95	Brasilia DF	Brasil
CLAUSEN, Andrea	INTA/EEA Balcarce	Argentina	Investigación Conjunta	Reunión de Análisis de la Información	20/04/95	21/04/95	Montevideo	Uruguay
CLAUSEN, Andrea	INTA/EEA Balcarce	Argentina	Reunión	Coordinadores Nacionales	4/09/96	5/09/96	Montevideo	Uruguay
CLAUSEN, Andrea	INTA/EEA Balcarce	Argentina	Reunión	Coordinadores Nacionales	20/11/96	21/11/96	Solís	Uruguay
CLAUSEN, Andrea	INTA/EEA Balcarce	Argentina	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
CONDON, Federico	INIA La Estanzuela	Uruguay	Capacitación en Servicio	Asistencia a Taller para Curadores de Bancos de Germoplasma con Semillas Ortodoxas	7/10/96	11/10/96	Brasilia DF	Brasil
CONDON, Federico	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Recursos Genéticos Vegetales y Reunión de Coordinadores Nacionales	18/08/97	20/08/97	Campinas SP	Brasil
CONDON, Federico	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Programación	17/11/97	19/11/97	Montevideo	Uruguay
CONDON, Federico	INIA La Estanzuela	Uruguay	Capacitación en Servicio	Manejo y administración de banco base	21/09/98	25/09/98	Brasilia DF	Brasil
CONTRERAS, Andrés	Universidad Austral de Chile	Chile	Observación	Asistencia I Reunión Boliviana de Recursos Genéticos de Papa y otras Raíces y Tubérculos Andinos	7/02/94	10/02/94	Cochabamba	Bolivia
CORTEZ, Verónica	INIA	Chile	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
CRUZ, Juan Carlos	INIA	Chile	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
CUBILLOS, Alberto	INIA	Chile	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
CUBILLOS, Alberto	INIA	Chile	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
CUBILLOS, Alberto	INIA	Chile	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
CUBILLOS, Alberto	INIA	Chile	Reunión	Coordinadores Nacionales	25/01/94	26/01/94	Montevideo	Uruguay
CUBILLOS, Alberto	INIA	Chile	Reunión	Coordinadores Nacionales	25/07/94	29/07/94	Vicuña	Chile
CUBILLOS, Alberto	INIA	Chile	Reunión	Coordinadores Nacionales	2/09/95	3/09/95	Brasilia DF	Brasil
CUBILLOS, Alberto	INIA	Chile	Seminario	Recursos Fitogenéticos del Cono Sur	24/10/95	27/10/95	Maitencillo	Chile
CUBILLOS, Alberto	INIA	Chile	Investigación Conjunta	Reunión de Análisis de la Información	20/04/95	21/04/95	Montevideo	Uruguay
CUBILLOS, Alberto	INIA	Chile	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
CUBILLOS, Alberto	INIA	Chile	Reunión	Recursos Fitogenéticos del noroeste Argentino	19/05/97	23/05/97	Salta	Argentina
CUBILLOS, Alberto	INIA	Chile	Reunión	Programación	17/11/97	19/11/97	Montevideo	Uruguay
DA LUZ, Wilmar Corio	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
DA LUZ, Wilmar Corio	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha Bronceada y Mancha Marrón del Trigo en el Cono Sur (Módulo 2)	6/10/93	6/10/93	Passo Fundo RS	Brasil
DA LUZ, Wilmar Corio	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay



NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD
					DE	A		
DA SILVA, Ana Paula	Fundación para la Conservación de la Biodiversidad del Amazonas	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
DA SILVA, S. Dos Angeles	EMBRAPA	Brasil	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
DALLA, Marco Rizza	INIA Las Brujas	Uruguay	Capacitación en Servicio	Criopreservación	21/06/93	4/07/93	Castelar	Argentina
DE CAMPOS, Lidio Mauro	CPATU/EMBRAPA	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
DE LA ROSA, Eduardo	INIA	Salto	Reunión	Especies Frutícolas	19/07/96	20/07/96	Santiago	Chile
DE LEON, Pedro	INIA	Chile	Reunión	Recursos Fitogenéticos del noroeste Argentino	19/05/97	23/05/97	Salta	Argentina
DELGADILLO, Jorge	CIFUMSS	Bolivia	Reunión	Evaluación de la Red de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR)	29/09/94	30/09/94	Buenos Aires	Argentina
DIAZ, Martha	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
DIAZ, Martha	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
DIAZ, Martha	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha de la Hoja en Trigo, causada por <i>Septoria tritici</i> (Módulo 1)	20/09/93	24/09/93	México D.F.	México
DIAZ, Martha	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha Bronceada y Mancha Marrón del Trigo en el Cono Sur (Módulo 2)	6/10/93	6/10/93	Passo Fundo RS	Brasil
DIAZ, Martha	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Fusariosis de la Espiga en Trigo (Módulo 3)	7/10/93	7/10/93	Passo Fundo RS	Brasil
DIAZ, Martha	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Proyecto Trigo	26/04/94	27/04/94	Colonia	Uruguay
DIAZ, Martha	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Módulo Calidad de Trigo	18/10/94	19/10/94	Montevideo	Uruguay
DISEGNA, Edgardo	INIA	Uruguay	Reunión	Recursos Genéticos Frutícolas y Hortícolas	30/05/95	31/05/95	Pelotas RS	Brasil
DO PRADO, María Aparecida	CENARGEN/EMBRAPA	Brasil	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil
ENCISO, Cipriano Ramón	IAN	Paraguay	Seminario	Recursos Genéticos Frutícolas	27/10/97	31/10/97	Brasilia DF	Brasil
ESCAFF, Moises	INIA	Chile	Reunión	Especies Hortícolas	22/07/96	23/07/96	Mendoza	Argentina
ESPINDOLA, Gualberto	IBTA	Bolivia	Reunión	Programación	9/02/93	10/02/93	Montevideo	Uruguay
ESPINDOLA, Gualberto	IBTA	Bolivia	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
ESPINDOLA, Gualberto	IBTA	Bolivia	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
ESPINDOLA, Gualberto	IBTA	Bolivia	Reunión	Coordinadores Nacionales	25/07/94	29/07/94	Vicuña	Chile
FACCRUTO, Gabriela	INTA	Argentina	Curso	Genética Aplicada	29/06/98	16/07/98	Brasilia DF	Brasil
FAINGOLD, Sergio	INTA	Argentina	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
FERGUSON, John	CIAT	Colombia	Asesoramiento Esp. Centros Internacionales	Reformulación del Proyecto Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
FERREIRA, Ruben	CRIDIA	Paraguay	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil
FERRER, Marcelo	INTA	Argentina	Reunión	Coordinadores Nacionales	2/09/95	3/09/95	Brasilia DF	Brasil
FERRER, Marcelo	INTA	Argentina	Seminario	Recursos Fitogenéticos del Cono Sur	24/10/95	27/10/95	Maitencillo	Chile
FERRER, Marcelo	INTA	Argentina	Asesoramiento Nacional	Genética cuantitativa asociada a regeneración y multiplicación (participó como conferencista en el II Curso Internacional de Recursos Genéticos)	12/03/96	15/03/96	Santiago	Chile
FERRER, Marcelo	INTA	Argentina	Reunión	Recursos Genéticos Vegetales y Reunión de Coordinadores Nacionales	18/08/97	20/08/97	Campinas SP	Brasil
FERRER, Marcelo	INTA	Argentina	Reunión	Programación	17/11/97	19/11/97	Montevideo	Uruguay
FIGUEIREDO, Lucio	CENARGEN/EMBRAPA	Brasil	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD
					DE	A		
FILHO, Francisco de Assis	CPATSA/EMBRAPA	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasília DF	Brasil
FORMICA, Beatriz	INTA	Argentina	Capacitación en Servicio	Manejo y administración de banco base	21/09/98	25/09/98	Brasília DF	Brasil
FRANCO, Tito L.	CIAT	Colombia	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/08/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
FUENTES, Ximena C.	IBTA	Bolivia	Capacitación en Servicio	Asistencia a Taller para Curadores de Bancos de Germoplasma con Semillas Ortodoxas	7/10/96	11/10/96	Brasília DF	Brasil
GABRIEL, Julio	IBTA	Bolivia	Reunión	Coordinadores Nacionales	2/09/95	3/09/95	Brasília DF	Brasil
GABRIEL, Julio	IBTA	Bolivia	Seminario	Recursos Fitogenéticos del Cono Sur	24/10/95	27/10/95	Maitencillo	Chile
GABRIEL, Julio	IBTA	Bolivia	Reunión	Coordinadores Nacionales	4/09/96	5/09/96	Montevideo	Uruguay
GABRIEL, Julio	IBTA	Bolivia	Reunión	Coordinadores Nacionales	20/11/96	21/11/96	Solis	Uruguay
GABRIEL, Julio	IBTA	Bolivia	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
GABRIEL, Julio	IBTA	Bolivia	Reunión	Programación	17/11/97	19/11/97	Montevideo	Uruguay
GALICH, Marie T.	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Fusariosis de la Espiga en Trigo (Módulo 3)	7/10/93	7/10/93	Passo Fundo RS	Brasil
GARCIA, Alesny	CPACT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Especies Hortícolas	22/07/96	23/07/96	Mendoza	Argentina
GARCIA, Marcos V. Bastos	CPAA/EMBRAPA	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasília DF	Brasil
GERMAN, Silvia	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	26/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
GERMAN, Silvia	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Proyecto Trigo	26/04/94	27/04/94	Colonia	Uruguay
GERMAN, Silvia	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Módulo Calidad de Trigo	18/10/94	19/10/94	Montevideo	Uruguay
GERMANY, Rogerio	EMBRAPA	Brasil	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
GIMENEZ, Gustavo	INIA Las Brujas	Uruguay	Curso	Genética Aplicada	29/06/96	16/07/96	Brasília DF	Brasil
GIMENEZ, Marta	Ministerio de Recursos Naturales	Costa Rica	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasília DF	Brasil
GOMEZ, Selva Gloria	Instituto de Recursos Biológicos/INTA	Argentina	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
GONZALEZ, Digno Genaro	DIA	Paraguay	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasília DF	Brasil
GRANGIER, Denis	INIA	Chile	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
GRIERSON, John	INIA	Uruguay	Reunión	Programación	9/02/93	10/02/93	Montevideo	Uruguay
GUARIENTI, Eliana	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
GUARIENTI, Eliana	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Módulo Calidad de Trigo	18/10/94	19/10/94	Montevideo	Uruguay
GUZMAN, Lprena	IBTA	Bolivia	Reunión	Recursos Fitogenéticos del noroeste Argentino	19/05/97	23/05/97	Salta	Argentina
HEINZ, Ruth	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
HEWSTONE, Nichole	INIA	Chile	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
HIJANO, Edgardo	EEA Manfredi/INTA	Argentina	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
HOPP, Esteban	CICV/INTA	Argentina	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
HOPP, Esteban	CICV/INTA	Argentina	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
HOPP, Esteban	CICV/INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
HOPP, Esteban	CICV/INTA	Argentina	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
IBACACHE, Antonio	INIA	Chile	Reunión	Especies Frutícolas	19/07/96	20/07/96	Santiago	Chile
IMACULADA, Izulme R.	CENARGEN	Brasil	Capacitación en Servicio	Criopreservación	21/06/93	4/07/93	Castelar	Argentina
IORCZESKI, Edson Jair	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
ISPIZUA, Verónica	Fac. Ciencias Agrarias	Argentina	Curso	Recursos Fitogenéticos	2/03/96	27/03/96	Santiago	Chile

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR ACTIVIDAD	PAIS ACTIVIDAD
					DE	A		
KAWAMURA, Pastor	CRIA	Paraguay	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
KOHLI, Man Mohan	CIMMYT	Uruguay	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
KOHLI, Man Mohan	CIMMYT	Uruguay	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	6/09/93	Buenos Aires	Argentina
KOHLI, Man Mohan	CIMMYT	Uruguay	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha de la Hoja en Trigo, causada por <i>Septoria tritici</i> (Módulo 1)	20/09/93	24/09/93	México D.F.	México
KOHLI, Man Mohan	CIMMYT	Uruguay	Reunión	Proyecto Trigo	26/04/94	27/04/94	Colonia	Uruguay
KOHLI, Man Mohan	CIMMYT	Uruguay	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
LANFRANCO, Bruno	INIA	Uruguay	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
LANGUIDEI, Pura	IBTA	Bolivia	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
LAVIA, Graciela	IBONE	Argentina	Asesoramiento Nacional	Participación como conferencista en el Simposio Latinoamericano sobre Recursos Genéticos Vegetales. Encuentro de botánica económica de especies nativas y de especialistas en <i>Arachis</i> de América Latina	18/08/97	22/08/97	Campinas SP	Brasil
LEON, Jorge	(Privado)	Costa Rica	Asesoramiento Esp. Centros Internacionales	Domesticación de especies vegetales	9/05/95	9/05/95	Campinas SP	Brasil
LEON, Pedro	INIA	Chile	Reunión	Coordinadores Nacionales	4/09/96	5/09/96	Montevideo	Uruguay
LIBERMAN, Claudia A.	INTA	Argentina	Reunión	Calidad Culinaria del Arroz	9/12/93	10/12/93	Porto Alegre RS	Brasil
LINHARES, Aroldo Gallon	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
LINHARES, Aroldo Gallon	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
MADARIAGA, Ricardo	INIA	Chile	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
MAKUCH, María	INTA	Argentina	Reunión	Recursos Genéticos Frutícolas y Hortícolas	30/05/95	31/05/95	Pelotas RS	Brasil
MAKUCH, María	INTA	Argentina	Reunión	Especies Hortícolas	22/07/96	23/07/96	Mendoza	Argentina
MAKUCH, María	INTA	Argentina	Capacitación en Servicio	Asistencia a Taller para Curadores de Bancos de Germoplasma con Semillas Ortodoxas	7/10/96	11/10/96	Brasília DF	Brasil
MAKUCH, María	INTA	Argentina	Reunión	Programación	17/11/97	19/11/97	Montevideo	Uruguay
MAKUCH, María	INTA	Argentina	j) Estudios y Análisis	Reunión para elaboración Proyecto Hortícolas	17/11/97	17/11/97	Montevideo	Uruguay
MALOSETTI, Marcos	INIA Las Brujas	Uruguay	Curso	Recursos Fitogenéticos	2/03/98	27/03/98	Santiago	Chile
MARCELINO, Filomena	Banco Portugués de Germoplasma Veg.	Brasil	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasília DF	Brasil
MARTINEZ, Arturo	CIRN/INTA Castelar	Argentina	Reunión	Programación	9/02/93	10/02/93	Montevideo	Uruguay
MARTINEZ, Arturo	CIRN/INTA Castelar	Argentina	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
MARTINEZ, Arturo	CIRN/INTA Castelar	Argentina	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
MARTINEZ, Arturo	CIRN/INTA Castelar	Argentina	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
MATUS Tejos, Iván Ariel	INIA	Chile	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasília DF	Brasil
MAZZANTI, Arturo	EEA Balcarce/INTA	Argentina	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
MEDEIROS, Milton	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
MEDEIROS, Milton	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
MEDEIROS, Milton	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
MONTEIRO, Jeanete S.	CENARGEN	Brasil	Curso	Redes de Información via Internet	6/11/95	10/11/95	Brasília DF	Brasil

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD
					DE	A		
MORAES, Carlos O. Costa	EMBRAPA/CPSPUL	Brasil	Reunión	Evaluación de la Red de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR)	29/09/94	30/09/94	Buenos Aires	Argentina
MORAES, Carlos O. Costa	CENARGEN	Brasil	Reunión	Elaboración del Proyecto Forrajeras	29/11/95	30/11/95	Montevideo	Uruguay
MORALES, Eduardo	CENARGEN	Brasil	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
MORALES, Eduardo	CENARGEN	Brasil	Reunión	Coordinadores Nacionales	2/09/95	3/09/95	Brasilia DF	Brasil
MORALES, Eduardo	CENARGEN	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
MORALES, Eduardo	CENARGEN	Brasil	Estudios y Análisis	Apoyo a la elaboración de propuesta de un Programa Nac. de Recursos Genéticos	9/07/95	15/07/95	Asunción, Caacupé, Capitán Miranda, Chaco Central	Paraguay
MORALES, Eduardo	CENARGEN	Brasil	Investigación Conjunta	Reunión de Análisis de la Información	20/04/95	21/04/95	Montevideo	Uruguay
MOREIRA, Arturo	IBTA	Bolivia	Reunión	Coordinadores Nacionales	25/01/94	26/01/94	Montevideo	Uruguay
MOURA, Vicente P. Gifoni	Centro de Investigacion Agropecuaria	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
MUÑOZ, Adolfo	IBTA	Bolivia	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil
NESHICH, Goran	CENARGEN	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
NESIC, Goran	CENARGEN	Brasil	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
NISI, Jorge	EEA Marcos Juárez/INTA	Argentina	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
NISI, Jorge	EEA Marcos Juárez/INTA	Argentina	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
OLMOS, Fernando	INIA Tacuarembó	Uruguay	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
ORTUÑO Castro, Noel	IBTA	Bolivia	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
PADILHA, Maurício	Silicon Graphics	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
PANIAGUA, Carlos Antonio	CRIADIA/MAG	Paraguay	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
PANIAGUA, Carlos Antonio	CRIADIA/MAG	Paraguay	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
PANIAGUA, Carlos Antonio	CRIADIA/MAG	Paraguay	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
PANIAGUA, Carlos Antonio	CRIADIA/MAG	Paraguay	Reunión	Módulo Calidad de Trigo	18/10/94	19/10/94	Montevideo	Uruguay
PEREIRA da Silva, Arione	CPACT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Programación	17/11/97	19/11/97	Montevideo	Uruguay
PEREIRA da Silva, Arione	CPACT/EMBRAPA	Brasil	j) Estudios y Análisis	Reunión para elaboración Proyecto Hortícolas	17/11/97	17/11/97	Montevideo	Uruguay
PEREZ, Beatriz	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
PEREZ, Eduardo Llaras	CENARGEN/EMBRAPA	Brasil	Asesoramiento Nacional	Conservación <i>in situ</i> (P. Forrajeras)	2/10/94	8/10/94	Buenos Aires	Argentina
PEREZ, Eduardo Llaras	CENARGEN/EMBRAPA	Brasil	Asesoramiento Nacional	Conservación <i>in situ</i> (P. Forrajeras)	7/11/94	11/11/94	Río Gallegos	Argentina
PERRICAULT, Joelle Marie L.	IICA	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
PERRONE, Sonia J.	Facultad de Agronomía	Uruguay	Capacitación en Servicio	Asistencia al Curso sobre Genética Aplicada a Recursos Fitogenéticos	13/05/96	31/05/96	Brasilia DF	Brasil
PERRY, Mark	IPGRI	Italia	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
PESSOA, Homero Salazar	EMBRAPA/CNPH	Brasil	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD
					DE	A		
PEZOA Cancino, Angela Ema	INIA	Chile	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil
PEZOA Cancino, Angela Ema	INIA	Chile	Reunión	Recursos Genéticos Vegetales y Reunión de Coordinadores Nacionales	18/08/97	20/08/97	Campinas SP	Brasil
PEZOA Cancino, Angela Ema	INIA	Chile	Capacitación en Servicio	Manejo y administración de Banco Base	25/08/97	6/09/97	Brasilia DF	Brasil
PINHEIRO, Carlos A. C.	Red Nacional de Investigación	Brasil	Curso	Redes de Información via Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
PINHEIRO, Inaldo de F.	Fundación para la Conservación de la Biodiversidad del Amazonas	Brasil	Curso	Redes de Información via Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
POSTIGLIONI, Sérgio R.	IAPAR	Brasil	Observación	Asistencia a la XIV Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical	12/04/94	14/04/94	Salto	Uruguay
RABAIOTTI, Enrique	Facultad de Agronomía	Uruguay	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil
RABAIOTTI, Enrique	Facultad de Agronomía	Uruguay	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
RAMALHO, Semiramis R.	CPATSA/EMBRAPA	Brasil	Curso	Recursos Fitogenéticos	2/03/98	27/03/98	Santiago	Chile
RAMIREZ, Ignacio	EE La Platina/INIA	Chile	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
RAMIREZ, Ignacio	EE La Platina/INIA	Chile	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
RAMIREZ, Ignacio	EE La Platina/INIA	Chile	Reunión	Proyecto Trigo	26/04/94	27/04/94	Colonia	Uruguay
RAMIREZ, Ignacio	EE La Platina/INIA	Chile	Reunión	Módulo Calidad de Trigo	18/10/94	19/10/94	Montevideo	Uruguay
RAMIREZ, Ignacio	EE La Platina/INIA	Chile	j) Estudios y Análisis	Participación en la elaboración final del Proyecto Trigo	31/10/94	2/11/94	Buenos Aires	Argentina
RAMIREZ, Ignacio	EE La Platina/INIA	Chile	j) Estudios y Análisis	Apoyo a la elaboración del Proyecto Trigo	18/07/95	21/07/95	Montevideo	Uruguay
RAMIREZ, Ignacio	EE La Platina/INIA	Chile	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
RAMIREZ, Ignacio	EE La Platina/INIA	Chile	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
RAMIREZ, José Edgar	DIA	Paraguay	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
RAMIREZ, José Edgar	DIA	Paraguay	Reunión	Evaluación de la Red de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR)	29/09/94	30/09/94	Buenos Aires	Argentina
RAMIREZ, José Edgar	DIA	Paraguay	Reunión	Elaboración del Proyecto Forrajeras	29/11/95	30/11/95	Montevideo	Uruguay
RAMIREZ, José Edgar	DIA	Paraguay	Reunión	Recursos Fitogenéticos del noroeste Argentino	19/05/97	23/05/97	Salta	Argentina
RASEIRA, María do C.	CPAC/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Especies Frutícolas	19/07/96	20/07/96	Santiago	Chile
REIS, Erlei Melo	EMBRAPA	Brasil	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Fusariosis de la Espiga en Trigo (Módulo 3)	7/10/93	7/10/93	Passo Fundo RS	Brasil
RIMIERI, Pedro	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Red de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR)	29/09/94	30/09/94	Buenos Aires	Argentina
RIMIERI, Pedro	INTA	Argentina	Reunión	Elaboración del Proyecto Forrajeras	29/11/95	30/11/95	Montevideo	Uruguay
RISSO, Diego	INIA Tacuarembó	Uruguay	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
RIVAS, Mercedes	Facultad de Agronomía	Uruguay	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
RIVAS, Mercedes	Facultad de Agronomía	Uruguay	Reunión	Recursos Fitogenéticos del noroeste Argentino	19/05/97	23/05/97	Salta	Argentina
ROJAS, Wilfredo	IBTA	Bolivia	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD
					DE	A		
ROJAS, Wilfredo	IBTA	Bolivia	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
ROLLO Pallarés, Olegario	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Red de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR)	29/09/94	30/09/94	Buenos Aires	Argentina
ROSTAN, Caisiv	INIA La Estanzuela	Uruguay	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasília DF	Brasil
SACCO, Francisco	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
SAIONE, Héctor	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
SANCHEZ, Roberto	INTA/EEA Manfredi	Argentina	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasília DF	Brasil
SANCHEZ, Roberto	INTA	Argentina	Asesoramiento Nacional	Participación como conferencista en el Simposio Latinoamericano sobre Recursos Genéticos Vegetales. Encuentro de botánica económica de especies nativas y de especialistas en <i>Arachis</i> de América Latina	18/08/97	22/08/97	Campinas SP	Brasil
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Reunión	Programación	9/02/93	10/02/93	Montevideo	Uruguay
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
SANTANDER, Víctor	DIA	Uruguay	Reunión	Coordinadores Nacionales	25/01/94	26/01/94	Montevideo	Uruguay
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Reunión	Coordinadores Nacionales	25/07/94	29/07/94	Vicuña	Chile
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Reunión	Coordinadores Nacionales	2/09/95	3/09/95	Brasília DF	Brasil
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Seminario	Recursos Fitogenéticos del Cono Sur	24/10/95	27/10/95	Maitencillo	Chile
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Investigación Conjunta	Reunión de Análisis de la Información	20/04/95	21/04/95	Montevideo	Uruguay
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Reunión	Coordinadores Nacionales	4/09/96	5/09/96	Montevideo	Uruguay
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Reunión	Coordinadores Nacionales	20/11/96	21/11/96	Solís	Uruguay
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Reunión	Recursos Genéticos Vegetales y Reunión de Coordinadores Nacionales	18/08/97	20/08/97	Campinas SP	Brasil
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Reunión	Programación	17/11/97	19/11/97	Montevideo	Uruguay
SANTANDER, Víctor	DIA	Paraguay	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
SANTOS, Marcio de Miranda	CENARGEN	Brasil	Reunión	Programación	9/02/93	10/02/93	Montevideo	Uruguay
SANTOS, Marcio de Miranda	CENARGEN	Brasil	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
SANTOS, Marcio de Miranda	CENARGEN	Brasil	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
SANTOS, Marcio de Miranda	CENARGEN	Brasil	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
SANTOS, Marcio de Miranda	CENARGEN	Brasil	Reunión	Coordinadores Nacionales	25/07/94	29/07/94	Vicuña	Chile
SANTOS, María de Fátima	CENARGEN/EMBRAPA	Brasil	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasília DF	Brasil
SCHEEREN, Pedro Luiz	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Módulo Calidad de Trigo	18/10/94	19/10/94	Montevideo	Uruguay
SCHEREEN, Pedro Luiz	CNPT/EMBRAPA	Brasil	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
SEGUEL, Ivette	INIA	Chile	Capacitación en Servicio	Asistencia a Taller para Curadores de Bancos de Germoplasma con Semillas Ortodoxas	7/10/96	11/10/96	Brasília DF	Brasil
SEOFFERHELD, Manfred	Colorado State University	EEUU	Asesoramiento Esp. Centros Internacionales	Criopreservación	21/06/93	4/07/93	Castelar	Argentina

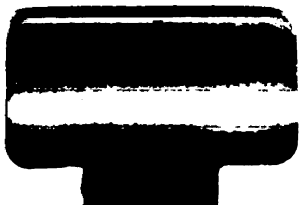
NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD
					DE	A		
SHIMIZU, Jarbas Yukio	CNPFF/EMBRAPA	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
SILVA, Carlos	Instituto Colombiano Agropecuario-ICA	Colombia	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil
SIMOES, Nelson	Red Nacional de Investigación	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
SOBODA, Luis Hermes	EMBRAPA	Brasil	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
SOLARES, Emma	INIA Las Brujas	Uruguay	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
SORIA, Jorge	INIA Las Brujas	Uruguay	Reunión	Especies Frutícolas	19/07/96	20/07/96	Santiago	Chile
SORIA, Jorge	INIA Las Brujas	Uruguay	Reunión	Programación	17/11/97	19/11/97	Montevideo	Uruguay
SORIA, Jorge	INIA Las Brujas	Uruguay	Seminario	Recursos Genéticos Frutícolas	27/10/97	31/10/97	Brasilia DF	Brasil
STOLL, Mario	INIA Las Brujas	Uruguay	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
STUSHNOFF, Cecil	Colorado State University	EEUU	i) Asesoramiento Esp. Centros Internacionales	Criopreservación	21/06/93	4/07/93	Castelar	Argentina
SUAREZ, Enrique	INTA	Argentina	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
SUAREZ, Enrique	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
SUAREZ, Enrique	INTA	Argentina	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
SUAREZ, Enrique	INTA	Argentina	Reunión	Proyecto Trigo	26/04/94	27/04/94	Colonia	Uruguay
SUAREZ, Enrique	INTA	Argentina	Reunión	Módulo Calidad de Trigo	18/10/94	19/10/94	Montevideo	Uruguay
SUAREZ, Enrique	INTA	Argentina	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
SUFFERT, Sandro	-	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
TAVELLA, Mario C.	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Proyecto Trigo	26/04/94	27/04/94	Colonia	Uruguay
TILLERIA, Julio C.	Instituto de Recursos Biológicos/INTA	Argentina	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
TILLERIA, Julio C.	Instituto de Recursos Biológicos/INTA	Argentina	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
TOGAWA, Roberto Coiti	CENARGEN	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
TOLEDO, José	IPGRI	Perú	Investigación Conjunta	Reunión de Análisis de la Información	20/04/95	21/04/95	Montevideo	Uruguay
TOLLINI, Mónica de Carvalho	IICA/PROCITROPICOS	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
TOMBETA, Víctor	INTA	Argentina	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
TORRES, Andrea	INIA	Chile	Seminario	Recursos Genéticos Frutícolas	27/10/97	31/10/97	Brasilia DF	Brasil
TROCHE, Lián	INIA	Uruguay	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
TRONCOSO, Christian	IICA	Brasil	Curso	Redes de Información vía Internet	6/11/95	10/11/95	Brasilia DF	Brasil
UGARTE, María Luisa	IBTA	Bolivia	Investigación Conjunta	Reunión de Análisis de la Información	20/04/95	21/04/95	Montevideo	Uruguay
VALENZUELA, Jorge	INIA	Chile	Reunión	Especies Frutícolas	19/07/96	20/07/96	Santiago	Chile
VALERIO, María de Graça	IRGA	Brasil	Reunión	Calidad Culinaria del Arroz	9/12/93	10/12/93	Porto Alegre RS	Brasil
VALLEJOS, Orlando Adrade	INIA	Paraguay	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha de la Hoja en Trigo, causada por <i>Septoria tritici</i> (Módulo 1)	20/09/93	24/09/93	México D.F.	México
VALLS Montenegro, José	CENARGEN	Brasil	Reunión	Evaluación de la Red de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR)	29/09/94	30/09/94	Buenos Aires	Argentina
VALLS Montenegro, José	CENARGEN	Brasil	Seminario	Recursos Fitogenéticos del Cono Sur	24/10/95	27/10/95	Maitencillo	Chile

NOMBRE	INSTITUCION	PAIS	TIPO de ACTIVIDAD	TEMA	FECHA		LUGAR de la ACTIVIDAD	PAIS de la ACTIVIDAD
					DE	A		
VALLS Montenegro, José	CENARGEN	Brasil	Reunión	Recursos Fitogenéticos del noroeste Argentino	19/05/97	23/05/97	Salta	Argentina
VALLS Montenegro, José	CENARGEN	Brasil	Asesoramiento Nacional	Potencialidad de los recursos forrajeros nativos	2/10/94	8/10/94	Buenos Aires	Argentina
VALOIS, Alfonso Candeira	CENARGEN	Brasil	Asesoramiento Nacional	Conferencista Curso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos	3/03/98	4/03/98	Santiago	Chile
VARELA, José Alberto	C.N.Conserv.Rec. Fitotec.	Venezuela	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil
VEIGA, Renato Ferraz de A.	IAC	Brasil	Observación	Taxonomía en Arachis	25/04/94	29/04/94	Corrientes	Argentina
VEIGA, Renato Ferraz de A.	IAC	Brasil	Reunión	Coordinadores Nacionales	4/09/96	5/09/96	Montevideo	Uruguay
VEIGA, Renato Ferraz de A.	IAC	Brasil	Reunión	Coordinadores Nacionales	20/11/96	21/11/96	Solis	Uruguay
VEIGA, Renato Ferraz de A.	IAC	Brasil	Reunión	Programación	17/11/97	19/11/97	Montevideo	Uruguay
VELASCO, Jorge	EE San Benito/IBTA	Bolivia	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
VELASCO, Jorge	IBTA	Bolivia	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
VELASCO, Jorge	IBTA	Bolivia	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
VELASCO, Jorge	IBTA	Bolivia	Reunión	Módulo Calidad de Trigo	18/10/94	19/10/94	Montevideo	Uruguay
VELASCO, Jorge	IBTA	Bolivia	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
VELOZO, Juan	INIA	Chile	Capacitación en Servicio	Criopreservación	21/06/93	4/07/93	Castelar	Argentina
VERDE, Luis	EEA Balcarce/INTA	Argentina	Reunión	Elaboración Proyecto de Evaluación de Forrajeras	22/04/93	23/04/93	Montevideo	Uruguay
VERDE, Luis	INTA	Argentina	Reunión	Evaluación de la Red de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR)	29/09/94	30/09/94	Buenos Aires	Argentina
VERGES, Ruben	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Elaboración del Proyecto Trigo	20/04/93	21/04/93	Montevideo	Uruguay
VERGES, Ruben	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Investigación Cooperativa en Calidad de Trigo (Módulo 5)	3/11/93	4/11/93	Castelar	Argentina
VERGES, Ruben	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Proyecto Trigo	26/04/94	27/04/94	Colonia	Uruguay
VEROLO, Roberto	INIA La Estanzuela	Uruguay	Reunión	Compatibilización de los Sistemas de Información en los Recursos Genéticos del Cono Sur	6/06/95	7/06/95	Montevideo	Uruguay
VEROLO, Roberto	INIA La Estanzuela	Uruguay	Capacitación en Servicio	Documentación e Información (Entrenamiento en la base de datos implementada en la red de Bancos de Germoplasma argentinos)	22/09/97	26/09/97	Buenos Aires	Argentina
VIDAL, Alfonso Andrés	Universidad Nacional de La Plata	Argentina	Reunión	Calidad Culinaria del Arroz	9/12/93	10/12/93	Porto Alegre RS	Brasil
VIEDMA, Lidia de	DIA	Paraguay	Reunión	Proyecto Trigo	6/09/93	7/09/93	Buenos Aires	Argentina
VIEDMA, Lidia de	DIA	Paraguay	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Mancha Bronceada y Mancha Marrón del Trigo en el Cono Sur (Módulo 2)	6/10/93	8/10/93	Passo Fundo RS	
VIEDMA, Lidia de	DIA	Paraguay	Reunión	Evaluación de la Resistencia a la Fusariosis de la Espiga en Trigo (Módulo 3)	7/10/93	7/10/93	Passo Fundo RS	Brasil
VIEDMA, Lidia de	DIA	Paraguay	Reunión	Evaluación de la Resistencia a Royas del Trigo (Módulo 4)	28/10/93	29/10/93	Castelar	Argentina
VIEDMA, Lidia de	DIA	Paraguay	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
VIEIRA de Macedo, Valdemir	CPAC/EMBRAPA	Brasil	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil
VILARO, Francisco	INIA Las Brujas	Uruguay	Reunión	Recursos Genéticos Frutícolas y Hortícolas	30/05/95	31/05/95	Pelotas RS	Brasil
VILARO, Francisco	INIA Las Brujas	Uruguay	Reunión	Especies Hortícolas	22/07/96	23/07/96	Mendoza	Argentina
VILELA, Eduardo	EMBRAPA	Brasil	Seminario	Trigo	14/05/96	16/05/96	Colonia	Uruguay
VILLALBA, Marcos	DIA	Paraguay	Reunión	Recursos Genéticos Frutícolas y Hortícolas	30/05/95	31/05/95	Pelotas RS	Brasil
WORLAND, Anthony	John Innes Centre	Inglaterra	Asesoramiento Esp. Centros Internacionales	Apoyo a elaboración del Proyecto Trigo	18/07/95	21/07/95	Montevideo	Uruguay
ZAPPE, Alberto H.	INTA	Argentina	Seminario	Recursos Genéticos Frutícolas	27/10/97	31/10/97	Brasilia DF	Brasil
ZELENER, Nora	IRB/INTA Castelar	Argentina	Capacitación en Servicio	Conservación de germoplasma	20/11/95	24/11/95	Brasilia DF	Brasil
ZULUAGA Rios, Marta Luz	CORPOICA Recursos Genéticos	Colombia	Curso	Conservación de Semillas	19/09/94	30/09/94	Brasilia DF	Brasil










**Programa Cooperativo para el  
Desarrollo Tecnológico Agropecuario del  
Cono Sur - PROCISUR**



**ARGENTINA - BOLIVIA - BRASIL  
CHILE - PARAGUAY - URUGUAY**

**IICA**  **Instituto Interamericano de  
Cooperación para la Agricultura**