

IICA  
PROCISUR  
F30  
02

IICA-CIDIA



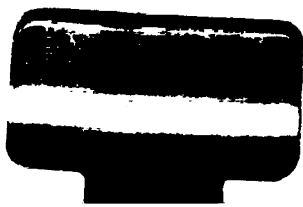
PROCISUR

# SUBPROGRAMA RECURSOS GENETICOS

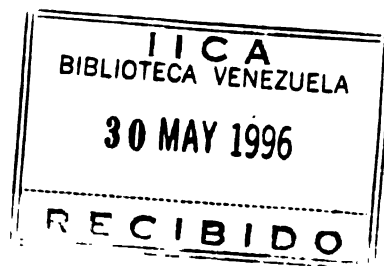


DOCUMENTO MARCO

1234  
5678  
91011



PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR  
PROCISUR



# **SUBPROGRAMA RECURSOS GENETICOS**

## **DOCUMENTO MARCO**

*Editores:* **Dra. Clara Goedert**  
**Ing. Agr. Andrea Clausen**  
**Dr. Juan P. Puignau**

IICA  
Montevideo, Uruguay  
Agosto 1995

0.2

~~CCCC1972~~

BU 9 2 11

CCCC1972

Goedert, Clara

Subprograma Recursos Genéticos: documento marco / Clara Goedert,  
Andrea Clausen, Juan P. Puignau eds. Montevideo: IICA/PROCISUR, 1995.  
52 p.

ISBN 92-9039-279 7

/RECURSOS GENETICOS/ /GENETICA/ /GERMOPLASMA/ /ARGENTINA/  
/BOLIVIA/ /BRASIL/ /CHILE/ /PARAGUAY/ /URUGUAY/  
/BIODIVERSIDAD/

AGRIS F30

CDD 575.1

*La elaboración del texto estuvo a cargo de los  
Coordinadores del Subprograma:*

*Dra. Clara Goedert, Coordinadora Internacional,  
Ing. Agr. Andrea Clausen Coordinadora Nacional de  
Argentina, Ing Agr. María Luisa Ugarte, Coordinadora  
Nacional de Bolivia, Dr. Eduardo Vilela Morales,  
Coordinador Nacional de Brasil, Dr. Alberto Cubillos,  
Coordinador Nacional de Chile, Ing. Agr. Víctor  
Santander, Coordinador Nacional de Paraguay,  
Ing. Agr. Ana Berretta, Coordinadora Nacional de  
Uruguay.*





# **PRESENTACION**

*La importancia que han adquirido los Recursos Genéticos, principalmente a partir del surgimiento de la moderna biotecnología y del reconocimiento cada vez más generalizado de la propiedad intelectual, se pudo medir por el destaque que el tema de la biodiversidad recibió en la Agenda 21, de la ECO 92.*

*Finalmente el hombre es consciente de cuán importantes son las informaciones contenidas en el código genético de plantas, animales y microorganismos para el desarrollo de nuevos productos químicos y biológicos, de valor estratégico para el futuro bienestar de la humanidad. La importancia del recurso genético no radica solamente en el hecho de poseerlo, sino, y principalmente, en la posibilidad de utilizarlo, mediante el dominio de modernas tecnologías, que permiten su eficiente aprovechamiento.*

*Nuestra América Latina es una región estratégica en términos de riqueza biológica. Más del cincuenta por ciento de los bosques tropicales densos - donde se encuentra el noventa por ciento de la biodiversidad del Planeta - está localizada en países de Latinoamérica.*

*Si bien nuestra región alberga esta riqueza, su potencial es escasamente explotado por nuestros países, que, pese a disponer del recurso, no dominan los procesos biotecnológicos que permitirían sacarle mayor provecho. Por otra parte, no es justa la sobrevaloración que se pretende otorgar a la posesión de la tecnología que permite la eficiente utilización de los genes - de dominio casi exclusivo de naciones desarrolladas - en detrimento del recurso genético que actúa como materia prima y en poder, mayormente, de naciones en vía de desarrollo.*

*En el ámbito del PROCISUR, vía Subprograma Recursos Genéticos, buscamos, a través de la cooperación técnica recíproca y las actividades conjuntas de investigación, inventariar y conocer el recurso que tenemos y sobre esta base desarrollar la tecnología que nos permita aprovecharlo más eficientemente.*

*Este documento establece, y pretende dar a conocer, el marco de acción de los Recursos Genéticos del PROCISUR. Este Subprograma, que objetiva enriquecer, conservar y caracterizar los recursos genéticos del Cono Sur, también apunta a documentar la información recabada y a capacitar los recursos humanos involucrados, de manera de lograr una óptima utilización del 'recurso genético' cuyo potencial económico no se está aprovechando adecuadamente.*

**Améllio Dall'Agnol**  
Secretario Ejecutivo





# INDICE

<b>Presentación</b> .....	<b>i</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Biodiversidad</b> .....	<b>5</b>
A. <i>Biodiversidad y recursos genéticos</i> .....	<b>5</b>
B. <i>Potencial regional de la biodiversidad</i> .....	<b>8</b>
C. <i>Perspectivas del uso de la biodiversidad regional</i> .....	<b>11</b>
<b>III. Diagnóstico específico por país</b> .....	<b>12</b>
A. <i>Argentina</i> .....	<b>12</b>
B. <i>Bolivia</i> .....	<b>16</b>
C. <i>Brasil</i> .....	<b>18</b>
D. <i>Chile</i> .....	<b>23</b>
E. <i>Paraguay</i> .....	<b>27</b>
F. <i>Uruguay</i> .....	<b>30</b>
<b>IV. Objetivo general</b> .....	<b>35</b>
<b>V. Objetivos específicos</b> .....	<b>36</b>
<b>VI. Metas</b> .....	<b>37</b>
A. <i>Metas a corto plazo</i> .....	<b>37</b>
B. <i>Metas a mediano y largo plazo</i> .....	<b>38</b>
<b>VII. Estrategias</b> .....	<b>39</b>
A. <i>Cobertura del Subprograma</i> .....	<b>39</b>
B. <i>Relación con otros Subprogramas</i> .....	<b>39</b>
C. <i>Areas de investigación y desarrollo</i> .....	<b>40</b>
<b>VIII. Prioridades temáticas</b> .....	<b>46</b>
<b>IX. Literatura consultada</b> .....	<b>47</b>



# **SUBPROGRAMA RECURSOS GENETICOS**

## **DOCUMENTO MARCO**

### **I. INTRODUCCION**

Los niveles actuales de la producción agrícola serán insuficientes para satisfacer el aumento de las demandas de una población mundial creciente y se estima que para el año 2000, habrá un déficit de 100 millones de toneladas de alimentos por año. A esto se suma el hecho de que en la próxima década, se asistirá a un verdadero holocausto de muchas de las especies existentes en la tierra. Cerca de un millón de especies de plantas, animales y microorganismos se podrán extinguir y por el año 2050, la mitad de todas las especies vivas hoy, podrían desaparecer. La polución, la caza y la pesca excesivas y descontroladas, asociadas al comercio ilegal, son los componentes activos de este proceso destructivo. Sin embargo, una de las causas más importante de este hecho, lo constituye la destrucción de los habitats y comunidades naturales ocasionadas por prácticas agrícolas no sustentables.

La humanidad asiste a una acelerada transformación de la faz de la tierra; se está produciendo la expansión de los desiertos y cerca de 1/3 de la superficie de la tierra está amenazada por la desertificación, ya que anualmente seis millones de ha de suelos productivos se pierden sin esperanzas de recuperación. A esto se agregan 21 millones de ha empobrecidas, sin perspectivas de uso agropecuario.



*El uso de los recursos genéticos es esencial en la evolución de una agricultura de subsistencia hacia una agricultura con elevados niveles de producción.*

Los bosques nativos y exóticos sufren también un proceso degradativo. Hace un millón de años, la mitad de la superficie terrestre estaba cubierta por bosques pero, actualmente, la misma está reducida a poco más de 1/5 de ese valor. Algunos ecosistemas tropicales contienen como mínimo, la mitad de las especies del mundo, y se destruyen a razón de 17 millones de ha por año; a medida que estos habitats desaparecen, las especies se extinguen 25 mil veces más rápido. Se estima que la desaparición de una especie vegetal, puede causar la pérdida de 30 especies y/o variedades de animales e insectos, que dependen de esa planta para su sobrevivencia. Esto revela una total interdependencia entre los organismos vivos, tales como plantas, animales y microorganismos.

La dependencia de la población humana de la biodiversidad para la continuación de la vida en el planeta es total, y por lo tanto la conservación de la misma es estratégica para satisfacer las demandas crecientes, actuales y futuras, de la población mundial. La conservación de la biodiversidad es un tópico incluido en las agendas de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales nacionales e internacionales pero, frecuentemente, sólo constituye una propuesta, ya que las actividades conservacionistas, sufren una crónica insuficiencia de recursos financieros destinados a las mismas.

El uso de los recursos genéticos es esencial en la evolución de una agricultura de subsistencia hacia una agricultura con elevados niveles de producción. Pero este proceso también generó la extinción de

muchas variedades tradicionales, al producirse su reemplazo por variedades modernas de altos rendimientos, lo que requiere de la implementación de una activa política para conservarlas. Independientemente de este hecho, el mejoramiento genético requiere, para mantener e incrementar los actuales niveles de producción en el marco de una agricultura sostenible, de la incorporación de nuevas fuentes genéticas con la variabilidad requerida y de esta forma desarrollar nuevos cultivares para atender las demandas futuras.

Para proceder a la conservación de los recursos genéticos, surgieron diversos movimientos ambientalistas y conservacionistas en la década del 60. Estas acciones se consolidaron en la década del 70 con las actividades iniciadas por la FAO, ONU, IPGRI, CGIAR, que delinearon las futuras acciones a nivel mundial, con relación a la conservación y utilización adecuada de los recursos genéticos. A fines de la década del 80, se iniciaron los esfuerzos regionales, principalmente en el marco de los proyectos cooperativos (LAMP, PROCISUR, PROCIANDINO, PROCITROPICOS), aunque inicialmente, las actividades ejecutadas en los mismos, priorizaron la evaluación y utilización del germoplasma mediante el establecimiento de redes de evaluación de variedades y/o materiales avanzados.

Paralelamente, en el Cono Sur, se inicia el establecimiento y consolidación de los Programas Nacionales de Conservación de los Recursos Genéticos. Este proceso adquirió en los países un desarrollo dispar y en la mitad de la última década de

*El propósito del Subprograma es establecer un marco de cooperación interinstitucional e intrarregional en los subtrópicos suramericanos, en apoyo directo a los esfuerzos nacionales para definir y ejecutar acciones dirigidas al desarrollo de una agricultura sostenible.*

este siglo, se encuentra que algunos países de América Latina cuentan con Programas Nacionales consolidados y otros están en vías de organización. Este hecho, unido a la conciencia existente a nivel regional de la necesidad de una actividad conjunta, permitirá desarrollar una estrategia regional, que aprovechando el avance de algunos países en esta materia así como la integración comercial del MERCOSUR, requerirá de acciones coordinadas regionales no sólo para salvaguardar los recursos genéticos de interés común sino, también, para iniciar actividades conjuntas de investigación de importancia regional.

Dos hechos recientes se destacan en cuanto a su relevancia técnica y política sobre el estado de situación de los recursos genéticos en el mundo. Las recomendaciones de los Diálogos de Keystone (1990) así como las causas de su no implementación, conservan la plena vigencia de las mismas, tanto a nivel nacional como regional. En la Convención sobre la Diversidad Biológica llevada a cabo en Río de Janeiro en 1992, y a pesar de que en esa ocasión, las colecciones *ex situ* de germoplasma no recibieron un tratamiento exhaustivo, en la misma se reconocieron los derechos soberanos de los países sobre sus recursos genéticos.

En este marco, las futuras acciones y el apoyo financiero que posibilitará la conservación de recursos genéticos regionales, deberán consolidar, además del accionar individual de cada uno de los países participantes, el compromiso institucional con esta actividad estratégica. En este contexto y asociado a

los esfuerzos globales, aparecen los Programas Nacionales como los pilares básicos que ejecutan un complejo número de acciones de investigación, apoyo y desarrollo de los recursos genéticos. A través de los Programas Nacionales, que surgen en función de las demandas de la sociedad, especies de importancia económica son priorizadas, desarrollándose tecnologías eficientes para su conservación y uso.

El propósito del Subprograma es establecer un marco de cooperación interinstitucional e intrarregional en los subtrópicos suramericanos, en apoyo directo a los esfuerzos nacionales para definir y ejecutar acciones dirigidas al desarrollo de una agricultura sostenible.

## **II. BIODIVERSIDAD**

### **A. BIODIVERSIDAD Y RECURSOS GENÉTICOS**

La biodiversidad o diversidad biológica involucra todas las especies de plantas, animales y microorganismos, así como los ecosistemas y los procesos ecológicos que estas especies integran.

En líneas generales la biodiversidad es considerada en tres niveles:

- (a) **Diversidad genética** para representar la suma total de la información genética contenida en los organismos vivos.
- (b) **Diversidad de las especies** para indicar la variación que ocurre entre los organis-



*El potencial utilitario de la biodiversidad o de los recursos biológicos puede ser observado y manejado a través de los recursos genéticos.*

mos vivos, con un valor estimado entre 5 y 30 millones o más, aunque solamente 1,4 millones de especies han sido descritas.

- (c) **Diversidad de ecosistemas** para indicar la variación de habitats, comunidades biológicas y procesos ecológicos en la biosfera.

La diversidad global de especies de plantas superiores gira en torno de las 250.000 especies. Aunque existe esta diversidad, el hombre utilizó solamente cerca de cinco mil especies, de las cuales 15 son responsables de la producción del 80 por ciento de las calorías producidas a través de cultivares modernos, y entre éstos se destacan el arroz, el trigo y el maíz con una producción del 60 por ciento.

El potencial utilitario de la biodiversidad o de los recursos biológicos puede ser observado y manejado a través de los recursos genéticos, que constituyen las especies de plantas, animales y microorganismos con valor actual o potencial. Estos recursos forman el segmento de la biodiversidad con potencial para apoyar las acciones relacionadas con el desarrollo sostenible de la agricultura y de la agroindustria. Los recursos genéticos vegetales o fitogenéticos constituyen la variación genética disponible para cultivos o grupos de cultivos de interés agrícola o industrial. Estos recursos están constituidos por la variación genética organizada en un conjunto de materiales diferentes entre sí, denominados germoplasma. A su vez, cada unidad de germoplasma



está formada por el material genético de los organismos vivos con interés actual o potencial.

Consecuentemente, el germoplasma constituye el elemento de los recursos genéticos que incluye la variabilidad genética intra e interespecífica, con fines de utilización en la investigación en general y especialmente en el mejoramiento genético. El germoplasma de cada taxa, especie o grupos de especies, puede estar constituido por las muestras de la especie de interés o de las especies relacionadas con el género o por todas las especies del género. Estas muestras poblacionales pueden ser cultivares primitivos, obsoletos, tradicionales o modernos, poblaciones silvestres de la especie de interés, poblaciones de especies silvestres, líneas primitivas o pre-mejoramiento, líneas avanzadas o estables, e híbridos propagados clonalmente. Estas muestras son denominadas accesiones o entradas y deben presentar dos características fundamentales: (a) representar una muestra genética de poblaciones, y (b) permitir mantener los niveles de variación genética obtenidos.

Los recursos genéticos constituyen un componente estratégico de la biodiversidad en términos globales, sin embargo, la agricultura de los países del Cono Sur, inclusive aquella de la Amazonia donde se concentra el mayor número de especies de la flora regional, necesita del aporte de variación genética exótica para su progreso; esta dependencia tiende a persistir en el futuro, debido a que la investigación agrícola, en general, siempre necesitará de fuentes de variación genética para resistencia a pestes y

*Los recursos genéticos constituyen un componente estratégico de la biodiversidad en términos globales. La agricultura de los países del Cono Sur, necesita del aporte de variación genética exótica para su progreso.*

*El Cono Sur de  
Latinoamérica es  
una región con  
una particular  
diversidad de  
ecosistemas, con  
amplia variación  
de recursos  
genéticos.*

malezas prevalecientes en los países y con capacidad de adaptación a las condiciones ambientales de cada situación, muchas veces decisivas para establecer políticas agrícolas, industriales y comerciales.

La visualización de la situación actual y de las perspectivas futuras para el mundo, en términos de la sobrevivencia de la humanidad respaldada por la biodiversidad, pone en las manos de la sociedad científica desafíos imponderables para el desarrollo de tecnologías eficientes para elevar los niveles de producción de alimentos y al mismo tiempo evitar la destrucción de la diversidad biológica y consecuentemente, de los recursos genéticos.

## **R POTENCIAL REGIONAL DE LA BIODIVERSIDAD**

El Cono Sur de Latinoamérica es una región con una particular diversidad de ecosistemas, que involucra desde desiertos hasta bosques subtropicales húmedos. Esta distribución está acompañada, también, por una amplia variación de sus recursos genéticos. Diversas etnias seleccionaron importantes cultivos de especies nativas de la región, como por ejemplo *Ullucus* spp., *Amaranthus* spp., *Zea mays* y *Solanum* tuberosos. En esta misma región, coexiste una agricultura de subsistencia con una agricultura de modernas explotaciones que permiten abastecer la región holgadamente y producir importantes excedentes para el mercado mundial.

En la región continental que abarca este Subprograma están localizadas desde las sabanas

tropicales de América Tropical hasta los pastizales templados de la región pampeana, incluyendo el bosque chaqueño; la región andina desde los 17° S en Bolivia hasta el centro de Argentina y Chile (regiones áridas y semiáridas de alta montaña); las áreas boscosas de las yungas, las pedemontanas y la región patagónica argentino-chilena. En estas regiones se incluyen el bosque chaqueño, compartido por Argentina, Bolivia y Paraguay, las yungas de Argentina y Bolivia, y el bosque andino patagónico templado de Argentina y Chile. Estos bosques se encuentran en diferente grado de explotación, llegando en algunos casos a una aguda sobreexplotación, con grave peligro de pérdida de especies valiosas.

También entre las regiones importantes del Cono Sur se cuenta con semidesiertos, especialmente los andinos, donde evolucionaron la mayoría de los géneros y especies, en los cuales diversas culturas agrícolas de más de 5.000 años, seleccionaron y utilizaron maíz, pimiento, papa, frijol, amaranto, quínoa, oca, ulluco o papa lisa y diferentes variedades de cucurbitáceas. A ésto se agrega el conocimiento que estas culturas desarrollaron sobre el uso de especies aromáticas y medicinales. A los semidesiertos andinos se suma la región chaco-serrana, de sequía estacional, donde se domesticó el maní y otras especies. En el desierto patagónico, si bien no vivieron etnias agrícolas, evolucionaron especies del género *Vicia*, *Hordeum* y *Elymus*, afines al haba, cebada y trigo respectivamente, los cuales poseen genes resistentes al pulgón verde de los cereales (*Schizaphis graminis*), encontrados en

*Hordeum chilense* (nativo de la Patagonia) e introducidos en el trigo.

Las regiones áridas y semiáridas del Cono Sur poseen especies de alto valor potencial medicinal y productoras de otros compuestos secundarios, cuyas moléculas básicas se pueden utilizar para la producción de fungicidas e insecticidas orgánicos y combustibles, como por ejemplo, *Larrea* sp., *Bulnesia* sp., *Valeriana* sp., *Grindelia* sp., *Schinopsis* sp., *Dioscorea* sp. y *Adesmia*. Los suelos de estas regiones poseen una rica flora microbiana, que es fuente importante de numerosos antibióticos y otros productos farmacéuticos. Estos ecosistemas frágiles son los más afectados por un proceso intenso de sobreexplotación, cuya consecuencia es la desertificación.

Otras regiones del Cono Sur son el pantanal, las sabanas chaqueñas y los pastizales pampeanos templados, donde han evolucionado numerosas especies de forrajeras, en especial los géneros *Paspalum*, *Bromus*, *Elymus*, *Digitaria*, *Chloris* y *Arachis*. Sólo en la región pampeana, se calcula que se encuentran alrededor de unas 400 especies, entre nativas e introducidas, siendo uno de los pastizales con mayor diversidad específica del mundo; también en el pantanal se estima que crecen más de 150 especies de gramíneas.

Se diversificaron, también, variedades y poblaciones de especies introducidas por culturas precolombianas como el maíz y aquellas traídas por los europeos y otras culturas extramericanas durante

los últimos 500 años. De esta manera, la región se enriqueció con germoplasma introducido y/o mejorado localmente, adaptándose a condiciones diferentes a las de sus centros de diversificación. Este es el caso del trigo, arroz, cebada, centeno, alfalfa, girasol y frutales tropicales y templados.

### **C. PERSPECTIVAS DEL USO DE LA BIODIVERSIDAD REGIONAL**

La Convención de la Diversidad Biológica puso a los recursos genéticos en una nueva e inédita situación. Se reconoce que cada país es soberano de aprovecharlos dentro de un marco de respeto por el medio ambiente y uso sostenible (artículo 3). Cada país debe crear condiciones que faciliten el acceso a los recursos genéticos (artículo 15.2) bajo las premisas de un previo conocimiento y consentimiento (artículo 15.5) y de un justo y equitativo deseo de compartir los beneficios de su utilización (artículo 15.7).

Estas definiciones se deben compatibilizar, además, con un creciente interés por los países, de proteger y beneficiarse del uso de los recursos genéticos, por medio de mecanismos de protección de los derechos de propiedad intelectual en un mundo globalizado y competitivo.

Esta realidad permite prever la existencia de diversos escenarios posibles donde se debatirán y, sin duda, negociarán los recursos genéticos de la región, lo que requiere de nuevas políticas y estrate-

gias que se deben idear, desarrollar e implementar en cada país del PROCISUR con una visión común.

### III. DIAGNOSTICO ESPECIFICO POR PAIS



#### A. ARGENTINA

##### 1. *Situación actual*

Como consecuencia de las actividades iniciadas en la década del 60, principalmente en el INTA, se dispone de germoplasma de cultivos de especies silvestres relacionados con los mismos, de especies introducidas naturalizadas y variedades locales desarrolladas en sistemas agrícolas primitivos, que son materiales únicos adaptados a las condiciones locales imperantes. Se inició la conservación *ex situ* mediante la implementación de bancos de germoplasma, principalmente, en el marco del Programa de Ambito Nacional Recursos Genéticos del INTA. También, se llevan a cabo actividades organizadas en Universidades Nacionales, Institutos del CONICET y Estaciones Experimentales Provinciales. Los bancos activos del INTA se localizan en diversas áreas ecológicas del país, en las siguientes estaciones experimentales: EEA Salta, EEA Sáenz Peña, EEA Manfredi, EEA Alto Valle, EEA Marcos Juárez, EEA Pergamino, EEA Balcarce, EEA Anguil y EEA La Consulta. El Banco Base tiene su sede en el Instituto de Recursos Biológicos, del INTA Castelar. Las especies que se conservan son: poroto, algodón, trigo, soja, maní, girasol, lino, forrajeras, maíz, papa,

mandioca, batata y especies frutales y hortícolas, totalizando alrededor de 20.000 entradas. Las colecciones de germoplasma son producto del intercambio y colectas realizadas, en este último caso frecuentemente financiadas por instituciones internacionales aunque también nacionales. Existen especies de interés económico aún no priorizadas en las actividades de los bancos, las que serán incluidas a medida que se disponga de la infraestructura, recursos humanos y económicos necesarios. Las colecciones existentes en otras instituciones aún no se encuentran contabilizadas en su totalidad.

La conservación *in situ* de los recursos genéticos silvestres o cultivares nativos no se inició hasta el presente, aunque es una actividad que debería implementarse, probablemente conjuntamente con otras instituciones dedicadas a la conservación de los recursos naturales.

La caracterización y evaluación de los recursos se encuentra en diversas etapas de acuerdo a los bancos considerados. En general, se iniciaron estas actividades, frecuentemente con la participación de investigadores de otras instituciones tales como Universidades o Institutos y se está trabajando en la elaboración de catálogos actualizados con las existencias de germoplasma. En todas las unidades del INTA se inició la implementación de una base de datos desarrollada por la unidad de informática del Banco Base.

## **2. Problemas detectados**

La situación en lo que respecta a número de especies conservadas, representatividad de las mis-

mas en las colecciones, estado de conservación de las accesiones, técnicas adecuadas de manejo de las semillas para evitar el deterioro prematuro de las mismas, número adecuado de semillas por entrada, duplicados depositados en el Banco Base, monitoreo de la viabilidad, documentación, caracterización y evaluación, no es la adecuada en muchos casos debido a los siguientes factores:

- El presupuesto asignado a la actividad no es el adecuado para asegurar la conservación del material genético en el mediano y largo plazo.
- Los recursos humanos en el área son insuficientes tanto en lo que respecta a su formación como en número para ejecutar las tareas específicas.
- No se dispone, en algunos casos, de la infraestructura necesaria para intensificar la conservación, caracterización y evaluación de los materiales.
- Existe escasa conciencia acerca de la importancia de los recursos genéticos, como un elemento estratégico que evitará la dependencia en aquellos recursos que no son nativos de nuestro país, así como la salvaguarda de los materiales autóctonos.

### **3. Recomendaciones**

- En base a las situaciones planteadas, se evidencia la necesidad de incrementar las actividades en el área. En lo que respecta a la conservación de germoplasma existente se



pondrá mayor énfasis en la puesta a punto de las técnicas de conservación, incluido el monitoreo y regeneración de las existencias actuales de semillas y el adecuado almacenamiento de las mismas.

- Implementar las bases de datos en todos los bancos activos.
- Identificar las necesidades de colección de germoplasma, organizándose expediciones de colecta en los casos que se requiera e incrementando las actividades de intercambio de material genético.
- Incrementar las tareas de caracterización y evaluación del germoplasma.
- Constituir una Comisión Nacional de Recursos Genéticos que incluya a representantes de todas las instituciones que actualmente desarrollan alguna actividad en el área. En algunos casos, los mismos se incluyen en las actividades del Programa Nacional de Recursos Genéticos del INTA, pero una comisión de esta naturaleza fortalecería los vínculos interinstitucionales y evitaría el accionar de actividades paralelas.
- Interactuar con otras organizaciones del país relacionadas con la conservación de la biodiversidad, a fin de incluir en las áreas protegidas reservas genéticas y en lo que se refiere a provincias biogeográficas compartidas por los países limítrofes, iniciar políticas regionales que

fomenten la conservación de los recursos genéticos de mutuo interés.

## **B. BOLIVIA**



### **1. Situación actual**

Bolivia tiene interés en conservar los recursos genéticos de especies nativas e introducidas y para ello es indispensable que todas las instituciones del país involucradas en el manejo de germoplasma, aúnen esfuerzos y logren consolidar el Sistema Nacional de Recursos Genéticos en Bolivia (PRO-NARGEN). Su objetivo es explorar, coleccionar, conservar, caracterizar y documentar los recursos genéticos autóctonos, en apoyo a los programas de investigación de mejoramiento genético de plantas u otras instituciones que lo requieran para su utilización.

Recientemente, se realizó la primera actividad a nivel nacional con la organización de un Taller Nacional sobre Conservación de los Recursos Vegetales, auspiciado por el IBTA-PROINPA e IPGRI. Como resultado de los esfuerzos preliminares realizados, actualmente se dispone de 10.000 entradas pertenecientes a 50 especies distintas, bajo condiciones de conservación, a veces aceptables, pero lo más frecuentemente precarias.

Actualmente se dispone de 2.800 colecciones de germoplasma en la Estación Experimental de Patacamaya (Chenopodiáceas, forrajeras de altura); 1.220 accesiones en la Estación Experimental de

Toralapa (tubérculos y raíces andinas); 3.000 accesiones en el Centro Fitotécnico de Pairumani (maíz, leguminosas de altura, amaranto, trigo, cucurbitáceas); 800 accesiones en CIAT/Santa Cruz (granos oleaginosos, frutos y pastos tropicales y especies agroforestales).

La conservación **in situ**, especialmente en el campo de las Areas Protegidas, está a cargo del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente a través de la Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental. El IBTA-PROINPA, dentro del Proyecto Conservación, Evaluación y Utilización de la Biodiversidad de las Raíces y Tubérculos Andinos, contempla un subproyecto de conservación **in situ**.

## **2. Problemas detectados**

- Las colecciones existentes no son representativas de la diversidad del país.
- A pesar de numerosos viajes de colecta realizados en Bolivia, la disponibilidad de germoplasma es limitada, como consecuencia de deficiencias en la conservación.
- Los bancos de germoplasma no reúnen las condiciones adecuadas para la conservación a largo plazo.
- La caracterización y la evaluación de las colecciones no se realizó en su totalidad.
- La información en recursos genéticos se encuentra dispersa. Existen pocos inventarios,

- los mismos se encuentran incompletos y no se estandarizó la información.
- No existen reglamentaciones que regulen la entrada y salida de germoplasma del país.

### **3. Recomendaciones**

- Se requiere de un proceso de concientización a nivel de los directivos del IBTA, así como de otras entidades estatales, sobre la importancia de los recursos genéticos
- Organizar un encuentro interinstitucional sobre el tema a fin de organizar el Sistema Nacional de Recursos Genéticos y consolidar el PRONÁRGEN.
- Solicitar la cooperación técnica científica de expertos provenientes de organismos internacionales, como el IPGRI, Centros Internacionales de Investigación y otros.
- Capacitar al personal técnico en la conservación de la biodiversidad y el uso sustentable de los recursos genéticos.



## **C. BRASIL**

### **1. Situación actual**

Las actividades institucionales de recursos genéticos se iniciaron en 1974, con la creación del Centro Nacional de Recursos Genéticos (CE-

**NARGEN)**, aunque sus acciones comenzaron en 1976. Las actividades de recursos genéticos están dirigidas a dar continuidad a los trabajos de rutina e investigación relacionadas con el enriquecimiento de la variabilidad genética disponible, conservación de la diversidad genética y caracterización, evaluación y uso del germoplasma mantenido en las colecciones existentes. Estas colecciones están localizadas no solamente en el sistema EMBRAPA, sino también en las instituciones que participan del Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuaria (SNPA), coordinado por EMBRAPA, que incluye universidades y otras instituciones federales y estatales relacionadas con la investigación agrícola. Las acciones son realizadas en forma coordinada a través del Programa 2 del Sistema de Planeamiento de EMBRAPA: Conservación y Uso de Recursos Genéticos, y tienen en el CENARGEN a la institución líder y de apoyo nacional.

Con el objetivo de conservar y caracterizar los recursos genéticos de la Amazonia y promover su utilización regional, EMBRAPA mantiene en la región bancos de germoplasma de cupuaçu, pupunha, dende, seringueira, patauá, pimenta-do-reino, mandioca, plantas medicinales, plantas insecticidas, forrajeras, así como Reservas Genéticas *in situ*.

Entre los cultivos tradicionales de la Región Nordeste, se destacan la mandioca, batata, cucurbitáceas, arroz, frijol, caupí, maní, sorgo, pimienta y maíz. Entre los cultivos industriales, se citan la caña de azúcar, sisal y algodón. El ricino y otras

oleaginosas, tales como girasol, gergelim y guar son cultivos de gran potencial regional.

La Región Sudeste cuenta con los siguientes bancos de germoplasma, localizados en centros de investigación de EMBRAPA, universidades y en instituciones de investigación estatales: mandioca, forrajeras, maíz, sorgo, frutales nativos, plantas medicinales, banana, café, cítricos, *Carica*, *Arracaceae*, *Capsicum*, cucurbitáceas, *Acrocomia*, *Abelmoschus*, *Lyceopersicon*, *Cuphea*, *Passiflora* y *Olea*. Estos bancos contienen buena parte de la variabilidad genética apropiada para atender las demandas regionales, aunque hay necesidad de mantenerlos y enriquecerlos así como crear nuevos bancos de germoplasma y reservas genéticas.

En la Región Sur están localizados los bancos de germoplasma de *Araucaria*, *Pinus*, *Cupressus*, eucalipto, soja, trigo, avena, *Triticale*, cebada, centeno, uva, *Prunoideas*, *Pomoideas*, papa, batata, cebolla, frutales nativos y forrajeras.

Actualmente, la conservación *ex situ* del germoplasma se realiza a través de más de 100 colecciones activas de germoplasma de productos o cultivos de interés socioeconómico, distribuidas a través del país en 74 bancos activos de germoplasma, responsables de atender las demandas de muestras de germoplasma. Aunque, estratégicamente, es recomendable mantener colecciones de base duplicadas en dos locales diferentes, la colección de base para todos los productos o cultivos es mantenida en el CENARGEN. El sistema presenta un número

aproximado de 110.000 accesiones conservadas en las colecciones activas y de 60.000 accesiones conservadas en la colección de base. Aún faltan incorporar al sistema diversas colecciones que son mantenidas por diferentes instituciones públicas y privadas.

El manejo y la conservación de la biodiversidad es de competencia del Ministerio del Medio Ambiente, en el ámbito nacional, y de las Secretarías del Medio Ambiente, en el ámbito estatal. A nivel nacional las acciones son coordinadas por el Instituto Brasileño del Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (IBAMA), que mantiene y coordina las reservas y parques nacionales, las reservas biológicas y otras estructuras relacionadas. La conservación *in situ* de los recursos genéticos se realiza a través de Reservas Genéticas implementadas de forma colaborativa con instituciones públicas y privadas, destacándose la Reserva Genética de Caçador en Santa Catarina.

## **2. Problemas detectados**

Entre los aspectos a considerar se destacan los siguientes:

- Las colecciones de germoplasma no poseen el máximo de diversidad genética ni han sido organizadas bajo un enfoque genético-ecológico.
- El bajo nivel de uso del germoplasma, como consecuencia de la falta de caracterización y evaluación de las accesiones, y dificultades para atender las demandas de los usuarios.

- Falta un enfoque sistémico (holístico) en las acciones de rutina e investigación que permitan estimular, en forma integrada, los enfoques científicos pertinentes.
- Falta de estímulo para promover acciones de pre-mejoramiento genético, como capacidad combinatoria de las accesiones, establecimiento de líneas de pre-mejoramiento y organización de colecciones nucleares.

### **3. Recomendaciones**

- Conservar y preservar los recursos genéticos brasileros en Reservas Genéticas y Bancos de Germoplasma bajo condiciones de conservación en el corto, medio y largo plazo.
- Desarrollar y perfeccionar las tecnologías para la conservación *in situ* y para el uso del germoplasma.
- Investigar sobre la conservación *in situ* y establecer estrategias de muestreo y recolección de recursos genéticos.
- Desarrollar y adecuar los métodos y procedimientos para la caracterización y evaluación del germoplasma.
- Desarrollar tecnologías más eficientes para la detección, identificación y control de pestes y patógenos de importancia cuarentenaria.
- Realizar estudios biogeográficos, taxonómicos y evolutivos y mapear la distribución de especies prioritarias.



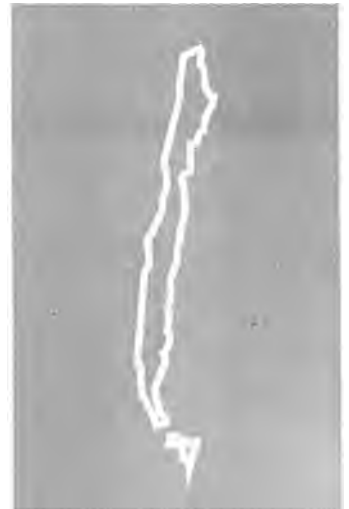
- Definir los acervos genéticos y organizar colecciones nucleares, como estrategia para la conservación y uso del germoplasma.
- Determinar la relación costo/beneficio socio-económicos de las actividades de recursos genéticos.

## D. CHILE

### 1. *Situación actual*

El país no posee un sistema nacional de conservación de recursos genéticos **in situ**. Existen esfuerzos no coordinados de diferentes organismos destacándose los que realizan la Universidad Austral de Chile (UACH) y el Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA), a través de su Programa de Recursos Genéticos creado en 1989.

El INIA y la UACH realizaron esfuerzos de colectas y se estima que el INIA posee unas 15 a 18 mil entradas de diversas especies. Las mismas se preservan en el banco base de la Subestación Experimental Vicuña, conservándose las siguientes especies: *Bromus* spp, *Fragaria chiloensis*, *Zea mays*, soja y otras especies. Los bancos activos se encuentran en las Estaciones Experimentales de La Platina, Quilamapu y Remehue y se conservan las siguientes especies: maíz, arroz, trigo pan, trigo fideo, *Triticum x Secale*, poroto, lenteja, garbanzo, haba, tomate, cebolla, batata, trébol blanco, trébol rojo, *Lolium* spp., *Bromus* spp., y papa. La UACH posee 1.500 accesiones principalmente de papas, algunos cultivos



andinos, conservados en el Instituto de Producción y Sanidad Vegetal .

La conservación **in situ** de la biodiversidad chilena es de responsabilidad de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) del Ministerio de Agricultura. Se mantiene un Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), formado por 81 áreas protegidas (parques nacionales, reservas biológicas y reservas forestales).

En cuanto a la caracterización y la evaluación sólo en tres especies se han utilizado los descriptores propuestos por el IPGRI (poroto, maíz y *Solanum tuberosos*). En general los materiales se evaluaron agrónomicamente, pero no se dispone de documentación sistematizada.

## **2. Problemas detectados**

### **a. De orden técnico:**

- Se carece de un catastro acabado de los recursos genéticos del país.
- Los esfuerzos de conservación no cubren la diversidad genética existente: el SNASPE contempla todos los habitantes importantes, y las colecciones preservadas **ex situ** no comprenden a la gran mayoría de las especies endémicas y nativas.
- No se han desarrollado técnicas para la preservación de especies recalcitrantes.

- No se cuenta con instalaciones adecuadas para la multiplicación y regeneración de especies alógamas.
- La caracterización y evaluación de las colecciones preservadas es incompleta y no está estandarizada.
- La información sobre los recursos genéticos está dispersa y no está documentada.
- Los recursos genéticos endémicos y nativos no están siendo utilizados.

b. De orden político administrativo

- Falta una política nacional respecto a la colecta, la exportación, el intercambio, la utilización y la justa retribución de los recursos genéticos del país.
- Se necesita una instancia coordinadora nacional que vele por los recursos genéticos chilenos.

c. De implementación

- Es necesario contar con un equipo humano en cantidad y calidad adecuada para cubrir las actividades necesarias.
- No se cuenta con un financiamiento adecuado y sostenido para cubrir las actividades necesarias.

### **3. *Recomendaciones***

#### **a. De orden técnico**

Se deben intensificar o desarrollar actividades tendentes a:

- La identificación y priorización de los recursos genéticos del país.
- La conservación **in situ** y **ex situ** de recursos genéticos chilenos, en especial los endémicos y nativos.
- La preservación de especies recalcitrantes.
- La creación de instalaciones que permitan la multiplicación y regeneración de especies alógamas.
- El desarrollo de un sistema de información y documentación eficiente.
- El incremento de la utilización de recursos genéticos endémicos y nativos.

#### **b. De orden político administrativo**

- Crear una Comisión Nacional de Recursos Genéticos que diseñe políticas.
- Establecer una instancia que ejerza el rol de Curador Nacional de los Recursos Genéticos del país.

#### **c. De implementación**

- Aumentar la masa crítica de investigadores calificados en las distintas disciplinas de los recursos genéticos.

- Crear un sistema de financiamiento sostenido para soportar las actividades en recursos genéticos del país.

## **E. PARAGUAY**

### **1. Situación actual**

El país no cuenta 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 variedades (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.

La conservación de estas colecciones depende de los fitomejoradores y no tienen en la mayoría de los casos un responsable único para 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 de informes de los programas de mejoramiento de cada cultivo y estación experimental, y no se hallan sistematizados ni siguen un patrón único (descriptores, caracterización agronómica, etc.)

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

Con relación a la infraestructura física, el Instituto Agronómico Nacional de Caacupé cuenta 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, de construcción reciente, para la conservación a 10°C de cereales y soja, dentro del Proyecto de Fortalecimiento de la Producción de Granos Principales del Paraguay, que cuenta con el financiamiento del Gobierno del Japón (JICA).

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.

Con relación al germoplasma de maíz que había sido colectado a finales de la década del 70, se inició un proyecto de regeneración del mismo a través de un convenio regional con el CIMMYT. También comenzó la caracterización de las colecciones nacionales de mandioca y batata y, también, la duplicación y conservación *in vitro* en el IAN de Caacupé.

La conservación *in situ* de la biodiversidad paraguaya es de responsabilidad de la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre dependiente de la Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

## **2. Problemas detectados**

- No existe un Programa Nacional de Recursos Genéticos que permita un manejo centralizado y ágil del germoplasma.
- No se dispone de la infraestructura adecuada para la conservación de germoplasma en el mediano y largo plazo.
- Los recursos humanos especializados en el manejo del germoplasma y su documentación no son suficientes.

## **3. Recomendaciones**

- Se requiere de un proceso de creación de conciencia a nivel de diversas instituciones sobre la importancia de los recursos genéticos.

- Solicitar la cooperación técnica y científica de expertos provenientes de organismos internacionales y nacionales, con el objetivo de implementar la conservación de los recursos genéticos del país.
- Completar la caracterización de algunos cultivos tales como mandioca y batata con el objetivo de eliminar duplicados de la colección.
- Organizar colectas de especies forrajeras nativas, forestales y medicinales.



## F. URUGUAY

### 1. *Situación actual*

Son dos las instituciones que, fundamentalmente, han dedicado esfuerzos a la conservación de los recursos genéticos vegetales: la Facultad de Agronomía (perteneciente a la Universidad de la República) y el Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca hasta 1989 y desde esa fecha Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). La Facultad de Agronomía ha dedicado esfuerzos, principalmente, aunque no exclusivamente, a la conservación y evaluación de gramíneas y leguminosas nativas. A su vez el INIA ha encarado el tema como apoyo a los programas de mejoramiento genético existentes. También cabe mencionar la acción del Jardín Botánico y una media docena de otras instituciones públicas y/o privadas que de alguna forma contribuyen en esta tarea y/o realizan diferente uso y manejo de recursos fitogenéticos.



En lo que se refiere a especies de interés en el ámbito de los recursos genéticos en el país, a pesar de su reducida superficie y de que las diferencias climáticas no son importantes, las variaciones geológicas y edáficas determinan una interesante diferenciación de ecosistemas.

La flora uruguaya está compuesta predominantemente por especies herbáceas. Las familias con mayor número de especies pertenecen a las *Gramineae*, *Compositae*, *Leguminosae*, *Cyperaceae*, *Euphorbiaceae*, *Solanaceae*, *Umbelliferae*, etc. Se conocen 140 familias de fanerógamas espontáneas, con 811 géneros y 2.457 especies (Marchesi et al, 1994).

Atendiendo a las especies introducidas, tanto de forrajes como cultivos y hortalizas, varias décadas y aun cientos de años de adaptación, manejo y/o selección diferenciaron poblaciones que son de interés, en algunos casos, directamente para los programas de mejoramiento actuales. Tales son el caso del maíz, girasol, boniato, zapallo, etc, así como gramíneas y leguminosas forrajeras, como *Trifolium*, *Lotus*, *Medicago*, *Festuca*, *Phalaris*, *Dactylis*, *Avena*, etc.

En muchas de las especies de interés preocupa la rápida erosión genética que están sufriendo, como consecuencia del sobrepastoreo o mal manejo en las pasturas nativas, plantaciones con especies forestales introducidas, construcciones y urbanización, comercialización extractiva de cactáceas, medicinales y helechos, y la sustitución de las variedades

criollas por híbridos o cultivares modernos de alto potencial.

A partir del Primer Seminario Nacional sobre Recursos Fitogenéticos realizado en julio de 1992, y con el nombramiento de una comisión coordinadora interinstitucional (Facultad de Agronomía, INIA, Jardín Botánico, Facultad de Química, Universidad-Unidad Central de Medio Ambiente, e Instituto de Ciencias Biológicas), se establece una nueva etapa de trabajo, en la que se hace necesario no sólo el obvio interrelacionamiento entre instituciones, sino, también, la coordinación al interior de cada institución.

De todas formas los recursos que se han dedicado a estas tareas han sido muy escasos; exceptuando una pequeña cantidad de accesiones que se conservan en la Facultad de Agronomía o en programas de mejoramiento genético y la Unidad de Recursos Genéticos del INIA, creada recientemente, bajo condiciones adecuadas en freezers de tipo familiar. Existen muchos otros materiales que podrían ser conservados a largo plazo por semillas, o 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.

En la Facultad de Agronomía se desarrollan, actualmente, proyectos relacionados con la colecta, conservación, caracterización y evaluación de especies nativas forrajeras, y también se dedican esfuerzos en temas de Areas 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 l) y freezer (750 l), de tipo familiar.

En el INIA se crea, en 1993, la Unidad de Recursos Genéticos (URG), a los efectos de coordinar las acciones de la propia institución en el área. Con ese objeto se decidió adaptar parte de la infraestructura del INIA La Estanzuela con facilidades mínimas de conservación a largo plazo (-18°) e infraestructura de apoyo imprescindibles.

Este Proyecto, planteado al comienzo de la ejecución de un préstamo suscrito con el BID, aún no comenzó por diversas razones, si bien se definió su concreción para el año 1995.

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.

Las especies en que el INIA tiene o tendrá acciones en recursos genéticos comprenden, dentro

de los cultivos extensivos, al: trigo, cebada, arroz, maíz, maní, girasol, sorgos granífero y forrajero, y lino.

En cultivos hortícolas: papas, boniato, cebolla, ajo, frutilla, y porotos, entre otros, y en cultivos frutícolas, principalmente, naranja, mandarina, pomelo, marzana, durazno, pera, ciruela, y uva.

En especies forrajeras: *Festuca*, *Phalaris*, *Dactylis*, *Lolium*, *Avena*, *Festulolium*, *Holcus*, *Chloris*, *Lotus*, *Medicago*, *Trifolium*, *Ornithopus*, *Bromus*, *Paspalum*, *Adesmia*, entre otros, y en especies forestales: *Eucaliptus* y *Pinus*.

Dentro de las especies medicinales son de especial interés *Achyrocline*, *Aloysia*, *Bacharis*, *Urtica* y *Matricaria* y en las aromáticas varias especies de las familias *Labiatae* y *Compositae*.

## **2. Problemas detectados**

- El país no posee un Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos por lo que las acciones llevadas a cabo en el tema, si bien son coordinadas informalmente, no responden a políticas definidas a nivel nacional.
- Tampoco existe el marco legal necesario que regule las actividades de recursos fitogenéticos.
- No se cuenta a nivel nacional aún con el equipo básico implementado de conservación a largo plazo, así como algunos de los laboratorios básicos de apoyo.

### **3. Recomendaciones**

- **Crear una Comisión Nacional interinstitucional de Recursos Genéticos.**
- **Implementar la infraestructura básica necesaria para la conservación a largo plazo.**
- **Fortalecer el equipo técnico mediante la formación de personal especializado, así como apoyar toda instancia que permita concretar dicha formación.**
- **Obtener fuentes de financiación que aseguren el funcionamiento, en el mediano y largo plazo, de la Unidad de Recursos Genéticos a los efectos de que pueda cumplir su rol a nivel nacional.**
- **Asegurar el financiamiento para que las acciones de colectas y actividades de caracterización y evaluación de las colecciones disponibles, así como su regeneración y multiplicación tengan continuidad en el futuro.**

## **IV . OBJETIVO GENERAL**

**Generar una política regional de recursos genéticos y fortalecer la capacidad técnica y operativa de las instituciones de los países miembros del PROCISUR, con la finalidad de enriquecer, conservar, caracterizar, documentar y estimular la utilización de los recursos genéticos, como mecanismos para asegurar la disponibili-**

**dad de germoplasma y de la información, para la investigación actual y futura.**

## **V . OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Promover y apoyar el desarrollo de programas nacionales en la región.
- Promover y ordenar acciones para enriquecer la variabilidad genética del germoplasma disponible en la región, a través de actividades de colecta (acción de coleccionar) e intercambio.
- Promover sistemas integrados para la conservación **in situ** y **ex situ** de las especies de interés actual y potencial.
- Caracterizar y evaluar el germoplasma y divulgar las informaciones para el uso en programas de investigación y desarrollo.
- Interactuar con los sistemas nacionales para la conservación de la biodiversidad.
- Promover la utilización de un sistema compatible de información y documentación.
- Promover y apoyar la formación y perfeccionamiento de recursos humanos en el área.
- Dinamizar la integración con organismos extrarregionales e internacionales.
- Promover la capacidad de negociación regional con otros países y organismos transnacionales.

## **VI. METAS**

En base a los objetivos general y específicos, el estado de situación y necesidades de cada uno de los países que integran el PROCISUR, las metas a cumplir en el corto, mediano y largo plazos se detallan a continuación:

### **A. METAS A CORTO PLAZO**

- Identificar las colecciones ya existentes en los bancos de germoplasma establecidos, de interés común para los países de la región.
- Establecer prioridades regionales sobre los recursos genéticos (géneros y especies) en cuanto a la colección, conservación, caracterización y evaluación.
- Promover el intercambio de germoplasma de interés común de la región.
- Asistir y promover el apoyo técnico-científico tanto para organizar y fortalecer los Programas Nacionales como para desarrollar técnicas específicas en lo concerniente a la conservación, caracterización y evaluación.
- Organizar colectas regionales con el objetivo de incrementar la variabilidad genética del germoplasma existente, a fin de constituir colecciones representativas de la diversidad genética regional.
- Iniciar las acciones tendientes a disponer de bases de datos compatibles, a fin de asegurar

una total intercomunicación entre los países miembros.

- Promover la formación de grupos interdisciplinarios orientados para establecer bases de una capacidad negociadora y generar una propuesta de política en recursos genéticos.

## **B. METAS A MEDIANO Y LARGO PLAZO**

- Promover la duplicación de colecciones en otro país integrante del PROCISUR con el objetivo de incrementar la seguridad de las mismas, pero conservando el país de origen de la colección la soberanía sobre el material.
- Completar las bases de datos de las colecciones de germoplasma en lo referente a datos de pasaporte, caracterización y evaluación y generar una política vigorosa en cuanto a la difusión de los mismos.
- Iniciar acciones con organismos gubernamentales y no gubernamentales para promover actividades de conservación *in situ* en áreas biogeográficas compartidas.
- Estudiar y promover una política para la creación de una conciencia regional en recursos genéticos tanto a nivel directivo como de la comunidad en general.
- Capacitar personal técnico y científico para poder cumplir los objetivos tanto nacionales como regionales.



- Promover el estudio de factibilidad del establecimiento de un banco regional de conservación de germoplasma.

## **VII . ESTRATEGIAS**

### **A. COBERTURA DEL SUBPROGRAMA**

El Subprograma incluye geográficamente los seis países miembros del PROCISUR, cuyas regiones abarcan las sabanas tropicales y el pantanal hasta los pastizales templados de la región pampeana, el bosque chaqueño, la región andina desde los 17° S en Bolivia hasta el centro de Argentina y Chile (regiones áridas y semiáridas de alta montaña), las áreas selváticas de las yungas, los bosques andino-patagónicos y la región patagónica.



### **B. RELACION CON OTROS SUBPROGRAMAS**

La realización de acciones aisladas, por parte de las instituciones que actúan en los diferentes biomas, no permite la implementación de una acción programática eficiente, eficaz y confiable, para la obtención de respuestas y alternativas válidas a nivel regional. De hecho, es necesario establecer una estrategia de cooperación, complementación e integración de esfuerzos en el campo de los recursos genéticos, no sólo a nivel de este Subprograma del Cono Sur sino también con los otros Subprogramas existentes en el área.

Para evitar duplicar esfuerzos a nivel regional, será prioritario planificar algunas actividades de este Subprograma con PROCITROPICOS y PROCIAN-DINO, particularmente en lo que respecta a regiones de interés común o en su defecto definir la competencia de cada uno de los Subprogramas en determinados recursos genéticos del área. Probablemente, los límites de competencia entre Subprogramas deberán definirse en base a los grandes biomas existentes en las regiones.

### **C. AREAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO**

El plan de trabajo define una serie de acciones, que consideran no sólo los aspectos conservacionistas de la biodiversidad y de los recursos genéticos, sino también la promoción del desarrollo técnico-científico de la región. Se considerarán los recursos genéticos autóctonos y también aquéllos exóticos de uso regional, tradicional o estratégico en el marco de acciones que promuevan una agricultura sostenible.

El Subprograma considera como áreas de acción las actividades comprendidas en: identificación de la diversidad genética, participación en los esfuerzos para la conservación de la biodiversidad y de los recursos genéticos, enriquecimiento de la diversidad genética y estímulo a su utilización.

Las actividades y proyectos a desarrollar en el marco de este Subprograma, se centrarán en los tópicos que se detallan a continuación:

## **1. *Inventario de los recursos genéticos***

Para lograr este objetivo es necesario realizar el relevamiento de la región, de áreas específicas o prioritarias, en base al estudio de las floras, herbarios, colecciones previas efectuadas e informaciones ecogeográficas; esto permitirá identificar zonas con alta biodiversidad y/o endemismos.

## **2. *Conservación in situ***

Para implementar la conservación bajo este sistema se requerirá definir áreas ecogeográficas de concentración de diversidad genética; estimar la potencialidad de la diversidad genética, la existencia de endemismos y acervos genéticos; estimar áreas de presión antrópica y los probables niveles de erosión genética; priorizar especies y productos promisorios; seleccionar y priorizar áreas para reservas genéticas; definir parámetros, procedimientos y tecnologías relacionados con etnobiología, ecología y fitogeografía, biología reproductiva, taxonomía, genética y muestreo de la variación genética.

## **3. *Conservación y preservación ex situ***

La conservación *ex situ* es hasta el presente la alternativa menos vulnerable utilizada para conservar los recursos genéticos. Los tipos de colecciones a implementar se encuentran en función de las especies a preservar así como su duración en el tiempo, estableciendo según corresponda Bancos Base, Bancos Activos y Bancos Genómicos.

*Para incrementar la variabilidad genética disponible, es de fundamental importancia el intercambio de germoplasma con instituciones privadas, nacionales e internacionales, así como la organización de colectas.*

Se requerirá de investigación referida a: tecnologías adecuadas para conservar tanto la viabilidad de las muestras así como la integridad genética a largo plazo por medio de semillas ortodoxas y recalcitrantes, tejidos, embriones, polen, células, DNA, por diversos métodos (temperaturas subcero, criopreservación, *in vitro*); generación de colecciones núcleos sobre bases científicas; y patología de semillas.

La regeneración y multiplicación del germoplasma debe realizarse sobre bases científicas asegurando el mantenimiento de la constitución genética original de la población. Para ello las líneas de investigación a desarrollar, contemplarán los sistemas reproductivos, tamaño de muestra a utilizar así como los aspectos sanitarios.

#### **4. *Enriquecimiento de la variabilidad genética***

Para incrementar la variabilidad genética disponible a efectos de ponerla a la disposición de la comunidad científica en general, es de fundamental importancia el intercambio de germoplasma con instituciones privadas, nacionales e internacionales, así como la organización de colectas. En este último caso, las mismas se realizarán respetando las leyes nacionales y las regulaciones cuarentenarias vigentes, los códigos de conducta recomendados y utilizando las normas científicas existentes si corresponde.

Las áreas a investigar incluirán el desarrollo de métodos para detectar, identificar y erradicar

patógenos de importancia cuarentenaria, rutinas de intercambio *in vitro*, identificación de nuevas especies y/o alternativas a domesticar o áreas intensamente erosionadas, definir parámetros referentes al muestreo adecuado de las poblaciones en estudio, determinar la diversidad genética mediante la utilización de diversos métodos, incluidos los moleculares.

Será de importancia estratégica para la región fijar y/o discutir las normas cuarentenarias vigentes, a fin de elevar propuestas a las organizaciones pertinentes para que las normas, aunque respetuosas de las legislaciones vigentes, no constituyan un obstáculo más al desarrollo integrado de la región.

## **5. Caracterización y evaluación de germoplasma**

Estas actividades permitirán seleccionar entre los materiales disponibles, aquéllos que reúnan las características deseadas para la región. Mientras que la caracterización del germoplasma consiste en la medición o análisis de la expresión fenotípica de los descriptores de alta heredabilidad no influenciados por el ambiente, la evaluación comprende aquellos caracteres generalmente cuantitativos cuya expresión es influenciada por el ambiente, por lo que se determinarán, para cada situación en particular, por ejemplo, mediante el establecimiento de ensayos multilocales en la región.

Las actividades a desarrollar incluirán:

- Caracterización morfológica y/o identificación taxonómica, tendientes a lograr un tratamiento

sistemático adecuado del germoplasma con el objetivo de su distribución y uso.

- Caracterización citogenética, orientada a reunir toda la información que permita, a posteriori, hacer uso del material en planes de mejoramiento genético, tales como ploidía, hibridación inter e intraespecífica, apomixis, sexualidad, fertilidad, autogamia, alogamia, etc.
- Caracterización química, bioquímica o molecular, mediante la utilización de marcadores genéticos orientados a identificar la variabilidad genética del germoplasma. Las técnicas a utilizar incluirán electroforesis de proteínas, isoenzimas, RFLP y RAPDs así como identificación de compuestos secundarios y/o determinados elementos.
- Evaluaciones agronómicas, que incluirán parámetros tales como rendimiento, madurez, resistencia a enfermedades, calidad, condiciones de estrés.

## **6. *Alternativas tecnológicas para estimular el uso del germoplasma***

Las actividades clásicas con recursos genéticos serán complementadas por una serie de acciones relacionadas con la utilización del germoplasma, como:

- a) La obtención de líneas preliminares o "prebreeding lines" ( líneas o cultivares que

recibieron inicialmente características genéticas de interés).

- b) La definición de la capacidad combinatoria y los grupos heteróticos de las accesiones.
- c) La organización de colecciones nucleares o "core collections", con 70-80 por ciento de la variabilidad genética disponible representada por el 10-15 por ciento de las accesiones disponibles.

## **7. *Información y documentación automatizada (informática)***

Las actividades relacionadas con la información y documentación automatizada, se deberán orientar hacia la utilización de un sistema compatible a nivel regional. Se implementará la información automatizada de todas las colecciones y la misma incluirá datos de pasaporte, caracterización, evaluación, conservación (disponibilidad, regeneraciones, intercambio de germoplasma, etc.). Se implementarán además sistemas geográficos de información (GIS); sistemas de información bibliográficos; y sistemas de monitoreo satelitales como apoyo a la conservación *in situ*.

## **8. *Capacitación de recursos humanos***

Se promoverá la formación de los recursos humanos así como su reconversión en áreas donde se necesiten fortalecer actividades. Se organizarán

cursos cortos o de duración limitada en aquellos tópicos donde se requieran priorizar acciones, previéndose además pasantías de técnicos y científicos en centros de excelencia con el objetivo de recibir entrenamiento en áreas específicas.

### **9. Difusión de la información generada**

Se promoverá la realización de catálogos bi o multinacionales según corresponda, como producto de la informatización de toda la información generada en las distintas etapas a desarrollar en este Subprograma, la publicación de presentaciones realizadas en simposios y/o talleres de trabajo a organizar sobre los recursos genéticos.

En el marco del PROCISUR, se difundirán todas las actividades en la prensa oral y escrita a nivel nacional y regional a fin de promover una campaña activa de formación de conciencia y difusión de los avances logrados.

## **VIII . PRIORIDADES TEMATICAS**

- A.** Establecer prioridades temáticas para las especies de interés socioeconómico regional de acuerdo con el siguiente orden:
- a) Estimular el desarrollo de Programas Nacionales.
  - b) Capacitación de personal.
  - c) Conservación de germoplasma.



- d) Enriquecimiento e intercambio de germoplasma.
  - e) Caracterización y evaluación.
  - f) Promover técnicas para estimular el uso de germoplasma.
- B.** Estimular y apoyar proyectos sistémicos con especies nativas potenciales, como nuevas alternativas agrícolas para la región, como medicinales, ornamentales y frutales.

## **IX. LITERATURA CONSULTADA**

ABADIE, T.; BERRETTA, A.; MANDL, F. Y VILARÓ, E.. 1987. Unidad de Recursos Genéticos del CIAAB. Actas XII Seminario Panamericano de Semillas. Montevideo, Uruguay.

AGENDA 21. 1992. Agenda 21, Chapters 1: Preamble and 14: Promoting Sustainable Agriculture Development. Diversity 8 (3):06-09.

ARMAND-UGON, P. 1985. Recursos Genéticos del Uruguay. Informe Interno. Facultad de Agronomía. Laboratorio de Agrostología. 9 p.

BAYCE, D. 1985. Recursos Genéticos de plantas forrajeras nativas en el Uruguay. In: Curso Internacional de Postgrado sobre Recursos Genéticos Vegetales. Univ. de Buenos Aires. Fac. de Agronomía. Laboratorio N.I. Vavilov, Buenos Aires, Argentina.

—————; MARCHESI, E.; IZAGUIRRE, P. y PELLEGRINO, C.. 1993. Recursos fitogenéticos de especies nativas. Colección, conservación, estudios taxonómicos y biología. Informe. Proyecto Conicyt. Montevideo. Uruguay.

BERJAK, P.; FARRANT, J.M.; MYCOCK, D.J. & PAMMENTER, N.W.. 1990. Recalcitrant (homoiohydrous) seeds: the enigma of their desiccation-sensitivity. *Seed Sci. & Technol.* 18: 297-310.

BERRETA, A. y ABADIE, T.. 1988. Algunas consideraciones sobre la situación de los Recursos Genéticos en el Uruguay. Curso internacional de Postgrado sobre Recursos Genéticos Vegetales. Univ. de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Buenos Aires. Argentina.

———. 1990. Recursos Genéticos en apoyo a fitomejoramiento. Proyecto. FAO

———; VAZQUEZ, E.; VILARÓ, F.; DÍAZ, M. Y DE LA ROSA, E.. 1990. Conservación *ex situ* a largo plazo de germoplasma de especies de reproducción por semillas. Proyecto Conicyt. Montevideo, Uruguay.

BREESE, L. 1989. Regeneration and multiplication of germplasm resources in seed genebanks: The Scientific Background. Rome, IBPGR. 69p.

BROWN, A.H.D.; FRANKEL, O.H.; MARSHALL, D.R. & WILLIAMS, J.T. 1989. The use of plant genetic resources. Cambridge, Cambridge University Press. 382p.

BURR, B. ; EVOLA, S.V. & BURR, G.S.. 1983. The application of restriction fragment length polymorphism to plant breeding. In: Genetic engineering: principles and methods. Vol. 5. p. 45-59.

CABRERA, A.L. y WILLINK, A.. 1980. Biogeografía de América Latina. Latina. O.E.A. Washington D.C. 122 p.

CLAUSEN, A.M. 1993. Recursos fitogenéticos de especies silvestres de papa y cultivares nativos de la Argentina. In: Actas del II Simposio Latinoamericano sobre Recursos Genéticos de Especies Hortícolas. 22 al 25 de septiembre de 1991. Argentina. 365 p.

DAMANIA, A.B. & PORCEDDU, E.. 1983. Variation in landraces of turgidum and bread wheat and sampling strategies for

- collecting wheat genetic resources. In: Proceeding of Sixth International Wheat Genetics Simposium. p 123-136.
- DAY, P.R. & STRAUSS, M.S.. 1993. The Role of Genetic Resource in Feeding the World: A Global Assessment by the U.S. National Academy of Sciences. Diversity. Vol. 9, n. 3, p. 44-45.
- DODDS, J.H. & Watanabe, K.. 1990. Biotechnological tools for plant genetic resources management. Diversity 6(34): 26-28.
- ELLIS, E.H. & ROBERTS, E.H.. 1986. Procedures for monitoring the viability or accessions during storage. In: Crop genetic resources: conservation & evaluation. Holden, J.H.W. y Williams, J.T. (eds). Allen & Unwin, London, pp. 63-76.
- ; HONG, T.D. & ROBERTS, E.H.. 1985. a. Handbook for genebank n° 2. IBPGR, Roma.
- ; HONG, T.D. & ROBERTS, E.H.. 1985. b. Handbook for genebank n° 3. IBPGR, Roma.
- ESQUINAS ALCAZAR, J. 1986. Los Recursos Fitogenéticos de Argentina. Plant Genetic Resources Newsletter Bull. 61: 29-36.
- FAO. 1994. Código internacional de conducta para la recolección y transferencia de germoplasma vegetal. FAO, Rome, Italia. 22p.
- FRANKEL, O.H. & BENNET, E.. 1970. Genetic resources in plants. Oxford, Blackwell, (IBP Handbook, 11). 554p.
- & HAWKES, J.G.. 1975. Crop genetic resources for today and tomorrow. Cambridge, Cambridge University Press. 492p.
- & SOULE, M.E.. 1981. Conservation and evolution. Cambridge, England: Cambridge University Press.

- GIACOMETTI, D. & GOEDERT, C.O. 1989. Brazil's National Genetic Resources and Biotechnology Center Preserves and Develops Valuable Germplasm Diversity 5(4): 811.**
- 1993. The management of Genetic Resources as a Component of Biological Diversity. *Diversity*, 8(3):10-13.
- HANSON, J. 1985. Practical Manuals for Genebanks: nº 1. Procedures for handling seeds in Genebanks. IBPGR. Roma.**
- HARLAN, J.R. & de WET, J.M.J. 1971. Towards a rational classification of cultivated plants. *Taxon* 20:509-517.**
- 1976. Genetic Resources in wild relatives of crops. *Crop Science*, 16:329-333.
- HAWKES, J.G. 1976. Manual for field collectors. (Seed crops). FAO, Rome, 33 p.**
- HOLDEN, J.H.W. & WILLIAMS, J.T. 1984. Crop genetic resources: conservation & evaluation. London, George Allen & Unwin (eds). 269p.**
- HOYT, E. 1992. Conserving the Wild Relatives of Crops (traduzido para o português por L. Coradin com o título de: Conservação dos Parentes Silvestres das Plantas Cultivadas). Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, Delaware, III/S.A. Printed in USA.**
- IPGRI. 1993. Diversity for Development. The Strategy of the International Plant Genetic Resources Institute. International Plant Genetic Resources Institute, Rome.**
- ISTA. 1985. International Rules for Seed Testing. *Seed Sci. Technol.* 13(2):299-355.**
- IUCN. 1993. The Convention on Biological Diversity. An explanatory guide. Environmental Law Center. 143p.**
- IZAGUIRRE, P.; DÍAZ, A.; MILLOT, J.C.; MAZZELLA, C.; RIVAS, M.; GRUN, S.; DAVIES, P.; BAYAC, D. y PEREIRA, J.. 1990. Proyecto: Estudio de los Recursos Genéticos de**

Bromus y Paspalum. In: II Seminario de Campo Natural. INIA, SUL, Fac. de Agronomía, Plan Agrop. Tacuarembó, Uruguay. p. 157.

JICA. 1988. Preservation of Plant Genetic Resources. Technical Assistance Activities for Genetic Resources Projects. Ref. n. 1. March. AF/JR/88-5.

KEYSTONE CENTER. 1990. Keystone Madras Dialogue. Washington. Genetic Resources Communications Systems, Inc. 30p.

KLOPPENBURG, J.R. 1988. First the seed: the political economy of plant biotechnology, 1492-2000. Cambridge. England: Cambridge University Press.

KONOPKA, J. & HANSON, J.. 1985. Documentation of Genetic Resources: Information handling systems for genebank management. Rome, IBPGR. 87p.

LEAN, G., HINRICHSSEN, D. & MARKHAN, A.. 1990. Atlas of the Environment. Prentice Hall Press. New York.

LLERAS, E. 1991. Conservation of Genetic Resources *in situ*. Diversity 7(12): 7274.

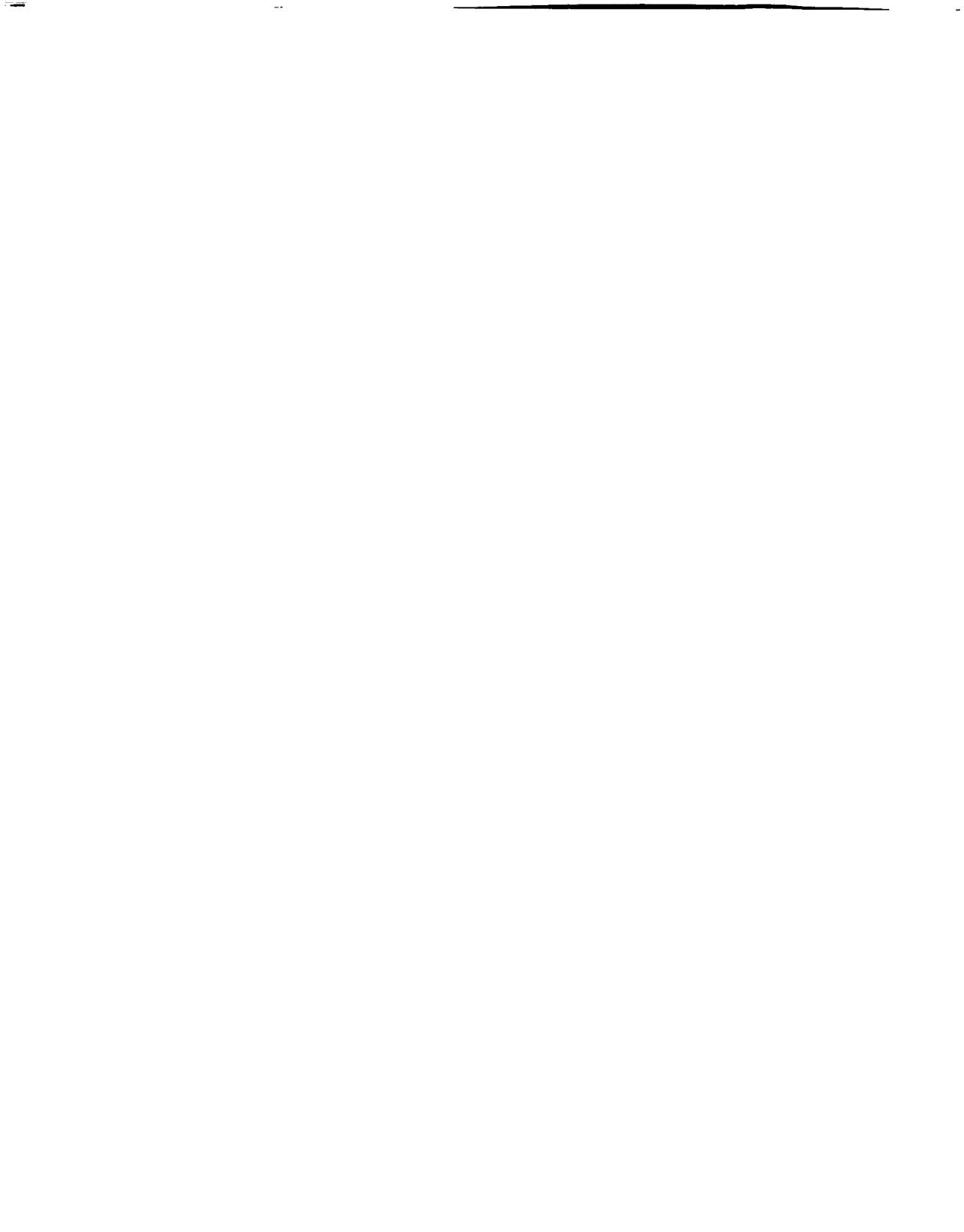
McNEELY, J.A. (ed.) 1990. Conserving the Worlds Biological Diversity. IUCN, WNF-US, World Bank. 193p.

MILLOT, J.C., DÍAZ, A.; RIVAS, M. Y MAZZELLA, C.. 1993. Desarrollo y domesticación de gramíneas forrajeras nativas. Proyecto BID- CONICYT. Montevideo, Uruguay.

MUÑOZ, J.; ROSS, P. Y CRACCO, P.. 1993. Flora Indígena del Uruguay. Árboles y arbustos ornamentales. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay.

OKADA, K.A. & CLAUSEN, A.M.. 1984. Exploración de Recursos Fitogenéticos. p. 28-34. In: Contreras, A. y Esquinas Alcázar, J. T. (eds). Anales del Simposio en Recursos Fitogenéticos, Valdivia, Chile.

- RIVAS, M. Y FRANCO, J.. 1994. Diversidad y estructura genética de poblaciones de *Bromus auleticus*. In: VI Congreso Latinoamericano de Botánica. Mar del Plata, Argentina.
- ROBERTS, E.H. 1975. Problems of long term storage of seed and pollen for genetic resources conservation. In: Crop genetic resources for today and tomorrow. Cambridge University Press. Cambridge. Frankel, O. H. & Hawkes J.G. (eds).
- ROSENGURTT, B. y COLL. 1983. Informe Uruguay In: El germoplasma vegetal en los países del Cono Sur de América Latina. CIRF. Roma, Italia p. 160-170.
- TANKSLEY, S.D. 1983. Molecular markers in Plant Breeding. Plant MolecularBiology Report. 1:3-8.
- VILA, R. & BERTONATTI, C. 1993. Situación ambiental de la Argentina. Fundación Vida Silvestre Argentina. 69p.
- WORLD COMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. 1987. Our common future. Oxford University Press, 400p.

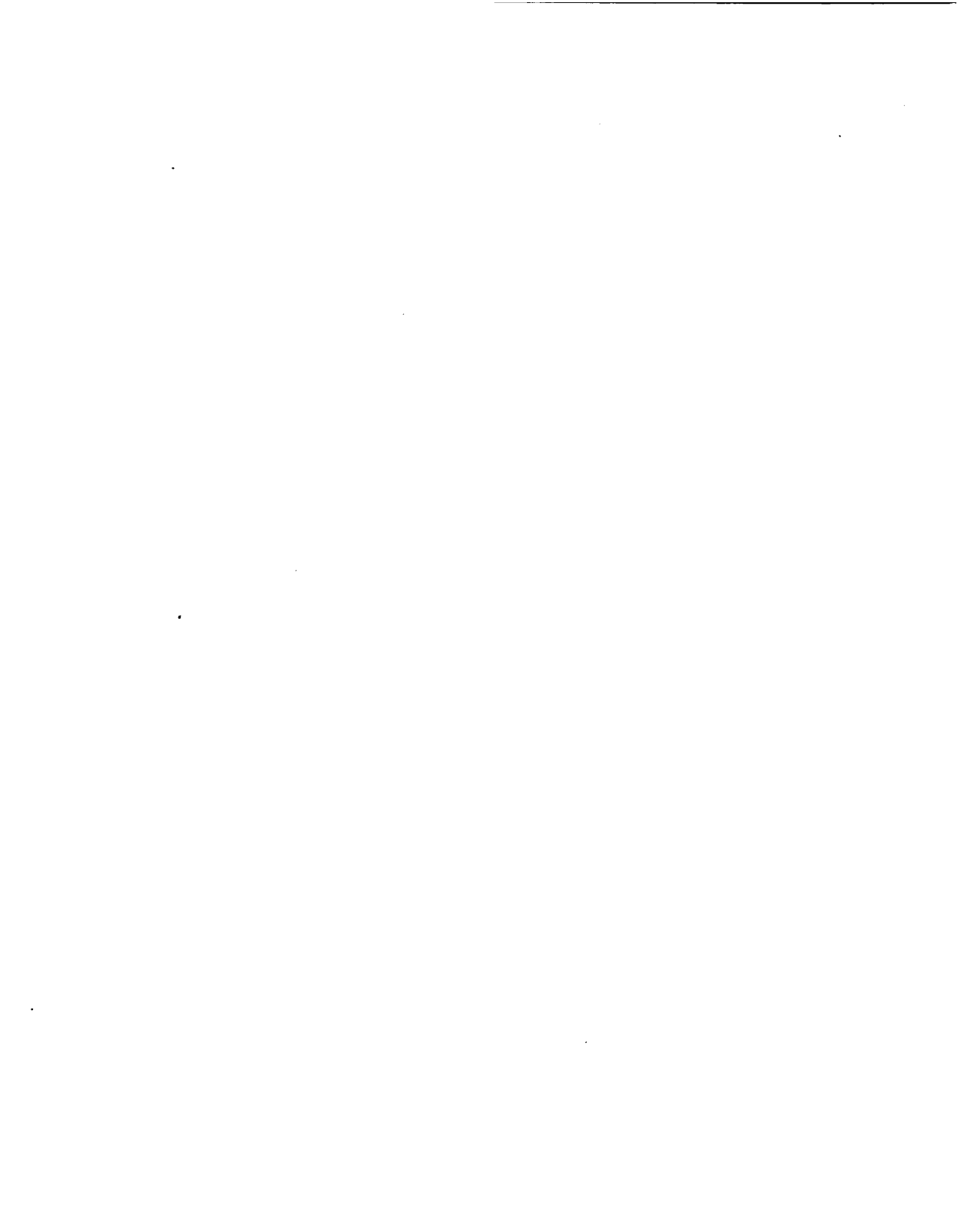


**Esta publicación se terminó de imprimir en IMPRENTA S&D,  
en el mes de agosto de 1995, en Montevideo, Uruguay, con  
un tiraje de 500 ejemplares.**

**Diseño y armado: Cristina Díaz**

**Depósito Legal N° 297.662**











INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO  
AGROPECUARIO DEL CONO SUR

ANDES 1365, Piso 8 - CASILLA DE CORREO 1217 - 11.100 MONTEVIDEO - URUGUAY  
TEL. (598 - 2) 920424 - FAX (598 - 2) 92 13 18

---