

ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

**DEPARTAMENTO NACIONAL DE RECURSOS
FITOGENÉTICOS Y BIOTECNOLOGÍA (DENAREF)**

INFORME ANUAL 2005

Quito – Ecuador

Enero , 2006

PREFACIO

Este informe recopila los esfuerzos realizados por el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF) del INIAP durante el año 2005 hacia la preservación de los recursos fitogenéticos nativos que se encuentran en amenaza de erosión genética o pérdida de su diversidad en el campo o en áreas naturales. Los resultados de los trabajos que se reportan en las siguientes páginas son halagadores y estimulan el uso de esta fracción importante de la agrobiodiversidad.

Este documento es una muestra de la diaria y abnegada dedicación del personal técnico, científico y administrativo que por más de dos décadas ha colaborado y ha tomado decisiones para la oportuna preservación, manejo y gestión de este importante patrimonio nacional.

A continuación se presenta una descripción de cada una de las fases de trabajo del DENAREF, tales como: exploración y recolección de germoplasma; introducción, intercambio y custodia; conservación complementaria; refrescamiento y multiplicación; caracterización y evaluación; y, documentación y uso del germoplasma. De igual modo, se compila la información correspondiente a los proyectos de investigación que contempla el POA (Plan Operativo Anual) ejecutado a través de los fondos estatales asignados a INIAP, y también aquellos asignados por donantes foráneos. En los últimos tiempos, el DENAREF ha comenzado en ejecución de proyectos integrales con la última finalidad de buscar la sostenibilidad a la agrobiodiversidad mediante estrategias que tomen en cuenta la investigación y el desarrollo de forma conjunta.

Las investigaciones realizadas son de carácter básica y también aplicada, tanto a nivel de Sierra (Quito – sede del DENAREF), como también en la Amazonía. Las acciones que se describen en este marco pretenden colocar a disposición de diversos usuarios la materia prima que colabora hacia una de las metas del INIAP: la oferta de alimento.

PERSONAL DEL DENAREF EN EL AÑO 2005

Personal en la sede del DENAREF (EESC):

Ing. Agr., MSc. César Tapia B.	Líder, DENAREF
Ing. Agr., MSC Alvaro Monteros	Banco de germoplasma; documentación
Biól. Eduardo Morillo V. ♦	Biología molecular
Biól. Gabriela Piedra B.	Actividades de biología molecular, <i>in vitro</i> ; estudios especiales
Ing. Agr. Marcelo Tacán P.	Banco de germoplasma; documentación
Ing. Agr. Luis Felipe Lima	RTAC Proyecto PCN Cotacachi
Ing. Eddie Zambrano	Proyecto Tomate de árbol - FONTAGRO
Agr. Fernando Paredes	Manejo de colecciones
Agr. Juan Villarroel E.	Manejo de colecciones
Sra. Soraya Carvajal R.	Secretaría; servicios de información
Egda. Anita Navarro	Cultivo de tejidos

♦ Estudios de post grado en Francia

ÁMBITO ESTRATÉGICO DEL DENAREF

Misión del DENAREF

Realizar esfuerzos a nivel nacional para evitar la erosión genética y cultural de numerosas especies en vías de extinción mediante la colecta, conservación, manejo integral y uso sostenible de la diversidad agrícola del país utilizando estrategias *ex situ* e *in situ*.

Visión del DENAREF

El DENAREF, a través de técnicas de conservación y manejo integral de recursos fitogenéticos, ha consolidado un Banco Nacional de Germoplasma cuyas acciones se orientan a potenciar la diversidad genética nativa e introducida hacia su uso sostenible, y así contribuir a elevar los niveles de calidad de vida.

Objetivos del DENAREF

- ✓ Conservar la ABD y evitar la erosión genética de los cultivos nativos y sus especies silvestres relacionadas, a través de técnicas *ex situ* e *in situ*, complementadas con investigación básica (botánica, fisiología, biotecnología, biología molecular, etc.).
- ✓ Caracterizar y evaluar las diferentes colecciones de germoplasma.
- ✓ Coordinar actividades en la temática de agrobiodiversidad con entidades nacionales e internacionales.
- ✓ Promocionar la preservación y uso sostenible de la amplia riqueza genética de plantas que dispone el Ecuador.

Valores

- ✓ Capacidad técnica y científica para la formulación y ejecución de proyectos.
- ✓ Infraestructura y recursos adecuados.
- ✓ Laboratorios (biotecnología, calidad de semilla, etc.) adecuadamente equipados.
- ✓ Trabajo en equipo multidisciplinario.
- ✓ Puntualidad, proactividad, anticorrupción.
- ✓ Personal capacitado con habilidades de ejecución y liderazgo.

Políticas

- ✓ Esfuerzos coordinados para evitar la erosión genética de los recursos fitogenéticos, así como para conservar y manejar el germoplasma nativo e introducido.
- ✓ Formulación de proyectos de investigación y desarrollo.
- ✓ Capacitación continua del personal.
- ✓ Reclutamiento de personal joven con vocación investigativa, talento y liderazgo.
- ✓ Alianzas estratégicas con actores dentro y fuera de INIAP.

ÍNDICE

		Pág.
	PREFACIO	i
	Personal del DENAREF año 2005	ii
	Ámbito estratégico del DENAREF	iii
PROYECTO 63801	<i>Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola: El Banco de Germoplasma del INIAP</i>	1
<i>Actividades</i>	Introducir e intercambiar germoplasma	5
	Mantener 14000 entradas de diferentes cultivos en cámara refrigerada a -15° C	8
	Monitorear, refrescar y multiplicar varias especies conservadas en el banco de semillas	11
	Manejar en campo las colecciones de oca y mashua	14
	Manejar en campo las colecciones de zanahoria blanca, jícama, miso y achira	16
	Mantenimiento de la colección nacional de capulí	18
	Evaluar y mantener el jardín experimental de observación de especies medicinales de la Sierra Ecuatoriana	20
	Formar bases de datos de germoplasma en la aplicación electrónica Excel y edición de bases de datos bibliográfica DENAREF y de información experimental	25
PROYECTO 63802	<i>Oferta de servicios: Laboratorios de Cultivo de Tejidos, Biología Molecular y Semillas</i>	28
<i>Actividades</i>	Realizar servicio de conservación de semilla a largo plazo en banco base a -15° C	30
	Realizar custodia <i>in vitro</i> y en invernadero de muestras de variedades	32
	Realizar examen DHE de variedades en trámite del registro de obtentor	36
	Identificar variedades y cultivares utilizando marcadores moleculares	38
PROYECTO 63803	<i>Conservación complementaria y uso sostenible de cultivos subutilizados en Ecuador. Rescate, promoción y uso de recursos fitogenéticos interandino del Ecuador</i>	41
<i>Actividades</i>	Caracterizar morfológica y molecularmente las colecciones en las comunidades y en el laboratorio	46
	Desarrollo e implementación de estrategias para la conservación en fincas de agricultores (ferias, de diversidad, identificación de agricultores conservacionistas, talleres de devolución de información, banco)	52
	Definición y caracterización final de microcentros de variabilidad genética	55
	Identificar procesos de nuevos productos relacionado a postcosecha, procesamiento (análisis bromatológicos, nutricionales, de costo/beneficio), y transportes. Validados.	59

	Validación de módulos en escuelas y en comunidades.	64
	Preparación de material didáctico y publicación final de manuales de enseñanza	
	Sistematización de la información generada y publicación de diferentes productos	68
	Informe final del proyecto	69
	Desarrollo de nuevas propuestas para una segunda fase	70
Proyecto 63804	<i>Tomate de árbol: frutal promisorio para la diversificación del agro ecuatoriano</i>	74
<i>Actividades</i>		
	Colecta de germoplasma de tomate de árbol	77
	Establecimiento de colecciones en campo	80
	Caracterización morfológica, molecular y organoléptica	83
	Línea base sobre manejo del cultivo	86
	Encuestas a productores sobre procedimientos de propagación	89
Proyecto 63805	<i>Apoyo al manejo sustentable de los recursos naturales en la zona de amortiguamiento de la cordillera de El Cóndor, mediante el mejoramiento de los sistemas de producción en comunidades indígenas y de colonos</i>	93
<i>Actividades</i>		
	Identificar microcentros de producción de la agrobiodiversidad en comunidades	96
	Estudiar el destino de la agrobiodiversidad en fincas	98
	Diseñar e implementar un modelo conceptual en fincas	100
	Realizar colectas de frutales, plantas medicinales y raíces tropicales amazónicas	101
	Implementar colecciones en campo	102
	Caracterizar germoplasma	104
	Identificar líneas promisorias	105
	Elaborar e implementar un plan de capacitación	106
Proyecto 63806	<i>Participación en Grupos de Trabajo interinstitucionales en relación al manejo de la agrobiodiversidad y en redes internacionales de recursos fitogenéticos</i>	107
<i>Actividades</i>		
	Participar en subgrupos de trabajo como GNTB, REDBIO, Bioseguridad, entre otros	109
	Participación en FAO y otras redes como REDARFIT	115
Cuadros Anexos		127

Proyecto: *Conservación y Uso Sostenible de la Agrobiodiversidad: El Banco de Germoplasma del INIAP*
Código: 63801
Responsable: *Ing. César Tapia B.*
Instituciones participantes: *INIAP, IEPI, Usuarios*

❖ **Introducción**

La biodiversidad constituye una de las riquezas más importantes del Ecuador por su amplia variedad de flora, fauna y microorganismos, la variabilidad de los ecosistemas y los recursos genéticos allí presentes. Paralelamente, existe una alta diversidad de grupos humanos que dependen de estos recursos bióticos para su abastecimiento y sobrevivencia; estos grupos humanos no son solamente los depositarios y curadores ancestrales de estos recursos, sino que han desarrollado valiosos conocimientos y prácticas relativas a su manejo, mejoramiento y uso durante aproximadamente 10 000 años de prácticas agrícolas.

La biodiversidad es el producto de la evolución natural y de la intervención humana. En Ecuador se reconoce la valiosa función desempeñada por generaciones de agricultores, comunidades locales, afroecuatorianas e indígenas y fitomejoradores en la conservación, manejo y uso de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA). Gracias a sus esfuerzos, los recursos disponibles en el presente son el pilar básico para aumentar la producción de alimentos y mejorar los sistemas de producción, en pro de la seguridad alimentaria.

En este marco de acción, el DENAREF desplegó en el año 2005 diversas actividades dirigidas a contribuir con una de las metas institucionales: garantizar y aumentar la seguridad alimentaria mediante la conservación y utilización sostenible de los RFAA en interacción con los programas y departamentos de INIAP, así como con actores externos a la institución. Esto exige la aplicación de enfoques integrales que combinen las tecnologías modernas y los conocimientos tradicionales; que visualicen la necesidad de mantener las colecciones *ex situ* y los agroecosistemas *in situ* (con énfasis en actividades a nivel de fincas de agricultores), apoyen el desarrollo de la biotecnología, o que fomenten el desarrollo de las estructuras y capacidades nacionales.

❖ **Objetivos del proyecto**

Este proyecto tiene como objetivo evitar la erosión genética de los cultivos nativos y sus especies silvestres afines, al igual que conservar y manejar una fracción de la agrobiodiversidad de una manera sostenible, como un patrimonio para las generaciones presentes y futuras. En este contexto, *agrobiodiversidad* se entiende como el conjunto de seres vivos (flora, fauna y microorganismos, a nivel macro y micro), para los cuales se ha identificado o se presume un uso actual o potencial en la producción agropecuaria de bienes y servicios para la especie humana. Sobre la base de las competencias del DENAREF y la disponibilidad de recursos, se describe a continuación una serie de actividades en materia de la conservación de la agrobiodiversidad.

❖ **Palabras clave**

Agrobiodiversidad; variabilidad genética; recursos fitogenéticos; conservación ex situ; banco de germoplasma; conservación in situ; caracterización morfológica y molecular; evaluación agronómica; documentación; uso y enriquecimiento de germoplasma.

❖ **Indicadores del proyecto**

El DENAREF consolida un banco de germoplasma con aproximadamente 15 000 entradas de especies nativas (cultivadas y silvestres) y otras especies introducidas. Se continúa con la caracterización y evaluación de las diferentes colecciones para identificar los potenciales de los RFAA. Se han diseñado elementos y estrategias para el fomento de la conservación *in situ*. Se cuenta con bases de datos actualizadas; y, se trabaja conjuntamente con los programas de mejoramiento del Instituto en la modalidad de proyectos multidisciplinarios.

❖ **Resultados, avances y discusión**

El banco de germoplasma de INIAP conserva en condiciones *ex situ* un total de 16 142 accesiones provenientes de colectas, intercambio y custodia. Un total de 10 233 se encuentran almacenadas en cámara refrigerada a manera de semillas ortodoxas e intermedias. El resto está en campo tanto en la EESC así como en las URFB/As de Pichilingue y Napo Payamino.

Durante el año 2005 se han intercambiado 551 muestras de germoplasma entre instituciones nacionales. Se enviaron un total de 52 accesiones de *Tropaelum*, *Oxalis*, *Annona*, *Smallanthus*, *Linum* desde el DENAREF a diferentes usuarios tales como universidades, agricultores, asociaciones indígenas y empresarios. Por el otro lado, al banco de germoplasma ingresaron un total de 1525 accesiones provenientes de refrescamientos conducidos por los programas de mejoramiento de INIAP y a través de misiones de colecta a nivel nacional (*Solanum*, *Ficus*, *Glycine*, *Phaseolus*, *Arachis*, *Linum*, *Vicia sativa*, *Zea mays*, *Hordeum*, *Triticum*, *Triticale*). Cabe mencionar que no hubo intercambio a nivel internacional.

En la actualidad se conservan un total de 432 entradas de TAs (Tubérculos Andinos) de las cuales 159 entradas de TAs se encuentran en campo (oca y mashua) y 410 entradas *in vitro* (oca, melloco y mashua). Esta actividad de conservación es un proceso permanente realizado a través de siembras anuales y el establecimiento de jardines de observación. En cuanto a raíces andinas (RAs) se conserva un total de 131 en campo, a zanahoria blanca corresponden 47 entradas, 12 a miso, 35 a jícama y 37 a achira. En condiciones *in vitro* se conservan 54 accesiones. Esta actividad de conservación es un proceso permanente realizado a través de siembras anuales y el establecimiento de jardines de caracterización y observación mediante huertos experimentales de materiales perennes.

El jardín de observación de plantas medicinales exhibe una interesante biodiversidad, el próximo año se realizarán esfuerzos para coleccionar variabilidad dentro de los diferentes géneros y especies pues actualmente existe variabilidad inter-específica más no intra-específica. Igualmente, trabajar en proyectos cooperativos con otros organismos interesados en el tema.

El banco de germoplasma cuenta con 54 accesiones de plantas medicinales conservadas tanto en campo como en invernadero, aplicándose los métodos de manejo y reproducción de plántulas probadas por el DENAREF.

Se ha mantenido y actualizado la página web del DENAREF www.denareg.org, que incluye además el URL de la Comunidad Agrovirtual (CAV) disponible en: www.denareg.org.ec/cav/cav.php/. El sitio web busca la integración del DENAREF al esquema mundial de intercambio de información, el cual ha sido altamente beneficioso para mostrar a nivel internacional las actividades de INIAP y específicamente del DENAREF.

Es notorio el liderazgo de INIAP en el ámbito de la conservación *ex situ* de los RFAA, a nivel nacional, pues – entre otros aspectos - coordina las actividades de conservación y manejo de la agrobiodiversidad del país, participa en redes regionales de recursos fitogenéticos (REDARFIT y TROPiGEN en el marco del IPGRI e IICA) y en los debates y foros sobre las normativas relativas a acceso a recursos fitogenéticos, biotecnología, bioseguridad, derechos de propiedad intelectual, etc. En este sentido, el DENAREF participa en los foros establecidos por el Grupo Nacional de Trabajo sobre Biodiversidad (GNTB), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), entre otros.

❖ **Limitantes**

En las actividades de conservación *ex situ* existen las siguientes limitantes:

- Factores abióticos (heladas), que afectaron considerablemente las áreas experimentales donde se establecieron las colecciones de campo.
- En cuanto al manejo del banco de germoplasma (en la sede del DENAREF, Quito), no se cuenta con la infraestructura adecuada (espacio físico, invernaderos con condiciones controladas) ni con el financiamiento para emprender una intensa campaña de refrescamiento, multiplicación y caracterización de las colecciones que se conservan en cámara refrigerada. Esta instancia se presenta como un riesgo en accesiones con porcentajes de germinación por debajo del 85%.
- Pese a que los equipos de refrigeración han sido renovados (compra de nuevos equipos) es necesario pedir el apoyo de autoridades nacionales para que exista un apoyo gubernamental directo para el mantenimiento del banco de semillas, una vez que es el banco de germoplasma de INIAP es el más grande y completo del país.

En las actividades de conservación *in situ* existen las siguientes limitantes:

- Limitada información sobre experiencias y metodologías de trabajo en materia de conservación *in situ* de variedades y cultivares primitivos.
- Poca documentación sobre descriptores y herramientas de trabajo para medir la conservación de especies en peligro de erosión genética.

❖ **Conclusiones y recomendaciones**

Actualmente, el mantenimiento del banco de semillas de INIAP se supe principalmente por fondos internacionales muchos de los cuales tienen plazos finitos. En el espíritu de sostenibilidad del banco, es necesario crear un proceso de sensibilización estatal y de

otros actores para la conservación de semillas a largo plazo, así como para la regeneración y/o multiplicación de las mismas. Esto permitiría establecer prioridades de investigación de acuerdo a intereses nacionales y el desarrollo de estrategias que potencien el uso intensivo de la agrobiodiversidad.

Pese a que la entrega de materiales a diversos usuarios a nivel nacional ha alcanzado altos niveles, es necesario intensificar el intercambio de germoplasma con una más amplia gama de usuarios (fitomejoradores, científicos en general, comunidades campesinas, universidades, ONGs, etc.) para continuar con el cumplimiento de la misión del DENAREF del INIAP en general, la misma que conlleva el fomento de la utilización de la agrobiodiversidad con un enfoque de cadenas agroalimentarias e interés comercial. La promoción del trabajo realizado por el DENAREF a través de diferentes medios de comunicación sin duda fortalecerá este objetivo. Es importante que los programas de mejoramiento utilicen de manera mas continua y eficiente el germoplasma que se conserva en el banco.

Se recomienda continuar acciones hacia el monitoreo total de la viabilidad de las muestras conservadas en banco base. Este proceso constituye un marco de trabajo permanente, cuyos resultados permitirán planificar al DENAREF en coordinación con los programas de mejoramiento, refrescamientos y/o multiplicación de semilla en los años venideros.

A través de las actividades descritas, se ha continuado el cumplimiento de los mandatos y objetivos del DENAREF. Se propone continuar estas acciones en los próximos años a modo de un esfuerzo nacional y regional hacia el rescate y uso sostenible de la agrobiodiversidad, así como también hacia el desarrollo de las comunidades rurales, que desde tiempos ancestrales han generado y desarrollado un patrimonio genético para las generaciones presentes y futuras. En este ámbito, el DENAREF orientará sus acciones hacia la continuación del fomento de la conservación en fincas de agricultores (*on-farm*) en varios agroecosistemas, el uso de herramientas modernas tales como SIG (sistemas de información geográfica), marcadores moleculares, cultivo de tejidos y otras biotecnologías apropiadas, hacia el fortalecimiento de las interacciones entre el banco de germoplasma, las comunidades indígenas, universidades, OGs, ONGs y otros usuarios de la biodiversidad.

Actividad: *Introducir e intercambiar germoplasma*

Código: *63801-R01-A01*

Responsable: *Ings. Alvaro Monteros, Marcelo Tacán*

➤ **Introducción**

Desde el inicio de la agricultura, el intercambio de semillas ha tenido una importancia fundamental para asegurar el sustento alimenticio de la humanidad. Sevilla *et al.*, (1995) describen en los siguientes términos el rol dinámico que implican las actividades de introducción e intercambio de germoplasma:

- El desarrollo agrícola de varios países, especialmente el de los países desarrollados, se ha basado en el uso de especies cuyos centros de origen constituyen países en vías de desarrollo.
- Las introducciones de germoplasma reducen el tiempo de generación de variedades mejoradas, al disponerse de una mayor “carga” de genes para la selección.
- Las introducciones aumentan la diversidad genética disponible y enriquecen con elementos adicionales a los sistemas de producción vigentes.

Sin embargo, últimamente, el intercambio de germoplasma entre países se ha visto restringido por la suscripción de tratados y acuerdos a escala regional e internacional que regulan el acceso a los recursos genéticos. Así por ejemplo, el Ecuador es signatario del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), suscrito en Río de Janeiro en junio de 1992, el mismo que recomienda a los países revisar los términos sobre acceso a sus recursos genéticos. En este sentido, el *Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos* (Decisión 391 de la Comunidad Andina de Naciones -CAN) responde a esta recomendación del CBD y fue aprobado por los Países Miembros de la CAN (para el caso de Ecuador, mediante Registro Oficial del 15 de agosto de 1996). Por ello, las acciones de intercambio de recursos genéticos deben formalizarse mediante un *contrato de acceso*; desafortunadamente, el Reglamento Ecuatoriano a la Decisión 391 se encuentra aún en su última fase de análisis previa a su aprobación, lo cual obliga a suspender las acciones de intercambio. Últimamente, el Ecuador ha ratificado el Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA), el cual permite un acceso multilateral facilitado para una lista de cultivos de mayor prioridad mundial; cabe mencionar que este tratado reconoce los derechos de los agricultores en cuanto a redistribución de beneficios.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivo:

- ✓ Intercambiar anualmente aproximadamente 20 muestras de germoplasma con diferentes usuarios en el ámbito nacional e internacional.

Hipótesis:

- ✓ Las diferentes entradas conservadas en el banco de germoplasma de INIAP se encuentran en número y calidad óptimas para el intercambio con otros países; sin embargo, el intercambio está restringido por las normativas regionales e internacionales vigentes.

➤ **Materiales y métodos**

El proceso de intercambio de germoplasma se inicia normalmente con la recepción de una solicitud de adquisición de germoplasma al INIAP, o en particular al DENAREF. Las diferentes accesiones conservadas *ex situ* (semilla, material vegetativo o muestras *in vitro*) se encuentran disponibles para intercambio solamente en el caso de que exista un duplicado efectivo en el banco de germoplasma (cantidad y calidad). Luego del análisis de la factibilidad de dicho intercambio, se firma una acta de entrega del material, especificando las responsabilidades penales que conlleva que se intercambie por parte de los solicitantes germoplasma con otros entes internacionales. El organismo solicitante se compromete a utilizar dicho germoplasma solamente con fines de investigación, reafirmando el respeto a los derechos del país de origen. Esta indicación se aplica especialmente en el caso de intercambio con terceros y/o la transformación que pueda incluir un proceso de patentes. De igual manera, el solicitante se compromete a mantener informado al INIAP sobre los estudios que se realicen en dicho germoplasma.

Para intercambio a nivel internacional, se siguen las recomendaciones del *Código Internacional de Conducta para la Recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal* (FAO, 1994), a lo cual se acompaña el respectivo registro fitosanitario (emitido por el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, SESA). Para intercambio con entidades a escala nacional se sigue un procedimiento similar, pero en este caso el registro fitosanitario no es necesario.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Durante el año 2005 se han intercambiado 551 muestras de germoplasma. Estas muestras se desglosan de la siguiente manera: **1)** se envió un total de 418 accesiones desde el DENAREF a diferentes usuarios a nivel nacional (Cuadro 1); y, **2)** al banco de germoplasma ingresó un total de 133 accesiones provenientes de fuentes como: refrescamientos conducidos por los programas de mejoramiento y misiones de recolección como se pueden observar en el Cuadro 2. En general, las muestras que han ingresado al banco de germoplasma durante estos años presentan un porcentaje de germinación sobre el 90%.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

En un futuro cercano, el intercambio de germoplasma que realice el DENAREF con usuarios a nivel internacional deberá conducirse bajo las regulaciones de acceso generadas en el marco de la CBD, CAN y el TIRFAA. Adicionalmente, según la Decisión 391, los centros de conservación *ex situ* deberán regularizar con el carácter de retroactivo todas las instancias de acceso al germoplasma, lo cual implicará una amplia carga de trabajo para el Instituto. Como se observa en los cuadros precedentes el intercambio internacional para el 2005 ha sido nulo hasta que los lineamientos de intercambio internacional se clarifiquen.

Pese a que la entrega de materiales a diversos usuarios a nivel nacional ha alcanzado altos niveles, es necesario intensificar el intercambio de germoplasma con una más amplia gama de usuarios (fitomejoradores, científicos en general, comunidades campesinas, ONGs, etc.) para continuar con el cumplimiento de la misión del

DENAREF del INIAP; la misma que conlleva el fomento de la utilización de la agrobiodiversidad con un enfoque de cadenas agroalimentarias e interés comercial.

A través del trabajo cooperativo con otras entidades (Ministerio del Ambiente, UICN, CITES, etc.), se recomienda elaborar un listado de especies de la agrobiodiversidad cuyo envío internacional sea restringido y/o limitado (especialmente para especies endémicas, en peligro de extinción, etc.), a fin de salvaguardar el patrimonio nacional, o bien, optimizar los procesos de negociación de los futuros contratos de acceso.

➤ **Bibliografía citada**

FAO. 1994. Código Internacional de Conducta para la Recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Italia. 2 p.

SEVILLA, R.; HOLLE, M. 1995. Recursos genéticos vegetales. Publicación del Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima-Perú. s.n.t.

Actividad:	Mantener 14000 entradas de diferentes cultivos en cámara refrigerada a -15°C
Código:	63801-R02-A01
Responsable:	Ing. Marcelo Tacán; Ing. Alvaro Monteros, Agr. Juan Villarroel

➤ **Introducción**

Se estima que a nivel mundial las colecciones de germoplasma vegetal conservadas *ex situ* contienen aproximadamente seis millones de accesiones; 600 000 son mantenidas en los centros internacionales del CGIAR (Grupo Consultivo de Investigación Internacional en Agricultura), mientras que unos 5,5 millones son almacenadas en bancos nacionales o regionales (FAO, 1998), entre los que se cuenta el de INIAP. Las colecciones *ex situ* consisten de bancos de semillas, colecciones de campo y colecciones *in vitro*. En cuanto a las especies que producen semillas, existen tres clases de semillas de acuerdo a su comportamiento en almacenamiento: ortodoxas, intermedias y recalcitrantes las cuales pueden mantenerse en almacenamiento a largo, mediano o muy corto plazo, respectivamente (Hong y Ellis, 1996).

El almacenamiento de semillas ortodoxas es la forma predominante de conservar recursos genéticos de plantas, abarcando alrededor de un 90% de las entradas conservadas *ex situ* según la FAO (1998). Esta técnica busca el máximo tiempo de almacenamiento con el mínimo de actividad fisiológica de la semilla y la menor pérdida de viabilidad. Existen dos tipos esenciales de bancos de germoplasma de semillas: banco base y banco activo. Para las colecciones básicas se recomienda que las semillas tengan un contenido interno de humedad entre el 5 - 7% y se almacenen a temperaturas entre -10 y -20°C. Para las colecciones activas se sugiere un nivel de humedad de la semilla entre 8 y 11%, conservándola a una temperatura entre 0 y 5°C (Hidalgo, 1991).

En el DENAREF se maneja dos cámaras para banco base y activo, la diferencia radica en cuanto a las muestras conservadas (originales en una cámara y refrescamientos en otra) mas no en la temperatura de conservación. Todas las colecciones de semilla se mantienen a -15°C. La muestra original se conserva separadamente de las muestras provenientes de multiplicación y/o regeneración; esto debido a que puede existir un cambio en la información genética original lo cual puede deberse a errores de muestreo (puede determinar que alelos raros no sean incluidos), posible mezcla de polen en el proceso de regeneración, error de muestreo a la cosecha, etc.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Conservar muestras de semillas en condiciones adecuadas (estableciendo porcentaje de germinación, y viabilidad) para oferta a diversos usuarios.
- ✓ Conservar en calidad de custodia colecciones de germoplasma entregadas por los programas de mejoramiento y curadores.

Hipótesis:

Las muestras de semilla de las accesiones correspondientes a diferentes especies conservadas en el banco se mantienen en condiciones adecuadas.

➤ Materiales y métodos

El proceso previo el ingreso de los materiales a la cámara refrigerada se realiza en el laboratorio de semillas del DENAREF. Las muestras de semillas obtenidas por recolección, intercambio o custodia se colocan en la cámara de secado hasta alcanzar niveles de humedad interna de 6 - 10% (se dispone de un detector de humedad de semillas *Steinlite SB-900*). Posteriormente se registran datos de peso y viabilidad y se empacan herméticamente en fundas de aluminio / polietileno debidamente identificadas para su almacenamiento a -15°C. Todo el proceso es debidamente documentado.

Las muestras se almacenan por largos períodos de tiempo, con baja pérdida de viabilidad, pero se requiere un monitoreo periódico que permita determinar la necesidad de un refrescamiento. Para el monitoreo de viabilidad de semillas se dispone de un germinador *Seedburo*, el cual permite controlar el fotoperíodo, humedad y la temperatura. Generalmente las pruebas de germinación se realizan en cajas *Petri*, papel toalla y agua destilada; sin embargo el proceso de germinación puede variar de acuerdo a la especie y recursos disponibles localmente.

➤ Resultados, avances y discusión

El banco de germoplasma de INIAP conserva en condiciones *ex situ* un total de 16 142 accesiones provenientes de colectas, intercambio y custodia. De estas un total de 10 233 accesiones se encuentran conservadas como semillas.

Gracias a una gestión del DENAREF-INIAP, se logró conseguir un financiamiento único de USD 25 000 por parte del Fondo Global para la Diversidad de los Cultivos (IPGRI-FAO); este es un fondo mundial para apoyar a la conservación de las colecciones *ex situ* más importantes del mundo. Se logró instalar cinco nuevos compresores los cuales permiten ampliar las instalaciones para conservación *ex situ* en el DENAREF hasta aproximadamente 20 000 accesiones, en tres cámaras refrigeradas: dos para conservación de semillas y una para conservación *in vitro*.

➤ Conclusiones y recomendaciones

Actualmente el mantenimiento del banco de semillas de INIAP se sule por fondos internacionales que no necesariamente se encuentran destinados para el efecto y que tienen plazos finitos. En el espíritu de sostenibilidad del banco, es necesario crear un proceso de sensibilización estatal y de otros actores para la conservación de semillas a largo plazo, así como para la regeneración y/o multiplicación de las mismas. Esto permitiría establecer prioridades de investigación de acuerdo a intereses nacionales y el desarrollo de estrategias que potencien el uso intensivo de la agrobiodiversidad.

Se recomienda continuar acciones hacia el monitoreo total del tamaño de las muestras conservadas en banco base. Este proceso constituye un marco de trabajo constante, cuyos resultados permitirán planificar la multiplicación de semilla por el DENAREF en

los años venideros. El inventario total de muestras permitirá sanear errores en cuanto a número y peso de las muestras para cada una de las 10 233 accesiones conservadas como semillas y actualizar la base de datos ECUCOL.

➤ **Bibliografía citada**

FAO. 1998. The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 510 p.

HIDALGO, R. 1991. Conservación *ex situ*. In: Técnicas para el manejo y uso de recursos genéticos vegetales. Editorial Porvenir. DENAREF - INIAP. Quito - Ecuador. R. Castillo, J. Estrella y C. Tapia (eds.). Pp. 71 – 87.

HONG, T. ; ELLIS, R. 1996. A protocol to determine seed storage behaviour. Department of Agriculture, University of Reading, UK. IPGRI Technical Bulletins. 64 p.

Actividad: *Monitorear, refrescar y multiplicar varias especies conservadas en el banco de semillas.*

Código: *63801-R02-A02*

Responsable: *Ing. Marcelo Tacán; Ing. Álvaro Monteros*

➤ **Introducción**

Como una más de las actividades del banco de germoplasma se encuentra el monitoreo de la viabilidad de las colecciones conservadas en banco base. En este contexto, para planificar la regeneración de semillas se recomienda un mínimo de 85% en la germinación de las semillas. En la mayoría de los casos se consideran los procesos de regeneración y multiplicación de semillas como procesos similares aunque no los son, puesto que la regeneración implica un muestreo adecuado por especie para evitar la pérdida de alelos raros, tipo de polinización, etc; en cambio la multiplicación de semillas no considera estos principios (Sevilla *et al.*, 1995). Mediante los resultados de las pruebas de viabilidad de semillas se priorizan los diferentes géneros para la regeneración o multiplicación de semillas. Generalmente se aprovecha este proceso para registrar descriptores morfoagronómicos y moleculares.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Realizar pruebas de germinación al banco de germoplasma de INIAP para determinar el porcentaje de viabilidad de las accesiones conservadas.
- ✓ Planificar la multiplicación y regeneración de germoplasma de acuerdo a prioridades.
- ✓ Regenerar y multiplicar semillas ortodoxas de especies conservadas en banco base con bajo porcentaje de germinación y bajo número de semillas.
- ✓ Registrar descriptores de caracterización y evaluación preliminares aprovechando los procesos de multiplicación y regeneración de semillas.

Hipótesis:

Las diferentes entradas conservadas a manera de semilla en el banco de germoplasma del INIAP presentan alta viabilidad y número de semillas sin requerimientos de regeneración ni multiplicación.

➤ **Materiales y métodos**

En el DENAREF se han realizado pruebas de germinación sistemáticas en varios géneros distintos (10%) del total de la colección, con el fin de monitorear la viabilidad de los materiales conservados en el banco. Estas pruebas permiten determinar las colecciones que necesitan ser regeneradas (bajo el 85% de germinación) y adicionalmente, afinar técnicas para la germinación de especies con latencia prolongada o de aquellas que necesitan métodos de escarificación especiales.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Este año se han realizado pruebas de germinación para 17 géneros conservados en el banco base, los resultados se incluyen en el Anexo 1 y las conclusiones y recomendaciones a continuación.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

De acuerdo a los resultados presentados (Anexo 1) se recomienda hacer refrescamientos de las colecciones nacionales de avena, algodón y girasol, una vez que el muestreo (10% de la colección presentaron los siguientes valores para germinación: *Avena* spp. 67,14%, *Gossypium* spp. 38,82% y *Helianthus annuus* 64,66%). Estos valores se encuentran por debajo del 85% recomendado internacionalmente. El caso de algodón es excepcional una vez que las bajas temperaturas pueden haber provocado dormancia, pero se recomienda su regeneración y multiplicación por el escaso número de semilla existente; cabe anotar que se realizaron las pruebas de germinación solo con una semilla por accesión.

En cuanto a la colección de *Amaranthus* spp. se establece que los porcentajes bajos de germinación se deben a que se muestreó la colección original, la cual tiene un promedio de 25 años de conservación. Sin embargo, para otra especie como es quinua, es sorprendente que su colección original presenta un porcentaje de germinación de 84,51% luego de 25 años de conservación en el banco base del DENAREF. Para el caso de amaranto, se recomienda realizar nuevas pruebas de germinación con semillas muestreadas de los refrescamientos existentes, ya que existen múltiples refrescamientos para esta colección. Los valores varían dentro de las diferentes especies de amaranto *Amaranthus caudatus* 72,5%, *A. cruentus* 92,8%, *A. hybridus* 70%, *A. hypocondriacus* (88,3%), *Amaranthus* spp. 53,7%.

Se recomienda repetir las pruebas de germinación para las especies de camote *Ipomoea* spp. una vez que la temperatura de germinación a la que se sometió las semillas (17°C-12°C), está muy por debajo de las óptimas que son de 20 y 30°C. Adicionalmente, la literatura sugiere realizar escarificación para ablandar la testa de esta especie que es dura. Caso similar ocurre con la colección de maní *Arachis hypogaea* (41,71% de germinación), pues la temperatura que se usó, se encuentra por debajo del recomendado 25 y 30°C. El dato obtenido sorprende sobremanera, una vez que los materiales conservados de maní tienen apenas 8 años. Sin embargo, hay que considerar que el contenido de aceite de las semillas facilita su deterioro en almacenamiento, esto pese a que es una semilla ortodoxa.

Se recomienda hacer un muestreo más grande de la colección de sarandaja *Dolichos lablab* pues presenta un porcentaje de germinación de 66,6% sin embargo, 2 de las 3 accesiones evaluadas presentan 100% de germinación.

La colección de fréjol *Phaseolus vulgaris* presenta un promedio de germinación general de 79,42%. Este dato es inferior al estándar internacional aunque de acuerdo al análisis presentado (tamaño de muestra) este dato puede superar el 85% de germinación. Sin embargo de esto, se recomienda en el mediano plazo, refrescar estos materiales, debido a que las muestras que se encuentran en el banco son únicas y el porcentaje de muestras refrescadas no llega al 7% de los materiales conservados.

Las colecciones que se encuentran en óptimas condiciones son cebolla *Allium cepa* (92,5%) después de 13 años de conservación, garbanzo *Cicer arietinum* 88% (13 años), achogcha *Cyclanthera pedata* 95% (15 años), soya *Glycine max* 100% (13 años) y lenteja *Lens culinaris*, 90% (13 años).

Se recomienda aplicar las temperaturas óptimas para la germinación de ciertas especies de semillas, puesto que ciertas temperaturas pueden provocar dormancia de semillas y alterar los resultados de germinación.

Se recomienda llevar una adecuada documentación de inventario de semillas y de las pruebas de viabilidad del germoplasma, puesto que son herramientas básicas para priorizar los géneros que necesitan ser regenerados y/o multiplicados.

La multiplicación y regeneración de semillas es una actividad importante en un banco de germoplasma. Al permitir adicionalmente el estudio de la biodiversidad agrícola conservada, es una actividad que debe ser reforzada y financiada. Debido a la importancia que implica este proceso, el DENAREF emplea en la actualidad las facilidades disponibles y coordina actividades con los programas de mejoramiento de INIAP. Se recomienda que el INIAP, establezca un sistema de convenios con otras instituciones que puedan apoyar a la conservación, preservación y mantenimiento del germoplasma existentes en el DENAREF.

➤ **Bibliografía citada**

- MONTEROS, A. y ESTRELLA, J. 2000.** Conservación de semillas a largo plazo en INIAP. EESC-INIAP. Quito, Ecuador. (Documento no publicado).
- SEVILLA, R. y HOLLE, M. 1995.** Recursos genéticos vegetales. Publicación del Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima-Perú. s.n.t.

Actividad: *Manejar en campo las colecciones de oca y mashua.*

Código: *63801-R02-A03*

Responsable: *Ing. Marcelo Tacán; Agr. Juan Villarroel*

➤ **Introducción**

La mashua (*Tropaeolum tuberosum* C.) produce tubérculos grandes cónicos o cilíndricos, curvos o alargados con "ojos" profundos de tendencia apical. Monteros (1996), determinó seis morfotipos representativos en la colección de INIAP con colores que van del amarillo pálido al púrpura. El principal constituyente secundario de la mashua es el glucosinolato, metabolitos biológicamente activos que pueden darle un uso medicinales a esta especie (Johns *et al.*, 1982).

La oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) es otro tubérculo que presenta una importante variabilidad genética con una amplia gama de colores, formas y sabores. Cárdenas (1969) diferencia tres formas hortícolas: forma alba (tubérculos blancos), forma flava (tubérculos amarillos o anaranjados) y forma roseo-violácea (tubérculos rosados, magentas, púrpuras y casi negros). La oca tiene buenas perspectivas como fuente de almidón, harina y obtención de alcoholes (Tapia *et al.*, 1996).

Estos tubérculos andinos se cultivan en toda la sierra ecuatoriana, principalmente en las provincias de Cañar, Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, Pichincha y Carchi en altitudes que varían entre los 2 500 y 4 000 m.s.n.m (Castillo, 1995).

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivo:

- ✓ Conservar en campo las colecciones nacionales de tubérculos andinos (TAs), oca y mashua.

Hipótesis:

Las colecciones nacionales de oca y mashua se mantienen en campo en óptimas condiciones

➤ **Materiales y métodos**

Las colecciones de oca, y mashua se manejaron en la Estación Experimental Santa Catalina de INIAP (provincia de Pichincha, cantón Mejía, parroquia Cutuglahua), ubicada en el límite fitogeográfico Ceja Andina. Previo a la siembra se realizaron dos labores del suelo (cruza y surcado). Las distancias de siembra para las diversas especies fueron similares a las de ciclos anteriores para facilitar el manejo agronómico. La longitud del surco fue de 5,0 m y el espaciamiento entre surcos de 1,1 m, con distancias entre plantas de 0,4 m. Bajo estas condiciones, el número de plantas por accesión fue de 12 plantas por surco en el caso de las especies tuberosas.

En los lotes de conservación de TAs se realizó una fertilización con 18-46-0 en dosis de 45 kg/ha. Igualmente, a los cuatro meses de cultivo se realizó una aplicación adicional

de úrea (vía foliar; 2,5 g/l) para estimular el desarrollo de follaje, ya que las condiciones agroclimáticas (exceso de lluvias) no permitieron el crecimiento normal de las plantas. Las labores culturales se realizaron de acuerdo a las necesidades del cultivo, por lo que se efectuaron tres deshierbas, un medio aporque y un aporque. No se detectaron problemas fitopatológicos limitantes durante los ciclos de conservación, a excepción de "cutzo" (*Barotheus* sp.) y roya (*Puccinia oxalidis*) en oca. Por lo mismo, y a fin de garantizar la producción de tubérculos para las siguientes campañas de conservación, se aplicó Furadán y Plantvax/Bayletón para el tratamiento de dichos agentes causales. Inmediatamente después de la cosecha, se seleccionaron al azar aproximadamente 2 kg de tubérculos-semilla con alta sanidad y se almacenaron en cuarto frío (11°C, luz difusa) hasta la siembra del siguiente ciclo agrícola en campo experimental.

➤ **Resultados, avances y discusión**

El DENAREF cuenta con una colección de 159 entradas de oca y mashua conservadas en campo y debidamente caracterizadas tanto morfológica como molecularmente (Cuadro 3).

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

En la actualidad se conservan un total de 159 entradas de oca y mashua en campo. Esta actividad de conservación es un proceso permanente realizado a través de siembras anuales y el establecimiento de jardines de observación.

En la actualidad se sembrarán en campo solo morfotipos representativos identificados en base a la caracterización e *in vitro* estará toda la colección. Esto lo haremos ya que existe muchos riesgos de factores abióticos que dificultan el manejo en campo y se corre el riesgo de pérdida.

➤ **Bibliografía citada**

- CÁRDENAS, M. 1969.** Manual de plantas económicas de Bolivia: Plantas alimenticias. Imprenta Icthus. Cochapamba, Bolivia. pp 10-12, 46-65.
- CASTILLO, R. 1995.** Plant genetic resources in the Andes: Impact, conservation and management. *Crop Science* 35(2): 350-355.
- JOHNS, T.; KITTS, W.; NEWSOME, F.; TOWERS, G. 1982.** Anti-reproductive and other medicinal effects of *Tropaeolum tuberosum*. *Journal of Ethnopharmacology* 5: 149-161.
- MONTEROS, A. 1996.** Estudio de la variabilidad genética e isoenzimática de 78 entradas de mashua (*Tropaeolum tuberosum* R&P)-Santa Catalina, INIAP. Tesis Ing. Agr. U. Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 155 p.
- TAPIA, C., CASTILLO, R. & MAZÓN, N. 1996.** Catálogo de recursos genéticos de raíces y tubérculos andinos en Ecuador. Publicación Miscelánea No. 66. Editorial Tecnigraba. DENAREF – INIAP. Quito, Ecuador. 208 p.

Actividad: *Manejar en campo las colecciones de zanahoria blanca, jícama, miso y achira.*

Código: *63801-R02-A04*

Responsable: *Ing. Marcelo Tacán; Agr. Juan Villarroel*

➤ **Introducción**

La zanahoria blanca o arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* B.) es la única umbelífera de propagación vegetativa cultivada en los valles interandinos, y posiblemente es una de las plantas cultivadas andinas más antiguas cuya domesticación habría precedido a la de la papa (Castillo, 1984; NRC, 1989; Hermann, 1992). Sus raíces comestibles tienen formas ovoides, cónicas o fusiformes, cuyo tamaño puede variar de 8 a 20 cm de longitud y de 3 a 8 cm de diámetro. La planta puede producir de 3 a 10 raíces útiles (Mazón *et al.*, 1996).

El miso (*Mirabilis expansa* R&P) pertenece a la familia Nyctaginaceae y en Ecuador su cultivo es prácticamente desconocido. La parte utilizable de la planta son sus raíces tuberosas, las cuales generalmente se utilizan para la alimentación de ganado (NRC, 1989).

La jícama (*Smallanthus sonchifolia* P&E) es una planta perenne que alcanza alturas de hasta 1,5 m; tiene hojas verde oscuras, flores amarillas o naranjas y sus raíces varían considerablemente de forma y tamaño. Se cultiva entre los 2000 y 3100 msnm. Sus raíces alcanzan contenidos de azúcar de hasta un 20 % en base fresca (Castillo, 1995; Tapia *et al.*, 1996).

La achira (*Canna edulis*, Ker-Gawler) es una especie monocotiledónea perenne, que posee tallos carnosos y múltiples rizomas subterráneos con gran contenido de almidón. Su almidón presenta gránulos muy grandes, distinguibles incluso a simple vista. Se la utiliza como alimento para bebés y enfermos.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivo:

- ✓ Conservar en campo las colecciones nacionales de zanahoria blanca, miso, jícama y achira (RAs).

Hipótesis:

Las colecciones nacionales de zanahoria blanca, miso, jícama y achira se mantienen en campo en óptimas condiciones y se dispone de información de sus características agronómicas.

➤ **Materiales y métodos**

Para el mantenimiento de las colecciones de zanahoria blanca, miso, jícama y achira se dispone de una área de 800 m² en la cual se realizaron surcos de 6 m de largo por 1,10 m entre surcos y 0.5 m entre plantas. Por las condiciones de excesiva humedad fue

necesario realizar fertilizaciones foliares complementarias en los tres cultivos para disminuir el efecto del stress, para lo cual se emplearon formulaciones de 18 - 18 - 18, 25 - 10 - 10 y 13 - 06 - 40 de NPK. Se realizaron otras labores culturales rutinarias como deshierbas, fertilización de urea en cobertera y aporques. Bajo estas condiciones, el número de plantas por accesión fue de 10 plantas por entrada. Luego de la cosecha se prepararon propágulos (colinos o esquejes) para la resiembra.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Se disponen de 131 entradas de RAs en campo (Cuadro 4). A zanahoria blanca corresponden 47 entradas, 12 a miso, 35 a jícama y 37 a achira. La caracterización morfológica y molecular de la colección de achira en colaboración con la Universidad Técnica del Norte en la modalidad de tesis de grado llegó a su final con la publicación de los resultados en la tesis entregada al INIAP. Las otras colecciones ya han sido caracterizadas anteriormente.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

En la actualidad se conservan un total de 131 entradas de raíces andinas (RAs) en campo. Esta actividad de conservación es un proceso permanente realizado a través de siembras anuales y el establecimiento de jardines de caracterización y observación mediante huertos experimentales de materiales perennes.

➤ **Bibliografía citada**

- CASTILLO, R. 1984.** La zanahoria blanca. Desde El Surco (Quito, Ecuador) 42: 39-41.
- CASTILLO, R. 1995.** Plant genetic resources in the Andes: Impact, conservation and management. Crop Science 35 (2): 350 – 355.
- HERMANN, M. 1992.** Recursos fitogenéticos de cultivos andinos. Revista Agronoticias No. 15. (Lima, Perú). 9 p.
- MAZÓN, N. 1993.** Análisis de la variación morfológica e isoenzimática de la colección ecuatoriana de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft). Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ingeniería Agronómica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 135 p.
- MAZÓN, N., CASTILLO, R., HERMANN, M. & ESPINOSA, P. 1996.** La zanahoria blanca o arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) en Ecuador. Publicación Miscelánea No. 67. Editorial Tecnigraba. DENAREF – INIAP. Quito, Ecuador. 41 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1989.** Lost crops of the Incas: Little-known plant of the Andes with promise for worldwide cultivation. National Academy Press, Washington, DC. 415 p.
- TAPIA, C., CASTILLO, R. & MAZÓN, N. 1996.** Catálogo de recursos genéticos de raíces y tubérculos Andinos en Ecuador. Publicación Miscelánea No. 66. Editorial Tecnigraba. DENAREF – INIAP. Quito, Ecuador. 208 p.

Actividad: *Manejar en campo la colección de capulí.*

Código: *63801-R02-A05*

Responsable: *Agr. Juan Villarroel*

➤ **Introducción**

El capulí es un frutal de los trópicos americanos que crece óptimamente sobre los 1 200 m. Es originario de México aunque los mejores tipos se conocen en las tierras altas de Ecuador. El capulí es un árbol hasta de 12 m. Las hojas de pecíolos largos y finos tienen la lámina lanceolada oblonga, con el ápice agudo y los bordes aserrados; las flores crecen en racimos. Los frutos esféricos, tienen la epidermis rojo oscura y pulpa verde pálido. La semilla ocupa la mayor parte del fruto (León, 1987). La especie tiene fruto comestible del cual se preparan diversas recetas para postre; además, se utiliza su madera para carpintería, muebles finos, herramientas, leña y carbón. Es una especie apropiada para uso en cortinas rompevientos, planes de reforestación y agroforestería; se ha reportado también el uso medicinal de las hojas (CESA, 1982).

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivo:

- ✓ Mantener parte de la colección nacional de capulí (*Prunus serotina* spp. *capuli*) en campo, con fines de identificar potenciales usos para la agroindustria y ebanistería.

Hipótesis:

El *arboretum* de capulí se mantiene en óptimas condiciones en el campo.

➤ **Materiales y métodos**

En el Lote C2 de la Estación Santa Catalina se ha establecido parte de la colección nacional de capulí a manera de *arboretum*.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Se conservan en campo 34 entradas de la colección nacional de capulí en óptimas condiciones. Este *arboretum* hasta el momento no está caracterizado ni evaluado.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

La colección cuenta con 34 accesiones distribuidas alrededor del lote C2 de la EESC. Luego de varios años de adaptación de los árboles se ha podido cosechar una cantidad adecuada de frutos. En los próximos años, cuando ya estén los genotipos totalmente adaptados a la altitud de Santa Catalina, se realizará una caracterización orientada principalmente a producción de frutos bajo estas condiciones y de madera con fines de ebanistería.

➤ **Bibliografía citada**

- CESA (Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas). 1982.** Usos tradicionales de las especies forestales nativas en el Ecuador. Programa de reforestación y conservación de los recursos naturales en áreas marginales de la Sierra Ecuatoriana. CESA - Intercooperación Suiza. Tomo 2. Quito, Ecuador. 183 p.
- LEÓN, J. 1987.** Botánica de los cultivos tropicales. Segunda edición. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 445 p.

Actividad: *Evaluar y mantener el jardín experimental de observación de especies medicinales de la Sierra Ecuatoriana.*

Código: *63801-R02-A06*

Responsable: *Ing. Marcelo Tacán, Agr. Juan Villarroel*

➤ **Introducción**

Desde tiempos muy antiguos, se reconoce a las plantas como fuente importante de principios activos para la curación de muchas enfermedades que afectan a la humanidad. Actualmente se puede asegurar que "la medicina regresa al uso de las plantas" (Acosta Solís, 1992). En el Ecuador, el uso de hierbas aromáticas y medicinales es ampliamente conocido; y, al disponer de una gran variabilidad se dispone de una excelente oportunidad para iniciar el cultivo y la valoración económica de estos recursos fitogenéticos, muchos de los cuales son hasta ahora desconocidos (DENAREF, 1996).

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Conservar la colección nacional de plantas medicinales mediante un jardín experimental de observación en la Estación Experimental *Santa Catalina* del INIAP.

Hipótesis:

La colección de plantas medicinales se mantiene en buenas condiciones en campo e invernadero.

➤ **Materiales y métodos**

Para determinar el rendimiento en biomasa de algunas de las entradas colectadas, se establecieron parcelas de 1,5 x 1,5 m en la Estación Experimental Santa Catalina, en esta superficie se realizaron labores de manejo tales como cortes, fertilizaciones, desmalezados, aporques, etc. (estas labores sirven para ir generando un paquete tecnológico de manejo de estas especies).

➤ **Resultados**

El banco de germoplasma cuenta con 54 accesiones de plantas medicinales conservadas en campo, aplicándose los métodos de manejo y reproducción de plántulas probadas por el DENAREF (Cuadro 5).

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

El DENAREF ha logrado mantener una importante colección de plantas medicinales y aromáticas de la Sierra Ecuatoriana con 54 entradas, las mismas que se agrupan en 30 géneros y 20 familias.

El jardín de observación exhibe una interesante biodiversidad, pero se tendrá que realizar en un futuro cercano, esfuerzos para coleccionar variabilidad dentro de los diferentes géneros y especies.

Estas especies se propagan vegetativamente a través de esquejes, acodos y/o propágulos. Algunas especies responden adecuadamente a la multiplicación mediante cultivo de tejidos, sin embargo los trabajos realizados son muy preliminares (DENAREF, 1996).

➤ **Bibliografía citada**

ACOSTA SOLÍS, M. 1992. Vademécum de plantas medicinales del Ecuador. Fundación Ecuatoriana de Estudios Sociales, Editorial ABYA-YALA. Quito, Ecuador. 43 p.

DENAREF. 1996. Proyecto piloto “Recolección, adaptación y producción de biomasa de plantas medicinales y aromáticas de la Sierra Ecuatoriana”. Informe de Actividades (1995 - 1996). EESC - INIAP. Quito, Ecuador. 68 p.

Actividad: *Conservar in vitro 455 accesiones (morfotipos) de RTAs.*

Código: *63801-R02-A07*

Responsable: *Biol. Gabriela Piedra, Egda. Ana Navarro*

➤ **Introducción**

El mantenimiento de germoplasma en campo conduce ocasionalmente a la pérdida de accesiones, debido a que está expuesto a variaciones del medio ambiente, manejo o la presencia de plagas y enfermedades. Además, este tipo de conservación requiere costos significativos por el uso de insumos y mano de obra.

En el caso de las RTAs, el mantenimiento *in vitro* de una colección permite conservar morfotipos representativos de las colecciones de campo y optimizar la disponibilidad y acceso a este germoplasma para los usuarios en cualquier época del año.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Conservar *in vitro* morfotipos representativos de las colecciones nacionales de melloco, oca, mashua, jícama, miso, zanahoria blanca y achira.

Hipótesis:

Las colecciones RTAs se adaptan a la conservación *in vitro*.

➤ **Materiales y métodos**

En una primera etapa se realizó la introducción *in vitro* de morfotipos faltantes de las colecciones de RTAs, especialmente de melloco y mashua. En el caso de la introducción *in vitro*, el explante consistió en brotes de tubérculos los cuales fueron desinfectados y sembrados en medio de cultivo. Para la micropropagación se realizó el corte y siembra de nudos (primordios y yemas).

El medio de cultivo para la introducción y micropropagación contiene las sales de MS (Murashige y Skoog, 1962), suplementadas con pantotenato de calcio (2 ppm), sacarosa (30 g/l) y agar (7,5 g/l). Los tubos de ensayo sembrados se colocan en cuarto de cultivo (18±2°C de temperatura, una intensidad luminosa de 2000 lux, un fotoperíodo de 16 horas luz y ocho oscuridad y 70% de humedad relativa). Luego de 30 - 45 días de crecimiento, los nudos producidos se siembran en medio de cultivo de conservación (MS, sorbitol (20 g/l), sacarosa (20 g/l) y agar (7,5 g/l), pH 5,7). La conservación de RTAs (melloco, oca y mashua) se realizó en cuarto frío a una temperatura de 6±2°C y humedad relativa del 80% (DENAREF, 2001).

➤ **Resultados, avances y discusión**

El DENAREF dispone actualmente de 514 entradas en condiciones *in vitro*, que corresponden a un duplicado de seguridad de las colecciones de RTAs conservadas en campo. Estos materiales se encuentran tanto en cuarto de cultivo (18±2°C) como en

cuarto de conservación ($7\pm 2^{\circ}\text{C}$). El detalle de accesiones por especie se aprecia en el Cuadro 6.

Meloco: Se mantienen *in vitro* toda la colección (249 entradas); con un duplicado en cuarto de conservación y en cuarto de cultivo.

Mashua: La colección total esta siendo conservada en cuarto de cultivo efectuándose refrescamientos cada tres meses, se cuenta con 58 accesiones lo que se mantiene en cuarto de cultivo.

Oca: Existe un total de 133 entradas en el cuarto de cultivo; estas no se adaptaron en medio de conservación.

Raíces: Las colecciones se mantienen a mediano plazo, en el cuarto de cultivo. Se ha completado la introducción *in vitro* de la colección de miso (12 accesiones). En jícama igualmente se conserva la colección completa (35 accesiones). Para zanahoria blanca se están reintroduciendo accesiones que por motivo de contaminación por bacterias endógenas, se perdieron, teniendo al momento *in vitro*, 27 accesiones de la colección nacional.

Se empezó a reponer materiales faltantes en las colecciones de campo a partir del germoplasma conservado *in vitro*. Igualmente, se está realizando la introducción *in vitro* de accesiones faltantes de cada una de las colecciones.

➤ Conclusiones y recomendaciones

En el 2005 se llegaron a manejar *in vitro* (micropropagación) aproximadamente 514 entradas correspondientes a ocho especies de RTAs; únicamente la colección de meloco se ha logrado adaptar a las condiciones de conservación.

En el caso de meloco, el proceso de conservación *in vitro* es adecuado para todas las accesiones (genotipos), las mismas que se mantienen en cuanto de cultivo y cuarto frío.

La oca permanece de cinco a siete meses en condiciones de cuarto de conservación, luego se observa deshidratación y secamiento de los tejidos, presencia de raíces aéreas (adventicias), entrenudos muy cortos, envejecimiento y, finalmente, muerte de las plantas. Esto ha llevado a la decisión de micropropagar continuamente y ubicar las unidades *in vitro* en cuarto de cultivo, como una modalidad de conservación, ya que las plantas en esta fase son generalmente vigorosas.

Para mashua, se ha observado que las accesiones de la colección ecuatoriana no responden adecuadamente a la conservación *in vitro* pese a los distintos balances hormonales que se han evaluado; las plantas presentan poco desarrollo, deformación de hojas y ausencia de raíces (o bien, rizogénesis defectuosa). Por ello, las accesiones de esta colección se mantienen en cuarto de cultivo y se están reintroduciendo nuevamente, tomando las plántulas de la colección de mashua mantenida en campo.

En cuanto a raíces, los esfuerzos han permitido hasta la fecha el mantenimiento *in vitro* por un período máximo de ocho meses de germoplasma de miso, sin que la respuesta de crecimiento sea uniforme para los diversos genotipos. En contraste la conservación en

campo se realiza por períodos más extensos y a menor costo. Igual circunstancia se aplica a la colección de jícama.

En el caso de zanahoria blanca se ha logrado realizar exitosamente la introducción y propagación *in vitro* de esta especie. En términos generales, las entradas de RTAs responden en forma positiva a las condiciones *in vitro*. Algunos materiales no se pueden conservar por largos períodos por lo que se realizan propagaciones periódicas para su mantenimiento. Cabe mencionar que todas las accesiones se continúan reintroduciendo *in vitro* para mantener un duplicado de seguridad en el caso de presentarse problemas en el campo (Cuadro 6.)

➤ **Bibliografía citada**

DENAREF, 2001. Línea de acción: Conservación *ex situ* de la biodiversidad de RTAs en Ecuador. Informe de avance de actividades. Agosto 2000-Diciembre 2001. EESC-INIAP. Quito, Ecuador. 30p.

MURASHIGE, T. & SKOOG, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiologia Plantarum* 15: 473 - 497.

Actividad: *Formar bases de datos de germoplasma en la aplicación electrónica Excel y edición de bases de datos bibliográfica DENAREF y de información experimental*

Código: *63801-R03-A01-A02*

Responsable: *Ing. Alvaro Monteros, Sra. Soraya Carvajal*

➤ **Introducción**

Un sistema de documentación es cualquier forma de almacenar y conservar datos. Se pueden utilizar métodos manuales (tales como registros) y/o métodos completamente computarizados para el almacenamiento y mantenimiento de datos. Las características deseables de un sistema de documentación son: integridad de datos, recuperación rápida de la información, operaciones fáciles para el usuario, funcionamiento flexible y organización de los datos. Además, se deben definir las áreas prioritarias para la documentación que pueden incluir: datos pasaporte, inventario, procedimientos de manejo de semillas, ensayos de caracterización, evaluación, etc. Entonces, un banco de germoplasma necesita un suministro constante de información exacta, confiable y actualizada para funcionar con eficiencia (Painting *et al.*, 1993).

Actualmente, en el DENAREF se manejan los siguientes sistemas de documentación:

- Documentación manual, tales como libretines de colecta, tesis de grado, catálogos de datos pasaporte, informes anuales y publicaciones científicas.
- Fotodocumentación: banco de diapositivas, fotos (incluyen fotografías de todas las áreas de manejo de recursos fitogenéticos nativos y también información para *primers* polimórficos en varios cultivos identificados con técnicas RAPDs).
- Documentación computarizada, información de datos pasaporte y de inventario en el programa *Excel* y la información de caracterización y evaluación programas *Excel, Word, Paint, Photoshop*, etc.
- Documentación mediante CDs para tesis de grado, informe de actividades de varios proyectos y presentaciones.
- Página web

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Documentar y actualizar la información generada por el DENAREF en todas las actividades referentes a la conservación *ex situ* e *in situ*.
- ✓ Facilitar el uso e intercambio de información referente a recursos fitogenéticos a nivel nacional e internacional de acuerdo a los reglamentos vigentes.

Hipótesis:

La información generada por el DENAREF en todas las actividades encaminadas al estudio de su diversidad agrícola conservada *ex situ* e *in situ* no se encuentra compilada en un solo programa lo cual dificulta el uso e intercambio.

➤ **Materiales y métodos**

La base de datos ECUCOL se encuentra en formato Excel. Otros archivos electrónicos para datos de caracterización y evaluación morfoagronómica y molecular se almacenan en varias computadoras personales y en varios programas *Excel, Word, Paint, Photoshop, etc.* Diapositivas, fotos, bases de datos escritas (libros de campo, libretines, informes anuales, tesis, etc.) se encuentran en la biblioteca del DENAREF. La información generada por el estudio de la biodiversidad en el DENAREF es digitalizada y actualizada permanentemente para facilitar el uso del germoplasma conservado. Cabe mencionar que el número de banco, la información procedentes de colecta (datos pasaporte) y manejo de semillas ingresan a ECUCOL una vez que la accesión se encuentra en banco base (caso de semillas) o cuando se encuentra adaptada en invernadero o campo (caso de tubérculos, esquejes, etc). Todos estos pasos tienen un respaldo en formatos escritos. La fotodocumentación se mantiene ordenada y en permanente incremento. Los archivos electrónicos de caracterización y evaluación se encuentran compilados en varias computadoras y en constante proceso de actualización y análisis. A la base de datos ECUCOL se realizan *back ups* periódicos en CDs debido a su alta importancia.

De igual manera otra base de datos Excel es manejada dentro del DENAREF para el mantenimiento de la base de datos bibliográfica.

Se ha editado la información referente al DENAREF en forma compilada para ser publicada en la página web del departamento. Se ha requerido contratar personal especializado en la materia para diseño y mantenimiento de la página.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Durante el 2005 se ha realizado el inventario total de las muestras conservadas a largo plazo como semillas (datos de pesos y número de muestras tanto originales como refrescamientos). Igualmente, con la ampliación de las cámaras de conservación de semillas a dos (banco base y banco activo) se ha reorganizado todas las muestras en estas cámaras, lo cual supone la adición de datos de inventario para localización de todas y cada una de las muestras. Es así como la base de datos ECUCOL que mantiene 16 142 registros, se encuentran en proceso total de actualización, proceso que facilitará el manejo de las muestras del banco de germoplasma ej. Conservación, intercambio, custodia y refrescamientos.

La información conservada en varios sistemas de documentación es la base para ensamblar varios documentos científicos para su publicación. Para una adecuada sistematización de la información generada en el banco de germoplasma se necesita de un programa que permita manejar de una manera integral la información que actualmente se encuentra dispersa. Durante el 2005, INIAP ha participado en un taller regional organizado por IPGRI, hacia la aplicación de un software regional que aglutine la documentación generada en un banco de germoplasma.

Durante el 2005, se han creado los siguientes CDs: Conservación Complementaria y uso sostenible de cultivos subutilizados en Ecuador. DENAREF, UCODEP, UNORCAC.

(Informe Quinto Trimestre, Informe Sexto Trimestre, Informe Séptimo Trimestre, Octavo trimestre Noveno trimestre e informe final).

Igualmente, durante 2005 se ha actualizado la base de datos bibliográfica del DENAREF en Excel con 934 registros.

Por otro lado, como una importante actividad de sistematización, se ha mantenido y actualizado la página web del DENAREF www.denareg.org, que incluye además el URL de la Comunidad Agrovirtual (CAV) disponible en: www.denareg.org/ec/cav/cav.php/. El sitio web busca la integración del DENAREF al esquema mundial de intercambio de información, el cual ha sido altamente beneficioso para mostrar a nivel internacional las actividades de INIAP y específicamente el DENAREF. Se ha iniciado en este año la traducción al inglés de la página y se espera subirla en el 2006.

➤ Conclusiones y recomendaciones

Se recomienda continuar con la iniciativa regional liderada por IPGRI hacia la aplicación de un software que aglutine la información generada en el manejo de los recursos fitogenéticos nacionales.

La actualización de la base de datos ECUCOL es continua e importante para todos los trabajos relacionados con manejo y uso de estos recursos fitogenéticos locales. La edición y publicación de informes de proyectos se convierten en una fuente importante de información sobre uso de germoplasma. Se debe afianzar el trabajo en publicaciones científicos para revistas nacionales e internacionales.

Se continuará con la actualización permanente de la base de datos bibliográfica para dar un mejor servicios a los estudiantes y técnicos que visitan al DENAREF. De igual manera, se pretende continuar con la actualización de la página web del departamento y ligarla adecuadamente a la página web de INIAP que se encuentra en construcción.

➤ Bibliografía citada

PAINTING, K. A.; PERRY M.C.; DENNING, R.A; AYAD,W.G. 1993. Guía para la Documentación de Recursos Genéticos. Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma. 310 p.

Proyecto: *Oferta de servicios: Laboratorios de Cultivo de Tejidos, Biología Molecular y Semillas*
Código: 63802
Responsable: Ing. César Tapia B.
Instituciones participantes: INIAP, IEPI, Empresas Privadas

❖ **Introducción**

El DENAREF es la unidad del INIAP responsable del manejo integral y sostenible de la agrobiodiversidad del país. Adicionalmente a su mandato institucional, el departamento ofrece a la comunidad agrícola y científica del país los servicios de identificación molecular de variedades, cultivo de tejidos y custodia de germoplasma (semillas, *in vitro* o plantas vivas).

❖ **Objetivos del proyecto**

- ✓ Prestar servicio de identificación varietal de plantas a través de técnicas de biología molecular.
- ✓ Ofrecer el servicio de investigación básica para la regeneración y multiplicación *in vitro* de una especie en particular.
- ✓ Ofrecer el servicio de custodia de germoplasma bajo sistemas de conservación de semillas y/o plantas vivas (*in vitro* o invernadero).

❖ **Palabras clave**

Servicios agropecuarios, micropropagación, DNA fingerprinting, identificación de cultivares; custodia de germoplasma.

❖ **Indicador del proyecto**

Se realiza un servicio de identificación molecular y se producen al menos 500 plantas con cultivo de tejidos.

❖ **Resultados, avances y discusión**

Bajo las condiciones de trabajo del DENAREF se han establecido protocolos óptimos de extracción de ADN de varios cultivos de importancia comercial y se ha descrito una metodología simple para estudios de identificación molecular de variedades mediante el uso de técnicas de amplificación de ADN (PCR) específicamente RAPDs y últimamente la implementación de Microsatélites.

En relación a los servicios ofrecidos, se emitieron los informes respectivos de *Hypericum* incluyendo fotodocumentación (perfiles de amplificación obtenidos), análisis estadístico de los polimorfismos observados y las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

En el año 2005 se ha iniciado un examen DHE para *Hypericum*, se espera continuar el estudio el próximo año.

Se ha elaborado un poster promocional de los servicios que ofrece el DENAREF el cual ha sido presentado en diferentes exposiciones en que ha participado INIAP.

❖ **Conclusiones y recomendaciones**

Las experiencias adquiridas en el servicio de identificación molecular de variedades ha abierto perspectivas para la implementación de otras técnicas moleculares de mayor poder resolutivo que permitan mejorar el nivel técnico-científico de este servicio.

El DENAREF cuenta actualmente con infraestructura suficiente para proporcionar servicio en cuanto a conservación, almacenamiento, manejo y custodia de semillas. Estas actividades robustecen la participación y el rol del DENAREF en materia de conservación de la agrobiodiversidad, seguridad alimentaria y bioseguridad.

Bajo estas condiciones se han establecido los protocolos óptimos de extracción de ADN de cultivos de importancia económica, así como para la amplificación mediante la técnica RAPDs. Así mismo, se han identificado “*primers*” útiles en la identificación de variedades que pueden ser empleados en otros trabajos de identificación de materiales de procedencia dudosa. La custodia de variedades y los exámenes DHE son un servicio de importancia que se da al IEPI con la finalidad de que los investigadores, empresas privadas, universidades registren sus variedades, para lo cual el INIAP realiza los exámenes técnicos para tal efecto.

Actividad: *Realizar servicio de conservación de semilla a largo plazo en banco base a -15° C*

Código: *63802 R01-A01*

Responsables: *Ings. Alvaro Monteros, Marcelo Tacán, Eddie Zambrano*

➤ **Introducción**

En cuanto a la conservación de semillas, existen tres clases de acuerdo a su comportamiento en almacenamiento: ortodoxas, intermedias y recalcitrantes las cuales pueden mantenerse en almacenamiento a largo, mediano o muy corto plazo, respectivamente (Hong & Ellis, 1996). El almacenamiento de semillas ortodoxas es la forma predominante de conservar recursos genéticos de plantas, abarcando alrededor de un 90% de las entradas conservadas *ex situ* según la FAO (1998). Esta técnica busca el máximo tiempo de almacenamiento con el mínimo de actividad fisiológica de la semilla y la menor pérdida de viabilidad.

Existen dos tipos esenciales de bancos de germoplasma de semillas: banco base y banco activo. Para las colecciones básicas se recomienda que las semillas tengan un contenido interno de humedad entre el 5 - 6% y se almacenen a temperaturas entre -10 y -20°C. Para las colecciones activas se sugiere un nivel de humedad de la semilla entre 8 y 11%, conservándola a una temperatura entre 0 y 5°C (Hidalgo, 1991).

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos

- ✓ Conservar muestras de semillas en condiciones adecuadas (estableciendo porcentaje de germinación, y viabilidad) para oferta a diversos usuarios.
- ✓ Conservar en calidad de custodia colecciones de germoplasma entregadas por los programas de mejoramiento, curadores y particulares en general.

Hipótesis:

Las muestras de semilla de las accesiones correspondientes a diferentes especies conservadas en el banco se mantienen en condiciones adecuadas.

➤ **Materiales y métodos**

El proceso previo el ingreso de los materiales a la cámara refrigerada se realiza en el laboratorio de semillas del DENAREF. Las muestras de semillas obtenidas por recolección, intercambio o custodia se colocan en la cámara de secado hasta alcanzar niveles de humedad interna de 6 - 10% (se dispone de un detector de humedad de semillas *Steinlite SB-900*). Posteriormente se registran datos de peso y viabilidad y se empacan herméticamente en fundas de aluminio / polietileno debidamente identificadas para su almacenamiento a -15°C. Todo el proceso es debidamente documentado.

Las muestras se almacenan por largos períodos de tiempo, con baja pérdida de viabilidad, pero se requiere un monitoreo periódico que permita estimar pertinente un refrescamiento.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Durante el 2005 se prestó el servicio de custodia a manera de semillas ortodoxas en cámara refrigerada tres (3) materiales de *Oryza sativa* L. (trámite IEPI: 564-05, 565-05 y 566-05), ingresados el 11-02-05 y un material de *Brachiaria* (trámite IEPI 340-02), ingresada el 15-04-03. Estos materiales estarán bajo custodia dentro del convenio que existe del INIAP y IEPI, previo al registro de obtentor vegetal.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

Pese a que el DENAREF ofrece el servicio de mantenimiento de semillas ortodoxas a largo plazo para usuarios externos, durante el 2005 existieron solamente cuatro interesados para usar el mismo, (IEPI) trámite: 564-05, 565-05 y 566-05 (*Oryza sativa* L.), y *Brachiaria* (IEPI) 340-02.

El DENAREF continuará ofertando este servicio, que es muy seguro y más económico para apoyar a otras entidades que requieran conservar germoplasma y que no tengan capacidad instalada para el efecto.

➤ **Bibliografía citada**

- FAO. 1998.** The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 510 p.
- HIDALGO, R. 1991.** Conservación *ex situ*. In: Técnicas para el manejo y uso de recursos genéticos vegetales. Editorial Porvenir. DENAREF - INIAP. Quito - Ecuador. R. Castillo, J. Estrella y C. Tapia (eds.). Pp. 71 – 87.
- HONG, T. ; ELLIS, R. 1996.** A protocol to determine seed storage behavior. Department of Agriculture, University of Reading, UK. IPGRI Technical Bulletins. 64 p.

Actividad: Realizar custodia in vitro y en invernadero de muestras de variedades

Código: 63802-R01-A02

Responsables: Ing. Marcelo Tacán, Biol. Gabriela Piedra

➤ **Introducción**

Entre los servicios que ofrece el DENAREF al sector agropecuario ecuatoriano está el establecimiento, manejo y gestión del Banco Nacional de Germoplasma mediante acciones de introducción, intercambio, recolección, conservación a largo plazo, custodia y evaluación de colecciones de material vegetal. Este conjunto de actividades está encaminado a estimular el uso de la diversidad genética en pro del desarrollo del sector agropecuario.

Por otro lado, el Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI) tiene, entre otras, las funciones de administrar los procesos de depósito y reconocimiento de los derechos de los fitomejoradores sobre nuevas obtenciones vegetales, de acuerdo a los lineamientos de la Decisión 345 establecidos en el marco de la Comunidad Andina de Naciones (CAN).

En este marco referencial, el DENAREF se halla al momento prestando servicios de custodia (almacenamiento y seguimiento) de las variedades vegetales en trámite de registro o registradas, en el contexto de un Contrato IEPI-INIAP, como un requisito para poner en operación el *Régimen Común de Protección de los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales* (Decisión 345).

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Proveer servicio de custodia de germoplasma bajo sistemas de conservación de plantas vivas (*in vitro* o invernadero).

Hipótesis:

El DENAREF eficientemente conserva germoplasma en custodia de diferentes cultivos (Ejemplo: rosas, *Gypsophila*, etc) de importancia comercial.

➤ **Materiales y métodos**

El INIAP procedió a recibir del IEPI solamente plantas sanas, libres de plagas y enfermedades, en estado viable y con identificación completa y además los materiales que llegan al INIAP son sometidos a un periodo de cuarentena para la identificación de problemas fitosanitarios, los cuales son reportados al IEPI mediante informes técnicos.

A. Condiciones ambientales de las muestras vivas en custodia

Las muestras vivas entregadas por el IEPI al DENAREF con fines de custodia se mantienen bajo las siguientes condiciones:

- Dos invernaderos de malla, con paredes de recubrimiento plástico con una superficie de 66 m² cada uno, con una temperatura promedio de 20°C, sin control de la humedad relativa ambiental. Esta facilidad dispone de áreas con riego por inundación y nebulización.
- Cuatro invernaderos con estructura de hormigón armado con cubierta de traslúcidos con las siguientes características: tres invernaderos de 200 m² y uno de 40 m², dichos invernaderos se mantienen a una temperatura promedio de 23°C. Tres de los invernaderos tienen control de humedad relativa ambiental. El riego se realiza por inundación (gravedad) con una frecuencia de dos a tres veces por semana, dependiendo de las condiciones ambientales.
- Un Invernadero de malla, con paredes de aluminio y vidrio con una superficie de 90 m² con una temperatura promedio de 18°C, sin control de humedad relativa ambiental. Este invernadero es el que se utiliza para el periodo de Cuarentena de las nuevas variedades que ingresan al INIAP-DENAREF.
- Cámara refrigerada “banco base”, las variedades custodiadas (a manera de semillas) se empaquetan herméticamente y se identifican para su almacenamiento -15°C.

B. Metodología de custodia

1. Mantenimiento en invernadero

- La recepción de los materiales se realiza rutinariamente en la modalidad de plántulas a raíz desnuda, jiffy pellets o fundas plásticas con sustrato; solamente se ingresaron materiales adecuadamente identificados y viables (497 muestras vivas entregadas a la fecha).
- El material así receiptado (en número de 4 - 21 individuos por muestra viva) ingresan en un periodo de cuarentena en donde se lleva un registro de cada una de las variedades para detectar si las plantas vienen sanas o tienen algún problema fitosanitario, después de dicho periodo las plantas sanas serán aceptadas y transplantadas definitivamente en los invernaderos.
- El material así receiptado (en número de seis individuos por muestra viva) se trasplantan en platabandas de 1,2 m x 12,0 m; los individuos correspondientes a una variedad fueron trasplantados en una hilera a una distancia de 25 cm. entre sí. El distanciamiento empleado entre hileras es de 30 cm. Cada variedad es etiquetada minuciosamente para evitar mutaciones de etiqueta.
- Los principales problemas fitosanitarios que se han detectado en invernadero hasta el momento son: oídio (*Peronospora sparsa* y *Sphaeroteca pannosa*) y Botrytis (*Botrytis cinerea*). Para el control de estos agentes causales se están realizando controles manual, cultural y químico, este último con los productos más recomendados por las floricultoras y con una rotación de productos para las plagas y enfermedades mencionadas.
- Ninguno de los materiales recibidos por el INIAP se ha empleado en actividades de investigación, fitomejoramiento ni en procesos agroproductivos. De igual modo, ninguna muestra ha sido entregada a terceros.
- Todo material que se elimina de los invernaderos por efecto de manejo (podas de formación, podas sanitarias, etc.), es inmediatamente sujeto a eliminación por quema para evitar cualquier posible uso de partes reproducibles.

2. *Mantenimiento de muestras en el banco base*

- El proceso previo al ingreso de los materiales a la cámara refrigerada se realiza en el laboratorio de semillas del DENAREF.
- Las muestras de semillas custodiadas se colocan en la cámara de secado (40% HR y 20°C) hasta alcanzar niveles de humedad interna entre 6 – 10% (se dispone de un detector de humedad de semillas Steinlite SB-900).
- Posteriormente se registran datos de peso y se empacan herméticamente en fundas de aluminio - polietileno debidamente identificadas para su almacenamiento a - 15°C.
- En estas condiciones, las muestras se almacenan por largos períodos de tiempo, con baja pérdida de viabilidad, pero se requiere un monitoreo periódico (pruebas de germinación) que permita estimar pertinentemente una nueva entrega del material custodiado.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Del inventario realizado hasta el 31 de diciembre de 2005 el INIAP-DENAREF ha recibido del IEPI un total de 497 muestras vivas (variedades) de las cuales 452 están en buenas condiciones fisiológicas (Cuadro 7). De las 497 muestras vivas entregadas por el IEPI, 45 variedades han perdido viabilidad en los últimos años (Cuadro 8). Se ha pedido la reposición de este material al IEPI en los periodos Enero/Junio 2004, Julio/Diciembre 2004 y Enero/Junio 2005 (Informes Técnicos), sin embargo hasta el momento los obtentores no la han realizado y solamente una variedad ha sido repuesta en el periodo julio 1 a diciembre 31 de 2005.

Por otro lado, de las 452 variedades que se encuentran en custodia con buenas condiciones fisiológicas, cada una de ellas debe tener seis plantas por variedad, sin embargo, 121 no cumplen con este requerimiento debido a problemas fitosanitarios y al envejecimiento de las plantas. El detalle del número de plantas existentes hasta el momento para cada una de las 121 variedades se encuentra en el Cuadro 9.

Para completar el número requerido de seis plantas y con fines de seleccionar las mejores se ha solicitado la entrega de ocho (8) plantas por variedad. Cabe mencionar que las 121 variedades incompletas se han ido acumulando en periodos anteriores.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

El IEPI debe enfatizar a los obtentores de variedades que: preparen e identifiquen adecuadamente el material motivo de la entrega incluyan nombres varietales completos y correctos (utilizando en lo posible etiquetas tipo bandera o equivalentes), que las plantas tengan un máximo de 2 a 3 meses de edad y se encuentren en óptimo estado fitosanitario.

Se recomienda a los floricultores y otros obtentores vegetales que consideren conservar sus obtenciones vegetales a manera de semillas, pues es menos costoso y altamente seguro.

➤ **Bibliografía citada**

DENAREF, 2005. Informe técnico de la custodia de muestras vivas entregadas por el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI) al INIAP. Período: Julio 2005-diciembre 2005. EESC- INIAP. Quito, Ecuador. 8 p.

Actividad: Realizar examen DHE de variedades en trámite del registro de obtentor

Código: 63802-R01-A03

Responsables: Ing. Marcelo Tacán, Agr. Fernando Paredes, Ing. Eddie Zambrano

➤ **Introducción**

INIAP es una entidad con metas orientadas hacia la investigación, el desarrollo y mejoramiento de la producción agrícola en el Ecuador, que cuenta con el DENAREF, el mismo que tiene entre sus objetivos la conservación y manejo integral de recursos fitogenéticos y el mantenimiento del Banco Nacional de Germoplasma.

En este sentido, el DENAREF desarrolla acciones de introducción, intercambio, recolección, conservación *ex situ* y en fincas de agricultores, refrescamiento, multiplicación de semilla, caracterización y evaluación de germoplasma nativo e introducido. Además, es un ente que presta servicios en áreas relacionadas a la biodiversidad, tales como identificación molecular de cultivares y la custodia de germoplasma, entre otras.

Para el reconocimiento de tales derechos, según lo dispuesto en el artículo 4 de la Decisión 345 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, “Los Países Miembros otorgarán certificados de obtentor a las personas que hayan creado variedades vegetales, cuando éstas sean nuevas, distinguibles, homogéneas y estables y se le hubiese asignado una denominación que constituya su denominación genérica”.

Las condiciones de distinguibilidad, homogeneidad y estabilidad (DHE) se determinan mediante la realización de un examen técnico que incluye pruebas de campo y de laboratorio. El IEPI no dispone de personal, laboratorio u otros medios que le permitan realizar dicho examen técnico, por lo que debe contratar este servicio.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Caracterizar en invernadero variedades florícolas utilizando listas de descriptores morfológicos definidos por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV).
- ✓ Identificar estadísticamente si la variedad o variedades cumplen con los requisitos del examen DHE.

Hipótesis:

El DENAREF provee el servicio del examen de Distinguibilidad, Homogeneidad y Estabilidad (DHE) de la o las obtenciones vegetales propuesta por el *Obtentor*, las mismas que se encuentran en trámite de registro en el IEPI.

➤ **Materiales y métodos**

La metodología utilizada para este tipo de examen esta basada principalmente en las técnicas utilizadas para la caracterización morfológica, es decir, mediante la utilización de descriptores cualitativos y cuantitativos sugeridos por UPOV.

➤ **Resultados, avances y discusión**

En el año 2005 se ha empezado con la preparación de materiales de *Hypericum* L. para la realización de un examen similar al DHE.

Por motivos de seguridad dentro del proceso de registro, el DENAREF no puede publicar dato alguno referente a estos exámenes. Cualquier información pertinente será notificada o publicada por el IEPI y en el momento oportuno.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

Para el 2006 se deben realizar los dos ciclos de evaluación con lo cual se emitirá el informe técnico de los resultados obtenidos en el examen correspondiente.

Actividad: *Identificar variedades y cultivares utilizando marcadores moleculares*
Código: *63802 R01-A04*
Responsables: *Biol. Gabriela Piedra, Ing. César Tapia*

➤ **Introducción**

Dentro de las aplicaciones de los marcadores moleculares (MM) en la investigación agrícola, la identificación varietal ha cobrado en los últimos años una gran importancia e interés por parte de los fitomejoradores, productores y usuarios en general. Sobre esta base, el DENAREF ofrece al sector agrícola y científico del país el servicio de identificación de variedades vegetales a través de técnicas de biología molecular considerando que la aplicación de este tipo de tecnologías en cualquier cultivo depende altamente de la capacidad de extraer su ADN en calidad y cantidad adecuada (Ferreira y Grattapaglia, 1998). De esta manera, a más de establecer protocolos básicos de extracción de ADN para diversos cultivos de importancia agrícola, el DENAREF ofrece perspectivas importantes para prestar servicios de “*fingerprinting*” que según INFOMUSA (1998) son de gran utilidad para verificar la identidad de plantas en edad temprana de desarrollo (con el consiguiente ahorro de recursos) aunque se reconoce que su costo es la principal limitación para su aplicación. El uso de los MM adquiere así mismo importancia ante la posibilidad de una confusión de variedades, contribuyendo hacia la identificación de variedades y la protección de los derechos del obtentor (propiedad intelectual) en el marco de las pruebas de distinguibilidad, homogeneidad y estabilidad (examen DHE) de una nueva variedad vegetal. Naturalmente estas pruebas tienen su complemento con pruebas de campo en que se registran variables agromorfológicas discriminantes entre variedades, según las directrices de la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV) y la Decisión 345 de la Comunidad Andina de Naciones (CAN).

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Prestar este servicios a la empresa privada así como también a otros programas del INIAP, a través del Laboratorio de Biología Molecular del DENAREF.
- ✓ Establecer protocolos de caracterización a través de sistemas de marcadores moleculares para la identificación de cultivos comerciales de importancia.

Hipótesis:

La técnica de Amplificación del ADN al Azar (RAPDs) y la técnica de Polimorfismos en los fragmentos permite la identificación molecular de variedades de interés comercial.

➤ **Materiales y métodos**

En esta actividad se probaron distintos protocolos de extracción de ADN genómico que permitan una mejor amplificación de fragmentos de ADN utilizando *primers* de tipo RAPD según la metodología descrita por Williams *et al.*, (1990). Durante el 2005 se

prestó el servicio de identificación molecular para *Hypericum androsaemum* (Cuadro 10).

Para optimizar la extracción de ADN del cultivo, se probaron diferentes protocolos existentes y la eficiencia de algunos agentes oxidantes conocidos (mercaptoetanol, PVP, metabisulfito de sodio). El ADN obtenido fue calificado y cuantificado en minigeles de agarosa al 0.8% y soluciones de trabajo fueron preparadas para la reacción de PCR. Se realizaron distintas amplificaciones probando distintas concentraciones de ADN con el fin de estandarizar la reacción de RAPDs. Además se incluyó un control negativo en la amplificación para detectar bandas producto de efecto “*primer-dimer*” o bandas fantasmas producto de contaminación. Se incluyó también un patrón estándar de ADN que permita calcular el tamaño aproximado en pares de bases (pb) de una banda polimórfica.

Los perfiles de amplificación fueron visualizados en un sistema de fotodocumentación bajo luz ultravioleta (*UVP Gel Documentation System*) e impresos en papel térmico. Se realizaron repeticiones de los *primers* que amplificaron productos polimórficos. A partir de la matriz binaria de datos se realizó el cálculo de matriz de similitud mediante el empleo del coeficiente de Jaccard y se procedió al análisis de agrupamiento mediante la técnica de UPGMA.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Extracción de ADN: Las pruebas de extracción ensayadas en el cultivo permitieron obtener los mejores resultados en calidad y rendimiento de ADN. Estos resultados se resumen en el Cuadro 11.

Amplificación de ADN y polimorfismo observado:

En el Cuadro 12 se resume los resultados obtenidos de la amplificación de ADN en los trabajos de identificación molecular realizados:

Se emitieron los informes respectivos incluyendo fotodocumentación (perfiles de amplificación obtenidos), análisis estadístico de los polimorfismos observados y las conclusiones y recomendaciones pertinentes. Para una información más detallada se recomienda consultar los informes de servicio de identificación molecular en el DENAREF, previa autorización escrita y notariada de las partes involucradas.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

Bajo las condiciones de trabajo del DENAREF se han establecido los protocolos óptimos de extracción de ADN de los cultivos descritos así como para su amplificación mediante la técnica RAPDs. Así mismo, se han identificado “*primers*” útiles en la identificación de variedades de los cultivos descritos que pueden ser empleados en otros trabajos de identificación de materiales de procedencia dudosa.

Bajo las condiciones experimentales del laboratorio de Biología Molecular del DENAREF, la técnica RAPDs es altamente eficiente en detectar similitudes o diferencias genéticas en cultivos comerciales comparándolas con sus respectivos testigos o con fines de determinar el parentesco genético entre variedades. Así mismo, es preciso indicar que los resultados obtenidos no son siempre reproducibles en las

condiciones de otros laboratorios ya que la técnica RAPDs es muy sensible y se han reportado resultados diferentes debido al empleo de Taq DNA Polimerasa o termocicladores de distintas casas comerciales.

Las experiencias y metodologías de trabajo en esta área han abierto perspectivas para la implementación de otras técnicas moleculares para el servicio de identificación de variedades. A corto plazo, el DENAREF ofrecerá a los usuarios el análisis de identificación molecular mediante otras técnicas basadas igualmente en la amplificación de ADN como son los ISSR (*Inter Simple Séquence Repeats*) y los SSR (*Simple Séquence Repeats*); éstos últimos en caso de disponer en el mercado de *primers* específicos para el cultivo en cuestión. Por otra parte se está implementando y estandarizando la técnica de AFLPs (*Amplified fragment length polymorfism*), la misma que estará a disposición de los usuarios luego de su estandarización.

➤ Bibliografía citada

- INFOMUSA, 1998.** Daniells J. Volumen 6, No. 2. Peligros potenciales del cultivo de tejidos. pp. 17-18.
- DENAREF-INIAP, 2002.** Identificación molecular de cuatro variedades de maíz. Informe técnico. EESC - INIAP, Quito-Ecuador.
- DENAREF-INIAP, 2000.** Ensayos preliminares de extracción de ADN genómico de cacao (*Theobroma cacao* L.) y *Monilia*. EESC - INIAP, Quito-Ecuador.
- DENAREF-INIAP, 2001.** Identificación molecular de variedades de guanábana, mango y guayaba. Informe técnico. EESC - INIAP, Quito-Ecuador.
- DELLAPORTA, S.L.; HICKS, J. B. 1983.** A plant DNA minipreparation: Version II. *Plant Molecular Biology Reporter* 1(14): 19-21.
- FERREIRA, M.; GRATTAPAGLIA, D. 1998.** Introducción al uso de marcadores moleculares en el análisis genético. EMBRAPA-CENARGEN, Brasilia, Brasil.
- WILLIAMS, J.G.K.; KUBELIK, A.R.; LIVAK, K.J.; RAFALSKI, J.A.; TINGEY, S.V. 1990.** DNA Polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids*. 18:6531-6535.

Proyecto: *Conservación complementaria y uso sostenible de cultivos subutilizados en Ecuador. Rescate, promoción y uso de recursos fitogenéticos interandinos del Ecuador*

Código: 63803

Responsable: *Ing. César Tapia B.*

Instituciones participantes: *INIAP, UNORCAC, IPGRI, USDA*

❖ Introducción

Este proyecto se ha diseñado para contribuir al desarrollo sostenible de un área piloto de la región interandina del Ecuador, que ocupa en total un 24% del territorio nacional con aproximadamente 67000 km². La región interandina es una zona densamente poblada y empobrecida del país donde se asienta aproximadamente el 46% de la población nacional (4,5 millones de habitantes), con una desnutrición que afecta aproximadamente al 40% de la población. Los agricultores de esta región han recibido soporte tecnológico y económico por parte de diversas iniciativas y entidades formales, pero se consideran aún insuficientes para mejorar su productividad o para atender las demandas de los mercados locales y foráneos.

La región interandina contiene una amplia diversidad de cultivos tradicionales. Algunos de estos cultivos están ampliamente distribuidos en el mundo, mientras que otros - con potenciales aún desconocidos - se encuentran subutilizados. Las variedades locales en la zona andina están en un franco proceso de erosión genética pese a la disponibilidad de mercados potenciales fuera de la región. En este marco, existen cuatro cultivos nativos que están siendo afectados por este fenómeno - tomate de árbol, cucúrbitas (especialmente sambo y zapallo), taxo, granadilla y algunos tipos de ají. Estos cultivos se usan principalmente a nivel local y han sido promocionados escasamente fuera de Los Andes. Este proyecto proveerá la información de base y las tecnologías apropiadas para optimizar el aprovechamiento de la rica diversidad genética existente y contribuir a mejorar la calidad de vida de las comunidades agrícolas que la conservan. Posteriormente, este estudio de caso podrá extrapolarse como un modelo para ser aplicado en otros cultivos de la región. La iniciativa que se propone se basa en incrementar el uso de las variedades locales de estos cuatro grupos de cultivos y en fortalecer a un grupo de comunidades rurales asentado en el cantón Cotacachi (provincia de Imbabura) a 115 km al norte de Quito. Los esfuerzos de desarrollo rural se basarán en el uso de recursos locales y en el fortalecimiento comunitario, los mismos que conducirán a un mejoramiento de la calidad de vida y a la sostenibilidad agrícola local. Más aún, los agricultores con limitaciones de recursos se beneficiarían a través del desarrollo de tecnologías que no dependen del uso de insumos externos, los cuales generalmente son caros o inapropiados para los agroecosistemas marginales. Se prevé que los agricultores de siete comunidades interactúen estrechamente con investigadores nacionales e internacionales para asegurar que el proyecto responda a las expectativas y necesidades locales.

Las actividades del proyecto se han organizado en la modalidad de cuatro componentes temáticos principales que se ejecutarán simultáneamente: (1) conservación complementaria de la diversidad local, (2) uso sostenible (autoconsumo, agroindustria y mercado), (3) educación en agrobiodiversidad y (4) agroecoturismo.

El primer componente del proyecto, la conservación complementaria, implica la preservación de la diversidad genética de los cuatro cultivos priorizados. Una primera actividad fue la determinación del rango y distribución de la diversidad existente, así como los procesos humanos y naturales que mantienen esta diversidad. Adicionalmente, se identificaron los factores limitantes para la conservación de dicha diversidad en los campos de los agricultores. Una vez obtenido este conocimiento básico, están en desarrollo estrategias que apoyen dichos procesos de conservación de la diversidad, incluyendo, por ejemplo, la preservación de muestras representativas de semilla de las variedades tradicionales y sus materiales silvestres afines en bancos de germoplasma y en finca (chacra), el uso de sistemas de información geográfica (SIG) y la biotecnología, entre otras. La secuencia de trabajo incluyó la evaluación de las variedades colectadas en la región interandina ecuatoriana por parte de los agricultores de las comunidades participantes, para así identificar materiales promisorios que fortalezcan sus procesos agroproductivos.

El segundo componente, uso sostenible (que incluye autoconsumo, agroindustria y mercado), identificó instancias adecuadas para incrementar los beneficios que se derivan del uso de los cultivos tradicionales y variedades manejadas por los agricultores y comunidades. Se investigaron además nuevos usos, métodos de transformación y mercados para los cultivos priorizados. Hay aún un potencial no descubierto que puede hacerse disponible a través de la incorporación de valor agregado a los productos en favor de una agroindustria local. Esta propuesta plantea también identificar los respectivos mercados nacionales y foráneos para estos productos. En complemento a las actividades de fortalecimiento del rol de los agricultores, se desarrollarán métodos científicos modernos (biotecnología), provistos desde el Banco Nacional de Germoplasma (DENAREF), el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y un equipo de fitomejoradores e investigadores en general.

Los componentes tercero y cuarto, educación en agrobiodiversidad y agroecoturismo, fortalecen la premisa de este proyecto, cual es el uso sostenible de la diversidad genética de los cultivos en estudio. Se han desarrollado programas educacionales apropiados para la idiosincrasia local, los mismos que contribuirán a sensibilizar sobre la importancia y valor de la agrobiodiversidad. Los niños de las familias rurales recibieron conocimientos, desarrollaron habilidades y perspectivas que les motivará y guiará a buscar hábitos de vida ecológicamente saludables y de rentabilidad económica con miras futuras a la sostenibilidad. Se condujeron iniciativas en materia de agroecoturismo, vistas como una forma de turismo que exhibe atractivos relativos a los cultivos tradicionales, preparaciones culinarias, paisajes agrícolas, etc., como un medio para incentivar la conservación por parte de las comunidades rurales y para educar a la sociedad civil en general. Más aún, el agroecoturismo realza el valor de la biodiversidad a través de los ingresos que pueden generarse para los agricultores y comunidades, ya sea directamente (por los ingresos generados), como también indirectamente (por la sensibilización al público general acerca de los recursos naturales que se están protegiendo, manejando y gestionando).

Finalmente, esta propuesta planteó el trabajo en red con el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Unión de Organizaciones Campesinas de Cotacachi (UNORCAC) y la Unión para la Colaboración y Desarrollo de los Pueblos (UCODEP). De este modo, el intercambio de conocimiento y experiencias no solo contribuyó al cumplimiento de sus respectivas

misiones y visiones institucionales, sino que también impulsó e impulsará la innovación agropecuaria nacional con la generación de productos de calidad para diversos clientes y usuarios agropecuarios y agroindustriales. La propuesta incluye además la formación de personal con alta calidad profesional comprometido con el desarrollo científico y socioeconómico del país.

❖ **Objetivos del proyecto**

General

- ✓ Fortalecer y promover la conservación complementaria y uso sostenible de los recursos fitogenéticos de cultivos subexplotados de los valles interandinos del Ecuador, a través de la colaboración entre comunidades agrícolas del cantón Cotacachi, investigadores, UNORCAC, UCODEP y agencias nacionales e internacionales.

Específicos

- ✓ Recolectar germoplasma de cultivos nativos (tomate de árbol, *Solanum betaceum*; sambo y zapallo, *Cucúrbita* spp.; taxo y granadilla, *Passiflora* spp.; y, ají, *Capsicum* spp.) y de sus parientes silvestres para su conservación *ex situ*.
- ✓ Caracterizar y evaluar las colecciones de germoplasma de estos cultivos en fincas de productores.
- ✓ Caracterizar las colecciones de germoplasma de estos cultivos conservados *ex situ*
- ✓ empleando métodos moleculares.
- ✓ Promover la conservación y uso de la agrobiodiversidad *in situ*, de modo que contribuyan a las alternativas de producción y agroindustria para los mercados nacionales e internacionales, así como para contribuir a revertir la erosión genética de cultivos nativos de los valles interandinos del Ecuador.
- ✓ Emplear la diversidad genética disponible a fin de responder mejor a las necesidades y requerimientos de las comunidades agrícolas y sus agroecosistemas en el área piloto y para aumentar los bienes socioeconómicos y ecológicos percibidos.
- ✓ Fortalecer el vínculo entre la conservación *in situ* (en fincas) y *ex situ* (en bancos de germoplasma) a través de la investigación participativa, capacitación y sensibilización pública.
- ✓ Diseñar e implementar un programa de educación y capacitación sobre el manejo de recursos naturales con énfasis en agrobiodiversidad.
- ✓ Fortalecer el programa de turismo rural de la UNORCAC (Runa Tupari) potenciando el enfoque en agrobiodiversidad para promover la conservación y uso de los cultivos y variedades nativas a nivel local.

❖ **Palabras clave**

Agrobiodiversidad, educación, uso, agroturismo, mercado, agroindustria

❖ **Indicador del proyecto**

Se ha incrementado la diversidad en las fincas de los agricultores, la producción agrícola, se ha generado nuevos productos con valor agregado, existe un plan de

educación en agrobiodiversidad y se ha promovido un tour agroturístico de cultivos subutilizados en el cantón Cotacachi.

❖ **Resultados, avances y discusión**

El presente proyecto está conformado por cuatro componentes de los cuales el DENAREF realiza actividades en el componente 1, los demás componentes son ejecutados mediante contrato de prestación de servicios por UCODEP (componente 2) y UNORCAC (componente 3 y 4).

El Componente 1, sobre conservación complementaria, ha logrado fortalecer el banco de germoplasma del INIAP-Ecuador; se han enriquecido con variedades tradicionales las chacras de los agricultores, de los alberguistas y de los huertos escolares; se conocen las características de la variabilidad genética de las especies en estudio, lo cual ha permitido la identificación de variedades promisorias que han sido distribuidas a los agricultores; se conocen los diferentes sistemas de producción de la zona alta del cantón Cotacachi; y se ha comenzado un proceso de concientización y revaloración de la agrobiodiversidad nativa mediante una serie de eventos que han permitido una alza en la autoestima de aquellos agricultores que mantienen una gran cantidad de variedades nativas en sus chacras.

En el Componente 2, sobre autoconsumo, agroindustria y mercado, las familias de las comunidades han participado en talleres sobre las propiedades productivas, nutritivas y comerciales de los cultivos nativos, se ha establecido la infraestructura básica de una planta piloto agroindustrial; se ha desarrollado un portafolio de productos transformados en base a cultivos nativos que se están vendiendo en forma piloto; madres campesinas replican los elaborados agroindustriales en sus casas; se apoyó el reconocimiento jurídico de una asociación de productores agrícolas; y, se cuenta con información técnica sobre la operación y administración de la planta, incluyendo planes de negocios, costos de producción, manuales agroindustriales, y un recetario.

En el Componente 3, sobre educación en agrobiodiversidad, se ha completado la primera versión de una “Guía de Enseñanza sobre Agrobiodiversidad” para profesores, y otra versión para líderes, técnicos y promotores, ambos con enfoque intercultural; se ha conformado un grupo de educadores y comunicadores ambientales; y en las escuelas del cantón ya están empleando estos materiales didácticos. La educación y concientización de niños, padres y profesores del sector en el tema de agrobiodiversidad sentará las bases para la conservación y uso sostenible de plantas y animales para las futuras generaciones de adultos.

En el Componente 4, sobre agroturismo, se han implementado parcelas agrobiodiversas en los alojamientos rurales en las que se ha logrado incrementar el número de cultivos y variedades locales en un 70%; se ha promocionado y fortalecido a la empresa turística de la UNORCAC, Runa Tupari; se han publicado dos ediciones del libro *Guía Agro-Culinaria de Cotacachi y Alrededores*, y un *Calendario Agro-Culinario de Cotacachi* en inglés y castellano; se han incrementado las pernoctaciones en los alojamientos de 807 en el año 2002 a 1820 en el 2004; y se han mejorado los ingresos económicos de los dueños de los alojamientos debido al incremento de la agrobiodiversidad y el atractivo turístico que ésta representa.

❖ Conclusiones y recomendaciones

El proyecto que ha finalizado en su primera fase, es innovador y pretende dar sostenibilidad a la conservación y manejo de la agrobiodiversidad, así como encontrar nuevas alternativas de usos, contribuir a la seguridad alimentaria, concienciar a los niños y adultos mediante la educación en el valor que tienen los recursos genéticos y buscar nuevas formas de ingresos económicos mediante el agroturismo, al mismo tiempo que se conserva la identidad cultural de las comunidades indígenas.

Quizá la conclusión más importante de estos 30 meses de trabajo en las comunidades del cantón Cotacachi ha sido que la conservación de la agrobiodiversidad nativa está estrechamente interrelacionada con la conservación de la cultura local. La implementación, por parte de INIAP y UNORCAC, de una estrategia integrada de conservación *in situ* y *ex situ*, con la comunicación bi-direccional e intercambio recíproco de conocimientos y materiales, fue crucial para fortalecer los nexos de colaboración entre el banco de semillas y las comunidades productoras. Esta integración de la ciencia aplicada con los conocimientos ancestrales hizo posible implementar actividades que permitan un desarrollo rural apropiado basado en la conservación de la agrobiodiversidad nativa y el rescate de los valores y las prácticas ancestrales asociadas.

Debido a los impactos y expectativas que el proyecto ha generado se ha recibido el apoyo del Programa Alimentario PL-480 (USA) y la colaboración del USDA para continuar con las actividades en una segunda fase.

Actividad: *Caracterizar morfológica y molecularmente las colecciones en las comunidades y en el laboratorio*
Código: 63803-R01-A01
Responsables: Biol. Gabriela Piedra, Ing. César Tapia

➤ **Introducción**

El proceso de caracterización de germoplasma es un factor estratégico en el proceso investigativo debido a que es un componente de peso decisivo en la solución de los problemas actuales y futuros relacionados con el desarrollo de nuevas alternativas dirigidas a la obtención de variedades vegetales mediante la utilización de métodos tradicionales o biotecnológicos (IPGRI, 1995; Karp *et al.*, 1997).

La caracterización morfológica y evaluación agronómica, se desarrolla en el campo e incluye dos fases de toma de datos: caracterización y evaluación, los cuales se basan en el empleo de descriptores que son caracteres o atributos referentes a la forma, estructura o comportamiento de un individuo dentro de un banco de germoplasma (Taba 1991, citado por Piedra, 2002).

Para la caracterización molecular se utiliza técnicas como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) que es un método *in vitro* que amplifica enzimáticamente secuencias específicas de ADN, empleando oligonucleótidos (“*primers*”) que corresponden a segmentos de ADN de una sola cadena y que limitan la región de interés en el ADN molde. Este método involucra una serie repetida de ciclos, cada uno de los cuales consta de la desnaturalización del ADN, la unión de los *primers* a la cadena desnaturalizada y la, de una doble cadena mediante la acción de la enzima polimerasa. Este proceso resulta en una acumulación exponencial de un fragmento específico de ADN (Piedra, 1999).

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Caracterizar morfológica y molecularmente las colecciones de tomate de árbol, cucúrbitas y ají.

Hipótesis:

Existe variabilidad genética entre las entradas caracterizadas en las colecciones de tomate de árbol, cucúrbitas y ají.

➤ **Materiales y métodos**

Polimorfismos de ADN amplificados al azar (RAPDs)

Para la amplificación de *Solanum*, *Capsicum* L. y *Cucurbitas* L. se utilizó la técnica molecular de RAPDs (*Random Amplified Polymorphic DNA*).

Protocolo RAPDs

En cada tubo de reacción se colocó una alícuota de los siguientes componentes:

ADN (5 ng/μl)	1,50 μl
5X <i>buffer</i>	2,20 μl
<i>Primer</i> (1,0 μM)	0,40 μl
dNTPs (2,5 mM cada uno)	0,80 μl
<i>Taq</i> polimerasa (5 U/μl)	0,13 μl
H ₂ O ultra pura	4,40 μl
Volumen final:	9,43 μl

Programa de amplificación:

Paso Temperatura (°C) Tiempo (Cuadro 12)

Temperaturas y tiempos para el programa de amplificación en las colecciones en estudio.

Paso	Temperatura (°C)	Tiempo
1	94	5 min.
2	94	30 seg.
3	42	1 min.
4	72	2 min.
5	40 veces desde el paso 2 al paso 4	
6	72	7 min.
7	4	5 min.

Para *Solanum* se ha realizado un *screening* con 145 *primers*. Los ECUs seleccionados para este proceso fueron aquellos que mostraron diferencias a nivel morfológico y que corresponden a: ECU-5546, ECU-6690, ECU-12872, ECU-12892 y ECU-12895, de los cuales se han escogido 8 *primers* que amplificaron productos polimórficos y reproducibles que fueron evaluados en las 37 accesiones de la especie en estudio (Cuadro 13).

De las 94 bandas RAPDs observadas, 37 fueron polimórficas, con una tasa de polimorfismos de 3,92 por *primer*. El rango de amplificación observado fue de 5 a 16 productos obtenidos y el tamaño de las bandas varió de 300 a 1500 pb. Solamente las bandas intensas y polimórficas que presentaron una amplificación consistente fueron analizadas, mientras que las bandas dudosas o borrosas no fueron consideradas para el análisis.

Para *Capsicum* L. se ha realizado un *screening* con 75 *primers*. Los ECUs fueron seleccionados utilizando el mismo criterio que para *Solanum* y son: ECU-2261, ECU-5347, ECU-5445, ECU-5528, y ECU-12842, de los cuales se han escogido 5 *primers* que amplificaron productos polimórficos y reproducibles que fueron evaluados en las 71 accesiones de la especie en estudio (Cuadro 14).

De las 98 bandas RAPDs observadas, 58 fueron polimórficas, con una tasa de polimorfismos de 2.81 por *primer*. El rango de amplificación observado fue de 3 a 23 productos obtenidos y el tamaño de las bandas varió de 250 a 1640 pb. Solamente las bandas intensas y polimórficas que presentaron una amplificación consistente fueron analizadas, mientras que las bandas dudosas o borrosas no fueron consideradas para el análisis.

Para *Cucúrbitas* L. se ha realizado un *screening* con 32 *primers*, los que mostraron en su totalidad polimorfismos. Se repitió la amplificación y se seleccionaron ocho que mostraron polimorfismos consistentes y reproducibles, los que están siendo evaluados en 25 accesiones de la colección. Los ECUs seleccionados para el proceso de *screening* fueron aquellos que mostraron diferencias a nivel morfológico y que corresponden a: ECU-4981, ECU-4983, ECU-4984, ECU-5330, y ECU-12408. Los resultados se presentan en el Cuadro 15.

De las 131 bandas RAPDs observadas, 84 fueron polimórficas, con una tasa de polimorfismos de 2,13 por *primer*. El rango de amplificación observado fue de 3 a 18 productos obtenidos y el tamaño de las bandas varió de 250 a 1640 pb. Solamente las bandas intensas y polimórficas que presentaron una amplificación consistente fueron analizadas, mientras que las bandas dudosas o borrosas no fueron consideradas para el análisis.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Las caracterizaciones de las colecciones en estudio se realizaron en forma de tesis de grado o de maestría cuyos resultados, sistematización, edición y publicación ya ha culminado. A continuación se detalla un resumen de estas investigaciones:

Caracterización Morfológica y Revisión Taxonómica de *Capsicum* L. (ajíes) y *Cucurbita* L. (Calabazas) en la Granja de la UNORCAC, Cantón Cotacachi.

En el presente estudio se realizó la caracterización morfológica, el análisis de la variabilidad y la revisión taxonómica de dos cultivos marginados como son: los Ajíes, que pertenecen al género *Capsicum* L. (*Solanaceae*) y las calabazas del género *Cucurbita* L. (*Cucurbitaceae*).

El material (72 accesiones de *Capsicum* y 30 accesiones de *Cucurbita*) provino del Banco de Germoplasma de INIAP, y fueron cultivados en la Granja de la UNORCAC, en el cantón Cotacachi. Para la caracterización de los ajíes se utilizaron 36 caracteres, de los cuales 27 fueron de tipo cualitativos y nueve cuantitativos. Para las calabazas, mientras tanto, se seleccionaron 41 caracteres: 29 cualitativos y 12 cuantitativos. Los caracteres fueron calificados de acuerdo a su estado y las matrices obtenidas se analizaron mediante el paquete estadístico SAS, las distancias fueron calculadas mediante el algoritmo de Gower y el agrupamiento jerárquico de Ward generó los dendrogramas en los que se visualiza las distintas relaciones entre las accesiones. Por otra parte, la revisión taxonómica se la efectuó según la metodología propuesta en el documento y consistió en comparar los materiales analizados con las muestras depositadas en los herbarios QCNE e IMAS, al mismo tiempo se efectuó una revisión de la bibliografía existente sobre estos géneros. Entre los resultados se destaca la gran

variabilidad morfológica que se expresa en la gran cantidad de morfotipos identificados (17 para Ajíes y 13 para Calabazas).

Los caracteres de mayor poder discriminante fueron numerosos para los dos géneros, de ellos se destacan para *Capsicum*: color de la corola ($X^2=144,0$), manchas en la corola ($X^2=136,08$) y tamaño de la semilla ($X^2=114,0$), además el Diámetro de la semilla presentó diferencias significativas al 5% en la prueba de rangos múltiples de Duncan. Para *Cucurbita*, el color de la semilla ($X^2=30,413$), el diseño del color secundario del fruto ($X^2=27,174$), y la reticulación de los nervios en las hojas ($X^2=26.676$) fueron los de mayor valor discriminante, además, la longitud del entrenudo presentó diferencias significativas al 5% en la prueba de rangos múltiples de Duncan. El grupo de los Ajíes pertenecen taxonómicamente a cuatro especies: *Capsicum baccatum* (flor blanca con manchas amarillas), *Capsicum cardenasii* (flor lila), *Capsicum annuum* (flor blanca o blanca verdosa) y *Capsicum pubescens* (flor morada); la presencia de *Capsicum baccatum* en la colección confirma la presencia de esta especie en el país, mientras que la presencia de *Capsicum cardenasii*, constituye un nuevos registro para el Ecuador.

Por otra parte, el grupo de las Calabazas pertenece a tres especies que son: *Cucurbita moschata*, *Cucurbita pepo* y *Cucurbita angyrosperma*, siendo esta última la menos adaptada a las condiciones de cultivo en el sitio de estudio. Finalmente, el proceso de caracterización realizado en el presente estudio permitió identificar materiales promisorios dentro de la colección de ajíes y calabazas que podrán ser utilizados por las comunidades, por los agricultores o por los investigadores.

Caracterización molecular de la colección de ajíes (*Capsicum l.*) y calabazas (*Cucúrbita l.*) del Banco de Germoplasma del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ecuador.

La región andina es considerada como uno de los principales centros de domesticación y diversificación de plantas cultivas en el mundo, sin embargo los cultivos de ajíes y calabazas actualmente han disminuido la diversidad de especies en forma drástica, debido a diferentes causas como por ejemplo la influencia de la cultura occidental que impone nuevos estilos de vida que no siempre están relacionados con la de sus ancestros.

El objetivo de la presente investigación fue estudiar la variabilidad genética existente en 25 entradas de *Cucúrbitas* y 71 entradas de *Capsicum*. Para la consecución de este objetivo se realizó una caracterización molecular mediante la técnica RAPDs.

Se evaluaron 84 bandas RAPD polimórficas en *Cucúrbitas* y 58 bandas polimórficas en *Capsicum*, a partir de las cuales se generó una matriz de similitud utilizando el coeficiente de Jaccard. Las relaciones genéticas fueron visualizadas entre las 25 accesiones estudiadas de *Cucúrbitas* y las 71 accesiones de *Capsicum* mediante un fenograma en el que se identificaron tres ramas principales para el primer grupo; y cuatro ramas para el segundo grupo respectivamente.

El análisis multivariado de coordenadas principales (PCO) permitió estructurar la diversidad genética de las colecciones de *Cucúrbita* y *Capsicum* determinando las relaciones genéticas entre las diferentes especies.

En los resultados moleculares de *Cucúrbitas* si fue significativo, lo que quiere decir que la relación genética entre entradas de esta colección es definida. No así el caso de la colección de *Capsicum*, ya que los resultados no fueron significativos; es decir la relación genética entre accesiones es muy estrecha siendo necesario el uso de otras técnicas moleculares que permitan detectar con más eficacia la variabilidad de estas especies.

Caracterización morfoagronómica y molecular de la colección de tomate de árbol (*Cyphomandra Betacea* Sendt) del Banco de Germoplasma del INIAP, Ecuador.

Este estudio se realizó en dos etapas, la primera etapa correspondiente a campo se desarrolló en la granja de la UNORCAC – Cotacachi, y la segunda etapa se llevó a cabo en el Laboratorio de Biotecnología del DENAREF – INIAP.

Se caracterizó 37 accesiones que fueron colectadas en las Sierras ecuatorianas, se utilizó 48 descriptores morfoagronómicos que fueron analizados con el paquete estadístico SAS, obteniendo una matriz de distancias genéticas a través del algoritmo de Gower, que analizadas con el agrupamiento jerárquico de Ward generó un dendrograma conformado por tres grupos principales de accesiones y siete morfotipos, observando una estrecha relación genética entre cada una de las accesiones. Para la caracterización molecular se empleó la técnica de RAPDs, obteniendo 37 polimorfismos analizados en el programa estadístico NTSIS, que mediante el coeficiente de Jaccard se calculó la matriz de similitud para las accesiones, generando mediante el agrupamiento jerárquico de Ward un dendrograma en el que no se observó un agrupamiento definido de las accesiones, debido a que el número de polimorfismos evaluados no fue el adecuado para esta especie.

El resultado de la correlación entre datos morfoagronómicos y moleculares no fue significativo en el presente estudio; por lo que los datos de campo fueron los que permitieron identificar la estrecha relación genética de las entradas de la colección de tomate de árbol, siendo necesario el uso de otras técnicas más sensibles que permitan detectar esta baja variabilidad.

Se identificó posibles materiales promisorios con características deseables de producción y tolerancia a plagas y enfermedades, con lo que se podrá iniciar programas de fitomejoramiento.

➤ Conclusiones y recomendaciones

La caracterización molecular utilizando la técnica RAPDs no permitió obtener un agrupamiento definido de las entradas de *Solanum betaceum* y *Capsicum* L. debido a la estrecha relación genética que existe entre cada una de las accesiones de estas especies, mientras que para *Cucúrbitas* L. se observó tres grupos bien diferenciados genéticamente entre sí.

Para evaluar molecularmente el germoplasma de *Solanum betaceum* y *Capsicum* L. se recomienda utilizar técnicas más eficientes en la detección de polimorfismos, como son AFLPs (*Amplified Fragment Length Polymorphism*) y Microsatélites (*Simple Sequence Repeats*). Una vez que se ha terminado la caracterización de las colecciones en estudio, es

necesario que los programas de mejoramiento respectivos comiencen a analizar estos materiales con la finalidad de utilizar en sus programas de mejora.

Como se trata de dos especies donde el INIAP no tiene programas de mejoramiento como es cucúrbitas y ají, la información que se dispone será utilizada para trabajos de utilización directa ya que estas investigaciones se realizaron en unión con campesinos de la zona de Cotacachi, en donde ellos definieron cual es el germoplasma que les interesa tomando en cuenta variables definidas por los agricultores y definidas por el IPGRI.

➤ **Bibliografía citada**

IPGRI, 1995. Molecular genetic techniques for plant genetic resources. Report of IPGRI Workshop, Roma, Italy. p. 137.

KARP, A.; SKRESOVICH; BHAT, K.; AYAD, W.; HODGKIN, T.1997. Molecular tools in plant genetic resources conservation: a guide to the technologies. IPGRI Technical Bulletin, N°. 2. p. 47.

PIEDRA G.1999. Caracterización morfoagronómica y molecular de la colección de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) del banco de germoplasma del INIAP. Tesis de grado, Ecuador. pp. 53-55.

Actividad:	<i>Desarrollo e implementación de estrategias para la conservación en fincas de agricultores (ferias, de diversidad, identificación de agricultores conservacionistas, talleres de devolución de información, banco)</i>
Código:	63803-R01-A02
Responsables:	Personal DENAREF

➤ **Introducción**

Existe una gran preocupación por la desaparición de la diversidad genética de especies cultivadas que en su gran mayoría está en manos de pequeños agricultores marginados o de comunidades indígenas de culturas muy antiguas y tradicionales, que auto-consumen casi toda su producción. El mantenimiento de los sistemas tradicionales de producción, de sistemas informales de semillas y el de la cultura que los sostiene, es la mejor estrategia para la conservación de la agrobiodiversidad, para lo cual se necesita de metodologías y criterios que permitan asegurar que la agrobiodiversidad se sigue manteniendo en la chacra del agricultor mientras se contribuya a la seguridad alimentaria y al desarrollo rural sostenible.

Un primer paso para apoyar la conservación de la agrobiodiversidad *in situ* es de conocer su amplitud y entender sus características. Una de las formas de conocer la agrobiodiversidad de un área determinada es mediante Ferias de Semillas Nativas, las cuales constituyen un parámetro de la variabilidad genética de un área geográfica especificada. Estas ferias facilitan el intercambio de germoplasma entre agricultores y contribuyen a identificar las especies y variedades cultivadas por los campesinos. Además, promueven la conservación *in situ* de la agrobiodiversidad nativa, fomentan la diversificación agrícola, y fortalecer la seguridad alimentaria, así como la reafirmación cultural y étnica. De igual forma, las ferias son buenos mecanismos para integrar la investigación científica con el desarrollo rural.

Durante la Feria de semillas realizada en Cotacachi, se hizo evidente que el evento fue principalmente de exposición de semillas y, por lo que hubo deficiencias en la facilitación del intercambio de semillas. Por lo tanto, se creyó que es importante complementar a estas ferias con otros eventos que se enfoquen más puntualmente en promover y fomentar el intercambio de semillas locales, eventos que se nutrirían de la información colectada durante este evento. Con estos antecedentes, surge la propuesta de una *Feria de Intercambio*, que busque mecanismos de devolución, de tal manera que ayude a los agricultores locales con los problemas asociados al acceso a las semillas que principalmente están relacionados con la escasez de semillas de variedades locales en la época de siembra.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Contribuir a la conservación de cultivos nativos ecuatorianos subexplotados mediante una estrategia complementaria que combina la conservación *ex situ* con la *in situ*.

Hipótesis:

Las ferias de exhibición e intercambio contribuyen en mejorar los sistemas de producción mediante el incremento de la agrobiodiversidad.

➤ Materiales y métodos

Para poder cuantificar el intercambio de germoplasma que se produce entre los agricultores en estos eventos, se diseñaron formatos de entrada y salida, en donde se documenta que es lo que los agricultores llevaban a la feria y al final del día que es lo que iban llevando a sus chacras. Esto se realizó con la finalidad de saber cual era el verdadero intercambio de semillas entre ellos y cuales especies eran las más requeridas por los agricultores.

➤ Resultados, avances y discusión

Feria de intercambio de semillas

La Feria de Intercambio de Semillas se realizó en la ciudad de Cotacachi el 2 de septiembre del 2005, en la Plaza de la Interculturalidad. Participaron 41 agricultores (39 mujeres y 2 hombres) de nueve comunidades (Cuadro 16). María Leine Perugachi de la comunidad Cumbas Conde fue la participante que mayor variabilidad presentó: 19 variedades de maíz, 19 de fréjol, cuatro de habas, tres de melloco y papa, dos de zapallo, tomate de árbol, oca, arveja, chocho y cereales, y una de taxo, uvilla, trigo y medicinales (Cuadro 17).

Cabe destacar que el cultivo más requerido por los agricultores fue el maíz, especialmente de la variedad maíz negro. Además los agricultores deseaban semilla de fréjol de diferentes variedades, arveja verde; lenteja, zanahoria blanca; haba, quinua, morocho, mashua, jícama y amaranto.

De los 41 agricultores entrevistados 27 realizaron intercambios o adquirieron semillas. La señora María Araque obtuvo seis variedades (tres de maíz y una de amaranto, jícama y quinua) constituyéndose de esta manera en la persona que mayor número de variedades adquirió (Foto 1).



Foto 1. Agricultores de las comunidades de Cotacachi intercambiando semillas de cultivos nativos de la zona.

En general, los agricultores asistentes mostraron mucho interés en la semilla que llevaron otros agricultores a la Feria. Para una próxima Feria, los agricultores manifestaron que traerían en mayor cantidad y más productos como y que buscarán mayor variabilidad en sus comunidades y escogerán los mejores productos. Así mismo, los agricultores reportaron que lo que más les gustó de la Feria fue la variedad de semillas que pudieron observar y que no tienen en sus chacras tales como mashua, fréjol, chulpi, zanahoria blanca, etc. Existe mucho interés en que este tipo de eventos se sigan realizando y están dispuestos a participar.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

A medida que se han ido realizando las diferentes ferias de exhibición e intercambio tanto en la provincia de Chimborazo como en la provincia de Imbabura, se ha podido notar la gran importancia que tienen estos eventos para un intercambio espontáneo de cultivos nativos y su variabilidad. La gran queja de los agricultores es que no pueden acceder a semilla de ciertos cultivares nativos, por lo tanto estos eventos se presentan como una excelente alternativa para solucionar este problema, además que contribuyen a la seguridad alimentaria de nuestro pueblo.

Se recomienda que se siga con estos eventos y que sean una responsabilidad de los gobiernos locales, principalmente en aquellas zonas que tiene una gran biodiversidad y variabilidad genética.

Actividad: *Definición y caracterización final de microcentros de variabilidad genética*
Código: 63803-R01-A03
Responsables: *Ing. César Tapia e Ing. Álvaro Monteros*

➤ **Introducción**

Se entiende por microcentro de la biodiversidad “el área geográfica contigua cuyos condiciones ecológicas, sistemas de producción agropecuarios y patrones culturales posibilitan la supervivencia y el uso de la biodiversidad”.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Definir y caracterizar un microcentro de diversidad y variabilidad genética.

Hipótesis:

En el país existen microcentros de diversidad y variabilidad genética.

➤ **Materiales y métodos**

Para la identificación de microcentros de diversidad se utilizó diagnósticos participativos, en los cuales mediante encuestas se recabó información sobre la diversidad de la zona de Cotacachi, los sistemas formales e informales de semillas y los sistemas de producción, en general. Con la información recabada se realizará sistematización y con métodos estadísticos y de sistemas de información geográfica se logró identificar el microcentro de diversidad.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Inventario de agrobiodiversidad

Se realizó un inventario de la agrobiodiversidad de los cultivos más representativos con la finalidad de conocer la riqueza genética y definir al sector como un microcentro de diversidad, el cual se entiende como “el área geográfica contigua cuyos condiciones ecológicas, sistemas de producción agropecuarios y patrones culturales posibilitan la supervivencia y el uso de la biodiversidad”.

De las encuestas realizadas a 379 agricultores como parte del “Inventario de la agrobiodiversidad del Cantón Cotacachi”, se identificaron para los cultivos más comunes que se siembran en el sector una interesante variabilidad genética, detectada en base a los nombres tradicionales, la cual tendrá que ser cuantificada en la segunda fase del proyecto.

Los cultivos que más comúnmente son sembrados en el cantón son maíz y fréjol, ratificándose la cultura de siembra en estos dos granos andinos (Figura 1).

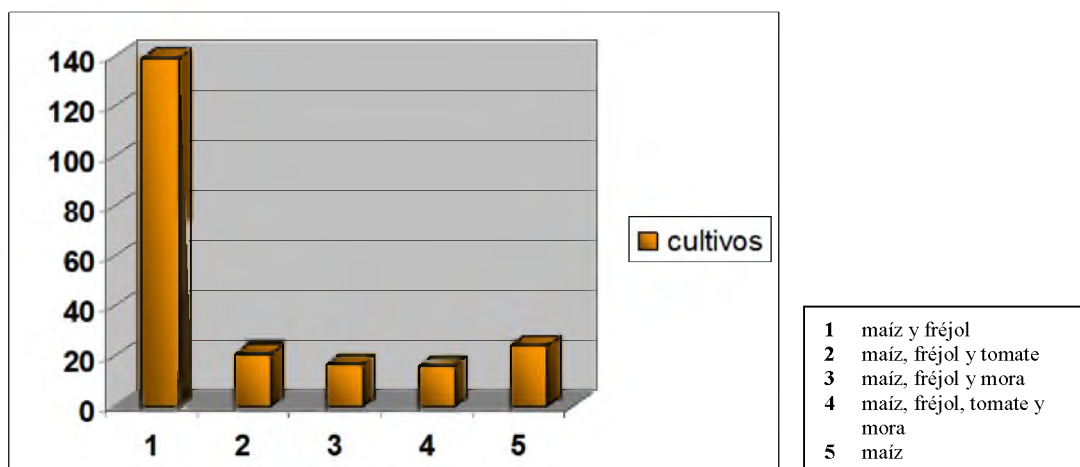


Figura 1. Cultivos más sembrados en el cantón Cotacachi.

En fréjol se conocen 46 nombres comunes, observándose que un 33% de los agricultores no lo cultivan, siendo los ecotipos más cultivados el mixturado con 21% y matahambre con un 13%. En maíz se observó una gran riqueza en conocimiento de nombres comunes, identificándose 35 nombres. Existe una gran cultura de cultivar maíz, es así que solamente el 20% de agricultores no lo cultivan, siendo el más común el maíz amarillo.

En lo relacionado con el frutal más cultivado como es el tomate de árbol se conocen 17 nombres comunes, en mora 16, en taxo y granadilla 8 y 9, respectivamente.

Para zapallo se observó que se conocen 9 nombres comunes, lo que indica que existe poca variabilidad en el sector para esta especie. La gran mayoría no cultiva esta especie, notándose que en la muestra, solamente 9 agricultores cultivan tres tipos de zapallo: verde, amarillo y un tipo no identificado.

En ají existen 12 nombres comunes identificados por los agricultores, observándose una pérdida alarmante de variabilidad ya que aproximadamente 90% de agricultores no cultivan esta especie y muy pocos cultivan el rocoto.

Sistemas formales e informales de semillas

Uno de los puntos importantes para conocer la dinámica de la agrobiodiversidad en una zona, es documentar los sistemas formales e informales de las semillas, para lo cual dentro de las 379 encuestas realizadas se detectó en el sistema formal 13 centros de compra y venta de semillas siendo los más importantes: Ibarra, Coñaqui, Cotacachi, Natabuela y Atuntaqui. Las semillas más cotizadas son: maíz amarillo, chocho, fréjol (gema, injerto, bolón, matahambre, blanco), arveja rosada, quinua, morocho blanco, hortalizas y tomate árbol.

Las semillas que se intercambian en el sistema informal (trueque, regalo, compra entre comunidades, etc.) son: maíz amarillo, fréjol blanco, fréjol matahambre, papa San Jorge, sambo, zapallo, morocho blanco, fréjol bolón, quinua, arveja rosada, mora brazo

y hortalizas. Estas variedades tradicionales son lo más importantes dentro de la pequeña finca para el autoconsumo y mantenimiento de una dieta nutricional balanceada.

Sistemas de producción

En el presente estudio se analizó a la finca como un sistema con el objetivo de conocer en forma cuantitativa los componentes que lo integran, sus interrelaciones, entradas y salidas con la finalidad de estructurar modelos de los sistemas de producción y sistemas de semillas presentes -en este caso- en el cantón Cotacachi y así apoyar al mejoramiento de dichos sistemas una vez que se conoce detalladamente los elementos integrantes del sistema finca. Para este estudio se selecciono seis fincas representativas de colonos e indígenas en tres sectores alto-andinos del cantón (norte, centro y sur).

En el sector *norte* de la zona alta del cantón Cotacachi, las condiciones se caracterizan por tener climas templados con terrenos semiplanos y suelos franco arenosos de mediana fertilidad. La infraestructura de vivienda carece de servicios básicos pero existe sistema de riego. La población es en su gran mayoría mestiza o mulata con una composición familiar compuesta de un promedio de cinco personas con un nivel de escolaridad medio. La superficie promedio de las fincas es de 5 has y se caracterizan por presentar tres componentes básicos: la casa, agroecosistema de cultivos y agroecosistema de animales, observándose que estos componentes son similares en los tres sectores (norte, centro y sur), variando dentro de cada uno los cultivos y los animales. La producción se basa en granos andinos como fréjol y maíz y más del 95% de la producción se comercializa.

El sector *centro* se diferencia en que existe comunidades indígenas y mestizas, notándose una menor superficie de terreno principalmente del sector indígena con extensiones menores a 1 ha. Se observa que el nivel de analfabetismo es más elevado y en los sistemas de producción los cultivos predominantes son los frutales, granos nativos y hortalizas introducidas. El sector *sur* es más diferente que los dos antes mencionados ya que presenta condiciones de climas templados y fríos, existen comunidades con servicios básicos y riego, y también existen otras sin ningún servicio. De igual forma, el analfabetismo fluctúa entre medio y elevado y es el sector en donde se concentra la mayor agrobiodiversidad, principalmente en las comunidades indígenas, a pesar de la escasa superficie de terreno y de la falta de riego. Otra diferencia fundamental es que en la gran mayoría de fincas la producción es destinada en un 90% o más al autoconsumo.

El conocer los diferentes sistemas de producción y la realidad geográfica y socioeconómica del cantón Cotacachi permitirá en la segunda fase del proyecto apoyar en la toma de decisiones para mejorar la calidad de vida de los agricultores mediante el mejoramiento de los sistemas de producción de forma sostenible para conservar las variedades nativas y garantizar la seguridad alimentaria.

Los esfuerzos para mejorar la calidad de vida tendrá que analizarse dependiendo de las realidades que suceden en las diferentes zonas, es así que para la zona sur que esta integrada en su gran mayoría por indígenas que conservan una gran biodiversidad y que su situación económica es mala, el reto será como mejorar los ingresos económicos mediante esta riqueza genética. En cambio para las zonas centro y norte que la situación

económica es media, seguramente es incentivar a que las chacras sean biodiversas y no promover el monocultivo.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

Los procesos de conocimiento de la agrobiodiversidad es una labor permanente dada la riqueza genética de nuestro país, en general, y del cantón Cotacachi, en particular, lo cual da a entender que debe existir un trabajo conjunto entre instituciones públicas, privadas, universidades, ONGs, organizaciones de segundo grado, agricultores y la sociedad en general; es decir, es una tarea que nos corresponde a todos los ecuatorianos con el apoyo financiero y técnico del Estado y de instituciones internacionales.

Logros

- Se ha fortalecido la conservación de la diversidad genética de los cultivos en estudio mediante la mayor representatividad de las colecciones conservadas en el banco de germoplasma del INIAP-Ecuador.
- Se han enriquecido las chacras de los agricultores, de los alberguistas y de los huertos de las escuelas con variedades tradicionales de especies alimenticias, medicinales y ornamentales.
- Se conoce la variabilidad genética de las especies en estudio, lo cual ha permitido la identificación de variedades promisorias que han sido distribuidas a los agricultores.
- Se conocen los diferentes sistemas de producción de la zona alta del cantón Cotacachi, lo cual permitirá apoyar a los agricultores a solucionar problemas tecnológicos de sus sistemas de producción.
- Se ha comenzado un proceso de concientización y valoración de la importancia de conservar la agrobiodiversidad mediante una serie de eventos que han permitido una alza en la autoestima de los agricultores que mantienen en sus chacras una gran cantidad de variedades nativas.

Recomendaciones

- Continuar con la caracterización de germoplasma nativo del cantón Cotacachi, así como de materiales del banco de germoplasma del INIAP y promover su uso.
- Completar el inventario de la agrobiodiversidad del cantón Cotacachi y promocionar la riqueza mediante algún tipo de publicación.
- Consolidar los huertos de multiplicación de plantas de variedades nativas que sean de interés para los agricultores, y establecer un Jardín Botánico de la biodiversidad del sector.
- Continuar los procesos de concientización de la importancia de la conservación y uso de la agrobiodiversidad mediante las ferias de semillas y de intercambio, evaluación participativa, ferias de comidas, etc.

Actividad: *Identificar procesos de nuevos productos relacionado a postcosecha, procesamiento (análisis bromatológicos, nutricionales, de costo/beneficio), y transportes. Validados.*

Código: 63803-R02-A01

Responsables: UCODEP

➤ **Introducción**

Esta actividad apunta al fomento de la agroindustria con procesos innovadores y productos de calidad que permitan competir en el mercado nacional e internacional, incentivando al agricultor para conservar su diversidad de cultivos nativos en la chacra, y posibilitando el aumento de sus recursos económicos y alimenticios para mejorar su calidad de vida y el bienestar de su familia y del cantón. Al mismo tiempo, el componente pretende reconocer y rescatar usos, prácticas y conocimientos tradicionales relacionados con los cultivos nativos e incorporar estos elementos socioculturales en el valor agregado que se darán a los cultivos para su mayor aprovechamiento a nivel de autoconsumo así como para su mercadeo.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Promover la conservación y uso de la agrobiodiversidad nativa *in situ*, de modo que contribuya a las alternativas de producción y agroindustria para los mercados nacionales e internacionales, y así contribuir a revertir la erosión genética de cultivos nativos de los valles interandinos de Ecuador.

Hipótesis:

Se conserva la agrobiodiversidad mediante el autoconsumo y el valor agregado.

➤ **Materiales y métodos**

La metodología utilizada se basó en talleres de capacitación y de difusión. Por otro lado, se implementó una agroindustria rural con todos los lineamientos nacionales e internacionales para este fin. Con la finalidad de que la agroindustria rural tenga el éxito deseado se realizó planes de negocios para identificar la factibilidad o no de esta empresa en formación.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Evaluación de usos tradicionales, prácticas de producción y potencial agroindustrial

En base a un inventario previo de la agrobiodiversidad local se crearon tres bases de datos con datos sobre usos tradicionales, prácticas de producción y potencial agroindustrial de los cultivos focales (mora, tomate de árbol, taxo, uvilla, sambo y zapallo, y ají).

Talleres de nutrición

Mediante seis talleres en las comunidades de Colimbuela, El Morlán, Imantag, Tunibamba, Perafán, Alambuela y Cotacachi, se ofreció capacitación a representantes de 170 familias en los siguientes temas:

- El consumo de frutas nativas, cucurbitáceas y hortalizas de la provincia de Imbabura, su aporte en la nutrición y su relación con la salud.
- Posibilidades agroindustriales de las frutas nativas y cultivos de la región.
- Opciones gastronómicas a base de frutas nativas, hortalizas y cucurbitáceas.

El tema de nutrición sigue siendo importante para las comunidades y UNORCAC continúa capacitando a más familias campesinas para fomentar desde sus raíces étnicas la valoración de sus cultivos nativos, puesto que son la riqueza natural y cultural que contribuirá a una buena alimentación, para las presentes y futuras generaciones.

Ferias de comidas típicas y rescate de comidas preparadas con cultivos nativos

Se apoyó a las mujeres de UNORCAC en la organización de cinco Ferias de Comidas Típicas, eventos que fueron aprovechados para otorgar pequeños estímulos a los participantes. Contando todos los eventos, se tuvo la participación de 173 familias de 28 comunidades rurales del cantón Cotacachi y 680 visitantes tanto locales como foráneos. Algunas de estas ferias se realizaron conjuntamente con las Ferias de Semillas organizadas por el Componente 1. Las Ferias de Comidas Típicas han estimulado a los participantes para continuar este tipo de eventos en el futuro. En estas ferias, los grupos de mujeres de UNORCAC venden sus comidas al público asistente, así contribuyendo a promocionar y valorar la riqueza culinaria de las comunidades a nivel de las propias localidades y el sector urbano. El mayor impacto de estos eventos, sin embargo, radica en la difusión de las tradiciones culinarias locales, las que son apreciadas por sus comidas de sabor delicioso y alto valor nutricional.

Para fortalecer el rescate y la difusión de las tradiciones culinarias locales, se recopiló un recetario selectivo de comidas típicas preparadas con cultivos nativos, titulado ALLI KAWSAYMANTA “Recetas de cocina de Cotacachi para Vivir Plenamente”. Las recetas se colectaron durante las ferias y se les ha enriquecido con la adición de cierta información nutricional y algunos aspectos culturales. Este recetario se distribuirá a los grupos de mujeres de la UNORCAC y una versión ampliada será publicada para ofrecer a la venta a los turistas visitantes a los alojamientos rurales.

Manejo post-cosecha

Para aumentar la calidad y la cantidad de productos nativos llevados al mercado fresco, se ofreció talleres de capacitación en los temas de manejo post-cosecha más relevantes para los agricultores locales. En los talleres, se presentaron conceptos básicos y manejos prácticos para que el pequeño productor pueda mejorar sustancialmente la comercialización de sus productos. Hubo buen interés en estos temas de parte de los agricultores de la zona de acción (centro y norte de la zona andina de Cotacachi). Los temas desarrollados fueron:

- Conceptos generales del manejo post-cosecha y almacenamiento, su utilidad e importancia, y las consecuencias de un manejo inadecuado.
- Pérdidas post-cosecha ocasionadas por plagas y enfermedades, causas y efectos, medidas de control.
- Formas de almacenamiento utilizadas antes y en la actualidad: búsqueda de alternativas locales.
- Manejo de plagas y enfermedades en cultivos locales (campo, post-cosecha y almacenamiento).
- Obtención de semillas de calidad.
- Secado de granos en tendales.
- Implementación de silos para almacenaje de granos.
- Implementación de troje para almacenamiento de tubérculos y raíces.
- Aplicación de embalajes apropiados para reducir pérdidas post-cosecha por daños mecánicos.
- Factores que influyen en la conservación de las hortalizas y frutas, incluyendo la respiración de las mismas.

Un total de 117 mujeres y 39 hombres asistieron a los varios talleres de manejo post-cosecha. Estos agricultores forman parte de organizaciones comunitarias que a su vez son parte de pequeños grupos organizados como grupos de mujeres, productores de hortalizas y frutas que cosechan en sus chacras para autoconsumo y comercialización. Las personas capacitadas corresponden a las seis comunidades con las que se trabajó en este componente (Tunibamba, Alambuela, Peráfan, Colimbuela, Imantag, y El Morlán), así como agricultores de otras comunidades que se han involucrado en las actividades del proyecto por su propio interés, como Quitumba, Chilcapamba y Cumbas Conde.

Transformación industrial

Se equipó una planta agroindustrial piloto con una sala de operaciones que cuenta con los servicios básicos, equipos e implementos necesarios, así como herramientas para su buen funcionamiento como un Manual de Agroindustrias y un Manual de Procesos

El proceso de selección de productos transformados se inició con un portafolio de 27 productos como mermeladas de uvilla con trocitos y granadilla con trocitos, mermeladas de sambo y zapallo, uvilla en pasas, entre otros, los que se presentaron al público en la tienda agroecológica de Cotacachi. De este primer filtro se lograron obtener 23 productos los cuales entraron al estudio de mercado y factibilidad que se detalla en el siguiente acápite.

Plan de Negocios

El Plan de Negocios consigna lineamientos para articular la producción campesina general (productos en frescos y procesados) de las comunidades de Cotacachi (hortalizas, tubérculos, granos andinos, cereales, frutas y productos agropecuarios menores) a la demanda de Cotacachi, Ibarra y Quito desarrollando estrategias autogestionarias y sostenibles que permitan mejorar sustancialmente los niveles de ingresos familiares, generar empleo, garantizar la seguridad alimentaria y mejorar la autoestima de las familias campesinas. El plan de negocios consiste de un plan de producción, control de costos, transformación y plan de marketing.

Capacitación en temas de agroindustria y producción casera

El proceso de capacitación orientado a la agroindustria se realizó con grupos organizados como: la Pre-Asociación Ally Tarpuy de productores hortícola, grupo de mujeres de la UNORCAC, jóvenes Andinos, grupo de alberguistas, promotores UNORCAC y agricultores independientes y estudiantes del colegio República del Ecuador en Otavalo. Los beneficiarios de estas capacitaciones fueron agricultores de las comunidades de: Peribuela, Imantag, El Morlán, Colimbuela, Alambuela, Tunibamba, San Pedro, Chilcapamba, Cumbas Conde y Morocho.

En cuanto a la capacitación para producción casera, hasta la fecha se cuenta con nueve familias que replican los procesos en sus hogares.

Venta piloto de productos frescos

Se ha trabajado en mejorar la imagen de los productos frescos mediante el embalaje para transporte así como el control de calidad de la producción agrícola: limpieza, selección, clasificación, y de establecer un margen de producción estable para proveer una oferta adecuada y sostenida. Se ha comercializado la producción agrícola a través de la tienda agro-ecológica de la Asociación Ally Tarpuy en el mercado de Cotacachi, además se forma parte de PROBIO. Se apunta en el futuro a consolidar un proceso de comercialización más amplio, así como establecer con mayor precisión los cronogramas de producción para lograr ampliar los niveles de comercialización a nivel nacional.

A futuro debe aplicarse las nuevas estrategias de mercadeo desarrolladas por los asesores externos y el equipo técnico involucrado en este componente, mismas que permitirán nuevas opciones de comercialización.

Organización de productores

Aunque se ha tratado de involucrar un mayor número de agricultores del cantón, la aceptación ha sido mayor por los de la Asociación Ally Tarpuy y del grupo de mujeres UNORCAC, quienes son productores de la zona centro y norte del cantón. Se ha identificado alrededor de 130 agricultores meta y la tarea ha sido primero aquellos que tienen una finca en producción, aunque sea mínima. Cabe mencionar que se ha logrado reclutar a productores de producciones medias y pequeñas, algo que no ha sucedido con los productores grandes de las zonas de cultivos extensivos. En tal virtud, se considera que la producción agrícola de cultivos nativos diversos queda más atractivo y relevante para los agricultores pequeños y medianos.

Se ha impartido capacitación inicial en todos los niveles de organización tales como formación de asociaciones de productores, manejo empresarial, reglamentos y estatutos

➤ Conclusiones y recomendaciones

Logros

- 156 familias de seis comunidades se han beneficiado al participar en diferentes eventos que enfatizan el valor de los cultivos nativos, sus propiedades productivas, nutritivas y comerciales.

- Se implementaron nuevos sembradíos de cultivos nativos que estaban en proceso de olvidarse, como el taxo, uvilla y ají.
- Se ha equipado y adecuado el espacio para una planta piloto de procesos agroindustriales la que reúne las condiciones básicas para la producción de mermeladas, pastas, encurtidos y vino.
- Existen documentos con información técnica sobre la operación de la fábrica, y su administración, entre estas los planes de negocios, manuales de agroindustrias, recetarios, folletos, costos de producción, etc.
- Se ha desarrollado un portafolio de productos transformados, los cuales se están comercializando en forma piloto a nivel local.
- Se están comercializando los productos en forma piloto en cuatro locales en Cotacachi, dos de propiedad de la asociación Ally Tarpuy, el Comisariato Municipal y el Centro Ecológico. Además se venden productos en la agencia de turismo Runa Tupari en Otavalo y en la tienda El Hortelano en Ibarra.
- Existen madres campesinas que replican los elaborados en sus casas de manera artesanal.
- Se cuenta con una asociación de 32 productores agrícolas reconocida jurídicamente con conocimientos en la producción agrícola, temas de post-cosecha y comercialización.
- Se cuenta con promotores capacitados en la rama agroindustrial, así como a productores de la asociación con similares conocimientos.

Recomendaciones

- Trabajar en la organización de la producción agrícola con miras a suplir el mercado de productos frescos y la planta agroindustrial.
- Ejecutar los planes de negocios elaborados y concretar en acciones específicas.
- Implementar códigos de comercio de conformidad a las normas vigentes para agroindustrias.
- Establecer los mecanismos de control de calidad apropiados.
- Desarrollar las capacidades empresariales de los productores agrícolas.
- Dinamizar los nichos de mercados identificados a diferentes niveles: alimenticio, turístico, artesanal, entre otros.
- Para las nuevas planificaciones, tomar en cuenta el camino recorrido, auto-evaluación y actores locales.

Actividad:	<i>Validación de módulos en escuelas y en comunidades. Preparación de material didáctico y publicación final de manuales de enseñanza</i>
Código:	<i>63803-R03-A01</i>
Responsables:	<i>UNORCAC</i>

➤ **Introducción**

En octubre del 2002, el INIAP contrató a Isabel Castillo para asesorar a UNORCAC en el desarrollo de un proyecto educativo orientado a la conservación de la agrobiodiversidad en la zona de Cotacachi, específicamente en las 44 comunidades indígenas que la integran. Un mes después, Isabel Castillo se reunió con los dirigentes y los responsables del área de Recursos Naturales de UNORCAC en donde el ingeniero Hugo Carrera y Alfonso Morales quedaron asignados como coordinadores del programa educativo. En este primer trimestre logramos definir una estrategia de trabajo y actividades a seguir tomando en cuenta que:

- UNORCAC no tenía experiencia en la educación ni había trabajado formalmente con profesores.
- El enfoque en agro biodiversidad era también nuevo para la organización
- El área de Recursos Naturales ya tenía un programa de trabajo establecido y era importante incorporar este componente de manera que fortaleciera dicho programa.

Las primeras reuniones que se tuvo se caracterizaron por ser intensas negociaciones que lograran satisfacer los intereses tanto de la organización como del proyecto. Se puede decir que el trabajo de estos dos años mantuvo la misma tónica, constantes e intensas gestiones y negociaciones entre los integrantes del proyecto y con actores fuera del proyecto. Unificar visiones y necesidades con las realidades culturales, sociales y presupuestarias fue un ejercicio constante que promovió la superación profesional y humana de todos los que participamos activamente en este componente.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Diseñar e implementar un programa de educación ambiental orientado a promover la conservación de la agrobiodiversidad en las comunidades de UNORCAC del cantón Cotacachi.

Hipótesis:

La educación en agrobiodiversidad promueve la conservación, manejo y uso de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

➤ **Materiales y métodos**

La metodología usada a todo lo largo del proyecto fue participativa y la estrategia para ir desarrollando el programa educativo tuvo como marco de referencia el *Manual para Desarrollar un Programa de Educación y Comunicación Orientado hacia la Sostenibilidad* y los lineamientos sugeridos por Thomas Carroll para construir

capacidades colectivas. En el caso del trabajo con los profesores los ejes referenciales fueron los trabajos del Dr. David Orr, las memorias del encuentro Interculturalidad y educación Bilingüe y las bases pedagógicas de la educación Waldorf. Como bien lo expresa Alcorn “mientras que la prueba de éxito en conservación es finalmente biológica, la conservación en sí es un proceso social y político, no un proceso biológico”, la educación es el medio por el cual se pueden afectar los procesos sociales y políticos encaminándoles hacia la conservación y la sostenibilidad.

El primer paso que se dio fue buscar un consultor local en la persona de Pablo Sáenz, que pudiese dar el seguimiento, implementar actividades y capacitarse para darle sostenibilidad futura al proyecto y colaborar cercanamente con el área de recursos naturales.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Se inicia la creación de una mini biblioteca especializada

Con el fin de proveer a UNORCAC de un mecanismo de acceso a la información en aspectos de educación ambiental y agrobiodiversidad, iniciamos la creación de una biblioteca especializada con libros donados por la Asociación Norteamericana para la Educación Ambiental y por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). Esta biblioteca se fue ampliando durante el transcurso del proyecto y actualmente cuenta con 87 libros y documentos. La biblioteca ha estado al servicio de técnicos, dirigentes, promotores, profesores y profesionistas locales y visitantes. Esta biblioteca esta ahora sirviendo de base para una propuesta para la creación de un centro de información en la UNORCAC.

Se definen los grupos meta

UNORCAC y en particular el área de Recursos Naturales tenía interés en producir un manual que pudiese servir para capacitar a los dirigentes, líderes y promotores que forman parte de la organización y también tenía interés en trabajar con las escuelas. Por lo que el programa educativo se dirigió a dos grupos metas: Grupo A, conformado por **técnicos, dirigentes y promotores** de UNORCAC y el Grupo B, conformado por los **profesores** de algunas de las escuelas que se encuentran en las comunidades. Gracias a las gestiones de UNORCAC, se logró una colaboración presupuestaria adicional de Ayuda en Acción que permitió alcanzar a las 19 escuelas que existen en las comunidades UNORCAC.

Resultados, impactos y conclusiones del trabajo con los profesores

Las actividades realizadas produjeron muchos impactos pero cabe mencionar dos de suma relevancia. El primero es la formación de un grupo de profesores que están interesados en el tema de la diversidad agrícola, que han cambiado su actitud hacia los saberes tradicionales y han mejorado su quehacer en el aula. Estos profesores están familiarizados con el tema de la diversidad agrícola y saben utilizar los materiales didácticos e implementar actividades en apoyo a la conservación de la agrobiodiversidad. Este grupo de profesores puede liderar la aplicación de los materiales producidos e inclusive producir otros. La experiencia piloto demostró la gran habilidad creadora de los profesores y también su interés por el tema y sus alumnos. La exhibición de materiales producidos por los niños que fue presentada durante la feria de

semillas organizada por INIAP-DENAREF fue una muestra de esta capacidad creativa en el tema.

Extensión y difusión

Un ejercicio de difusión importante para conocer el nivel de percepción de los cotacacheños hacia la diversidad agrícola fue la participación en la “Fiesta de la Jora”. Esta feria ofrecía una buena oportunidad para educar a los cotacacheños en aspectos de diversidad agrícola.

En marzo del 2005 se llevó al grupo de 18 profesores y tres promotores a una gira de intercambio y consolidación de este grupo de docentes, con los siguientes objetivos:

- ✓ Realizar un intercambio intercultural de la educación bilingüe.
- ✓ Realizar un intercambio de comidas típicas.
- ✓ Observación de plantas medicinales.
- ✓ Observar y levantar datos de los ecosistemas observados, tanto a lo largo del camino como durante la estadía.
- ✓ Juntar la recreación con el aprendizaje convivencial.
- ✓ Motivar, integrar y fortalecer al grupo profesores.

➤ Conclusiones y recomendaciones

Observaciones

Los resultados e impactos demuestran que invertir en el fortalecimiento del capital social y del capital cognitivo en los grupo meta es una estrategia que le da un sentido de pertenencia y mas probabilidad de permanencia a las actividades realizadas. Esto, combinado con una metodología participativa facilita a los individuos para que puedan definir e implementar sus propias actividades de conservación.

Logros

La conclusión mas importante que se puede sacar de estos dos años de trabajo es que la conservación de la agrobiodiversidad en las comunidades UNORCAC esta íntimamente ligada con la conservación de la cultura. La implementación por parte de UNORCAC e INIAP de una estrategia de comunicación e información verdaderamente bidireccional e intercultural es crucial tanto para la conservación de la agrobiodiversidad como para el fortalecimiento de los nexos de colaboración entre el banco de semillas y las comunidades.

Recomendaciones

Que se le de continuidad y apoyo al trabajo con los profesores manteniéndolos involucrados en el proceso de revisión e impresión de la *Guía* y posteriormente en el liderazgo para la implementación y difusión de los materiales producidos.

- Es conveniente tratar de formalizar un acuerdo de colaboración con DINEIB para asegurar el seguimiento.

- En el caso del *Manual*, recomendamos que se utilice internamente en la UNORCAC y que sirva como base para la sistematización de información, experiencias y prácticas agrícolas. La UNORCAC tiene ya la estrategia de trabajo para lograr esto y en dos o tres años más tendrán suficiente material como para publicar un “Manual de Agricultura Andina Intercultural”.
- El apoyo a actividades socioculturales como la participación en la Feria de la Jora y la elección de la *Sumak Warmi* debe de incrementarse pues estas fiestas fortalecen la conservación y difusión de saberes ancestrales relacionados con la diversidad agrícola.
- Es importante seguir apoyando al área de recursos naturales en sus actividades de implementación de chacras agrobiodiversas y giras demostrativas complementadas con sesiones de intercambio.
- Es importante desarrollar una estrategia de comunicación que despierte en el consumidor de la región el aprecio por la diversidad en los productos alimenticios.
- Es importante para la auto-educación seguir fortaleciendo la minibiblioteca especializada.
- En las comunidades hay una población de jóvenes que han asistido al colegio y que acaban por irse a otros lados a estudiar o a trabajar o se dedican al vandalismo en las mismas comunidades. El proyecto podría capturar este grupo y capacitarlo para que sean facilitadores de comunicación intercultural en el ámbito de la agricultura andina.
- Es importante que técnicos de INIAP-DENAREF y UNORCAC visiten otras experiencias de conservación *in situ* en Latinoamérica como la del PRATEC en Perú o AGRUCO en Bolivia.
- No es recomendable producir materiales impresos para trabajo con las comunidades. En su lugar se debe intentar programas de radio, dramatizaciones, mensajes los domingos a través de las iglesias o mediante participaciones puntuales en las fiestas establecidas.

Actividad: *Sistematización de la información generada y publicación de diferentes productos*
Código: *63803-R04-A01*
Responsables: *INIAP, USDA*

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Sistematizar la información generada en este proyecto en informes, libros y CDs.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Se terminó la “Guía Agro-Culinaria de Cotacachi, Ecuador y Alrededores” es un libro a todo color con un mapa acordeón de la zona. El libro contiene reseñas sobre los cultivos nativos de la región, el origen de la agricultura en las Américas y la importancia de la biodiversidad agrícola que se mantiene en las chacras y huertos tradicionales de Cotacachi. También se incluye algo de la historia del poblamiento local, recetas de comidas típicas y una descripción y nota pictórica de la fiesta del Inti Raymi. Este libro ha sido muy bien recibido por todos los actores locales, donantes y otros profesionales, y se ha usado para múltiples propósitos, inclusive como material didáctico en las escuelas bilingües locales. Una segunda impresión estará lista en el 2005 y se hará disponible para la venta al público. Un artículo que revisará los méritos del libro aparecerá en los siguientes meses en la revista de la sociedad profesional de etnobotánicos, “Economic Botany”.

Se elaboró un Calendario Agro-Culinario de Cotacachi a todo color, tamaño póster, en dos versiones, español e inglés, el que contiene un diagrama de las labores agrícolas, principales cultivos, platillos tradicionales y festividades durante el año. La información se compiló y fue validada localmente y el calendario se ha usado para distribución promocional y de ayuda visual para el turista.

Por otro lado, se entregó a la secretaria PL-480 informes trimestrales técnicos y financieros detallados de las actividades realizadas, indicando el avance y cumplimiento de los indicadores propuestos a la información en CDs que reposan en el INIAP, USDA, UNORCAC y UCODEP.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

Se recomienda continuar con el trabajo de sistematización de la información generada en el proyecto para sacar varias publicaciones durante el 2006.

Actividad: *Informe final del proyecto*

Código: *63803-R04-A02*

Responsables: *INIAP, USDA*

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Difundir las actividades, logros y limitantes del proyecto a través de un informe final

➤ **Materiales y métodos**

Una vez que se terminó las actividades técnicas en los diferentes componentes, se elaboró un esquema consensuado para la presentación del informe final. Las instituciones participantes en el proyecto se basaron en este esquema y presentaron al coordinador el informe de cada uno de sus componentes. Una vez compilada la información se procedió a aumentar los capítulos generales del informe en colaboración con USDA y posteriormente a la presentación de dicho informe a los donantes.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Se preparó un informe final (89 páginas) que consta de las siguientes partes

1. Resumen Ejecutivo.
2. Presentación del Proyecto
3. Descripción General del Proyecto
4. Componente 1 – Conservación Complementaria
5. Componente 2 – Autoconsumo, Agroindustria y Mercado
6. Componente 3 – Educación en Agrobiodiversidad
7. Componente 4 – Agro-turismo
8. Actividades Transversales
9. Impactos del Proyecto
10. Visión hacia el Futuro
11. Agradecimientos.

Cada uno de estas partes ha sido desarrollado a profundidad y realizando un extracto de los nueve informes trimestrales presentados durante la ejecución de la primera fase del proyecto desde el 2003 hasta el 2005.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

El informe final resume de una manera adecuada las experiencias generadas en el proyecto durante los dos años de su ejecución. Se constituye en un instrumento de consulta para iniciativas similares.

Además, se lo diseñó de una manera que pueda ser entendido por diferentes tipos de lectores ya que para los integrantes del proyecto es fundamental que la información que se generó, sea difundida ampliamente a varios sectores de la sociedad.

Actividad: *Desarrollo de nuevas propuestas para una segunda fase*
Código: *63803-R04-A03*
Responsables: *INIAP, USDA*

➤ **Introducción**

Este proyecto está basado en un anterior proyecto PL-480 intitulado “Conservación Complementaria y Uso Sostenible de Cultivos Subutilizados en Ecuador” (2002-2005), que fue exitoso en superar una serie de desafíos científicos y operacionales para alcanzar en buena medida sus objetivos a través de la implementación de sus cuatro componentes temáticos. Durante el transcurso de los 30 meses de ejecución del proyecto anterior, aprendimos valiosas lecciones que nos ayudaron a diseñar la propuesta actual que se construye sobre la base de información y experiencia ya alcanzada. El proyecto actual se enfoca no tanto en la investigación pura sino ya en la ciencia aplicada para lograr el objetivo global de reconciliar la conservación de la agrobiodiversidad nativa con el desarrollo rural de las comunidades productoras. Esta evolución de enfoque hacia la ciencia aplicada esta reflejado en el titulo del actual proyecto: *Promoción de cultivos andinos para el desarrollo rural en Ecuador: Rescate, conservación complementaria y uso sostenible de los recursos fitogenéticos interandinos.*

El proyecto alcanzará sus objetivos centrales de conservación y desarrollo rural mediante estrategias innovadoras que agregan valor a los cultivos nativos dentro de un proceso de rescate cultural que incluye participación de los productores en casi todos los aspectos del proyecto, ampliando el numero de familias directamente beneficiadas, y logrando la conservación complementaria de la agrobiodiversidad a nivel local. Para facilitar la implementación y la continuidad con la fase anterior, se organizan las actividades del proyecto en cuatro componentes temáticos que se ejecutarán simultáneamente. Las actividades son complementarias entre componentes, todas contribuyendo a fortalecer la conservación y uso de los cultivos nativos mediante diferentes estrategias. Las actividades en cada uno de los componentes partirán desde y continuarán en base a la información capturada y los avances alcanzados durante la primera fase (2002-2005) de este proyecto.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Desarrollar una nueva propuesta para una segunda fase del proyecto *Conservación Complementaria y Uso Sostenible de Cultivos Subutilizados en Ecuador*

➤ **Materiales y métodos**

Con la información generada en la primera fase del proyecto y una vez finalizado el informe final, se promovió una reunión con los posibles actores de una segunda fase para definir cuales serian las actividades a desarrollarse, con la finalidad de dar continuidad y alcanzar los impactos esperados en todos los componentes. Es así, que producto de dicha reunión se formuló una propuesta que ha sido entregada a PL480 con fecha de enero del 2006 para su financiación.

➤ Resultados, avances y discusión

A continuación, se incluye el resumen ejecutivo del documento de la nueva propuesta, la cual consta de 41 páginas.

Título: Promoción de cultivos andinos para el desarrollo rural en Ecuador

Antecedentes y justificación: El Ecuador enfrenta serios desafíos en los próximos años en el marco de garantizar simultáneamente la seguridad alimentaria y la protección del ambiente. Frente a la degradación de los recursos naturales, las tierras de uso agrícola deben afrontar el doble reto de incrementar la producción de alimentos y al mismo tiempo continuar con la generación de bienes y servicios ambientales con una filosofía de sostenibilidad. La pérdida de biodiversidad agrícola, llamada “erosión genética”, ocurre cuando las variedades locales se pierden, se abandonan, o son reemplazadas por otras especies y variedades “mejoradas”; éstas últimas carecen de los genes o complejos de genes localmente adaptados que caracterizan a las variedades originales de los agricultores. Los cultivares tradicionales son el resultado de numerosas generaciones de selección natural y humana en los campos de los agricultores. El uso de dos o más variedades locales confiere a los agricultores seguridad ante factores ambientales adversos, en vista de que los cultivares tradicionales varían en su resistencia a factores bióticos (plagas y enfermedades) y abióticos (sequías, temperaturas extremas, salinidad, etc.), dándoles opciones para producir exitosamente en distintos ambientes y condiciones. Este tipo de manejo reduce la necesidad de aplicar plaguicidas u otros insumos costosos, y además contribuye al bienestar del ecosistema. Más aún, la agrobiodiversidad local representada en dichos ecosistemas sustenta las tradiciones culinarias, religiosas y otros valores culturales de los pueblos rurales. En este sentido, las comunidades agrícolas son actores claves para la conservación de los recursos genéticos de los cultivos subutilizados. Por lo mismo, es necesario que éstas asuman un rol más protagónico en el manejo de estos recursos, de cuya conservación depende su propio bienestar. Esto requiere que el sector formal (científicos, fitomejoradores y otros investigadores): *(i)* reconozca la importancia del conocimiento tradicional y la experiencia de los agricultores, *(ii)* incluya a los agricultores tradicionales en su agenda de investigación y desarrollo, *(iii)* les permita evaluar y adoptar tecnologías nuevas y apropiadas, y *(iv)* facilite el trabajo en asociación para el mayor aprovechamiento y potenciación de la agrobiodiversidad, agregando valor a los cultivos tradicionales y sus variedades locales. Solo así, la amplia diversidad nativa será conservada adecuadamente y realizará su máximo aporte al bienestar de las comunidades rurales, el agro ecuatoriano y a la seguridad alimentaria nacional y mundial.

Objetivo general: Promover el desarrollo rural mediante la conservación complementaria y uso sostenible de los recursos fitogenéticos de cultivos nativos subexplotados de los valles interandinos del Ecuador, a través de la colaboración entre comunidades agrícolas de Cotacachi, investigadores y agencias nacionales e internacionales.

Descripción: Este proyecto promoverá el rescate, la conservación y el mayor aprovechamiento de cultivos nativos y subutilizados que actualmente están amenazados por la erosión genética en Ecuador. El proyecto enfocará sus acciones en cultivos subexplotados de los valles interandinos, los cuales muestran gran potencial para

satisfacer mejor las necesidades locales de producción y para generar entradas para los productores en los mercados nacionales e internacionales. Se conformará un equipo interdisciplinario de trabajo con investigadores de diversas instituciones, incluyendo agrónomos, fruticultores, etnobotánicos, economistas, ingenieros agroindustriales, especialistas en mercadeo, y profesores, entre otros. El equipo trabajará estrechamente con comunidades agrícolas ubicadas en el cantón Cotacachi, provincia de Imbabura, a fin de conducir investigación participativa que fortalezca la conservación *in situ* de la agrobiodiversidad local, en coordinación con iniciativas de conservación *ex situ*. El proyecto se enfocará en actividades que incrementan el valor de la agrobiodiversidad mediante la difusión de materiales vegetales promisorios, la exploración de nuevos productos y mercados, la educación, la sensibilización popular, y el agroturismo. Para alcanzar los objetivos propuestos, el proyecto está organizado en cuatro componentes operacionales: (1) conservación complementaria de los cultivos nativos, (2) uso sostenible (autoconsumo, agroindustria y mercado), (3) educación en agrobiodiversidad y (4) agroturismo.

Resultados esperados: Las actividades del proyecto apuntan hacia el aprovechamiento de cultivos infrautilizados que permitirán a los agricultores de la zona explotar mejor la diversidad de los mismos para satisfacer sus necesidades locales, reducir su dependencia en insumos costosos, posibilitar la colocación de productos locales en los mercados competitivos nacionales e internacionales, y mejorar su calidad de vida y bienestar en general. En cuanto a la conservación complementaria de los recursos fitogenéticos, el proyecto establecerá un estrecho vínculo de colaboración entre el sector formal e informal, el cual seguirá brindando beneficios tanto a los científicos como a los agricultores mediante el respeto mutuo, la transferencia de tecnología y el intercambio de materiales y conocimientos. Al final del proyecto los agricultores dispondrán de una mayor diversidad de variedades localmente adaptadas, tendrán nuevos productos y opciones de mercado, la niñez habrá recibido educación formal sobre agrobiodiversidad, y se habrá demostrado la factibilidad del agroturismo como mecanismo de generar entradas para las comunidades que desempeñan un rol primordial en la conservación de la agrobiodiversidad nativa. La revalorización de las variedades locales por parte de las comunidades agrícolas optimizará la conservación *in situ* no solamente en cuanto a sus componentes físicos y tangibles, sino también en relación con sus conocimientos tradicionales asociados; este fenómeno fortalecerá a su vez la identidad cultural de las comunidades y su integridad social. Finalmente, mediante actividades educativas en las escuelas locales, ferias de semillas y acciones de agroturismo, las lecciones aprendidas en cuanto a los beneficios de la agrobiodiversidad se transmitirán a las comunidades participantes, a otras comunidades agrícolas y a la sociedad nacional e internacional. Los métodos utilizados y los productos obtenidos de este proyecto podrán difundirse y replicarse en otros cultivos y en diversas comunidades y regiones del país.

Duración: Veinticuatro (24) meses, a partir de agosto del 2005.

Presupuesto: Se ha previsto un monto de cofinanciamiento por parte del Programa de Apoyo Alimentario PL-480 de USD 500000 para el proyecto, del cual USD 141100 están asignados al componente 1, USD 83000 para el componente 2, USD 41500 para el componente 3, USD 83000 para el componente 4. Se han previsto además actividades transversales por un monto de USD 86182 y costos administrativos de USD 65218. La contraparte institucional por INIAP asciende a USD 100000, en la modalidad de aporte

en especie (sueldos de los técnicos, laboratorios de cultivo de tejidos, biología molecular, semillas y el banco de germoplasma).

Entidad ejecutora: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) - Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF, unidad ejecutora). Técnico responsable: Ing. César Tapia – DENAREF. Contacto: Estación Experimental *Santa Catalina*, Panamericana Sur km 1, Quito - Ecuador. Casilla postal 17-01-340. Telefax: (593 2) 2 693359. Correo electrónico: denaref@ecnet.ec. Internet: www.denareg.org.

Entidad co-ejecutora: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (USDA).

Colaboradores: Otros colaboradores para actividades específicas del proyecto se mencionan en la Sección 4.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

La propuesta ha sido analizada y aprobada por el Programa Alimentario PL-480. Se espera iniciar las actividades de esta nueva fase a inicios del 2006.

Proyecto: *Tomate de árbol: frutal promisorio para la diversificación del agro ecuatoriano*
Código: 63804
Responsable: Ing. César Tapia B.; Ing. Eddie Zambrano
Instituciones participantes: INIAP, FONTAGRO

Introducción

El Género *Solanum* al cual pertenece el tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.; Sin. *Cyphomandra betacea* Cav. Sendt) abarca entre 35 y 50 especies dentro del género originarias de América tropical, encontrándose en latitudes que van desde los 20° N hasta los 30° S (García *et al.*, 2002). Hasta hace pocos años, se creía que el tomate de árbol era nativo de la región andina, principalmente de la vertiente oriental del Ecuador y Perú, sin embargo, su centro de origen mas probable son las selvas y los bosques de la zona ubicada en la reserva Tucumano-Boliviana al noroeste de Argentina y al sur de Bolivia, debido a su diversidad genética encontrada. (Revelo *et al.*, 2004).

El tomate de árbol en el Ecuador se cultiva en altitudes que van desde los 1000 hasta 3000 msnm, bajo un rango de temperatura que oscila entre los 8°C hasta 26°C y precipitaciones de 500 a 2500 mm. Las principales áreas de cultivo están en las provincias de Tungurahua, Imbabura, Pichincha y Azuay, en menor escala se cultiva en el resto de provincias de la sierra y en algunos lugares del oriente. La temperatura óptima para este cultivo está entre los 14°C y 20°C, con precipitaciones que oscilan entre 500 y 1000 mm anuales y humedad relativa de 60 al 80%, bajo estas condiciones las plantas están en producción a partir de los 10 a 12 meses. (Morales, 2001).

El tomate de árbol es un frutal con alto potencial como alternativa productiva para los agricultores de las áreas de laderas de la zona andina, presentando amplia aceptación y potencialidad para procesamiento. Además, este frutal brinda una opción de reemplazo de cultivos ilícitos. Esta especie, pese a una demanda creciente, no ha logrado desarrollarse, lo cual se deriva de una oferta nula o escasa de materiales élite para siembra. En la mayoría de los casos, la plantación se lleva a cabo con genotipos seleccionados por los propios productores, con materiales que tienen una base genética estrecha y son heterogéneos. Otros aspectos que han incidido en la falta de un mayor desarrollo de este frutal son los: problemas patológicos, entre las cuales se encuentra la antracnosis de los frutos, enfermedad que a nivel de otros países como Colombia, se calcula causa pérdidas anuales del orden de 9,5 millones de USD. Adicionalmente otros factores que dificultan la expansión de las áreas de siembran comprenden falta de sustento tecnológico, trabajo incipiente en lo relacionado con el potencial agroindustrial, falta de semilla de alta calidad, correspondiente a materiales superiores, homogéneos y desconocimiento del potencial de mercado.

Objetivos del proyecto

General:

Desarrollar el cultivo de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* Sendt) como una alternativa para los sistemas productivos y agroindustriales competitivos de la región andina.

Específicos:

- ❖ Rescatar la variabilidad y diversidad relacionadas con el tomate de árbol, para evitar la pérdida de la misma y utilizar ésta como base del desarrollo sostenible del tomate de árbol.
- ❖ Conocer la variabilidad y diversidad existente a nivel de la especie como pauta a programas de conservación de ésta y sustento a programas de desarrollo de la misma como alternativa productiva.
- ❖ Conocer el potencial agroindustrial de la especie referencia para dar a la misma utilidad de forma y valor agregado.
- ❖ Dar indicaciones a programas de producción de genotipos comerciales adaptados a sistemas productivos limpios y sostenibles, con base en la utilización de la variabilidad y diversidad conocida y conservadas.
- ❖ Desarrollar protocolos para garantizar la conservación de la variabilidad y diversidad de tomate de árbol a través de semilla sexual, de manera efectiva y a menor costo.
- ❖ Identificar consorcios de innovación tecnológica para asegurar los procesos de generación y difusión de conocimientos y técnicas dirigidas al cambio en procesos y productos.

Palabras clave

Caracterización, colecta, variabilidad genética, tomate de árbol

Indicador del proyecto

Se ha identificado líneas promisorias con características agronómicas sobresalientes para futuros trabajos de mejoramiento y uso directo.

Materiales y métodos

Recolección de materiales del agricultor y especies silvestres. En lo referente a los materiales de agricultor se hará una categorización ecológica o agroecológica para la toma de cada una de las poblaciones, recolectando muestras mínimas de un fruto por árbol en lo posible en 10 ejemplares. Para el caso de los silvestres, se tomarán muestras de los ejemplares que se encuentren, sea sus partes reproductivas o vegetativas.

Establecimiento de huertos en campo, con un mínimo de 6 ejemplares por población colectada, para multiplicación de la semilla y descripción y estudio de los materiales.

Determinación de un mínimo de 10 variables cuantitativas o cualitativas asociadas con rendimiento por entrada y especie, con registro individual de las mismas y procesamiento de la información mediante técnicas multivariadas.

Determinación, en genotipos selectos, de variables químicas relacionadas con potencial de procesamiento, incluyendo: sólidos solubles, azúcares totales, azúcares reductores, azúcares no reductores, fenoles, acidez titulable, acidez total, almidones, contenido de vitamina C, antocianina. Caracterizar molecular de accesiones detectadas como distantes a través del proceso de evaluación y caracterización morfológica, utilizando marcadores moleculares tipo AFLP.

Selección de materiales élite para inclusión en programas de pre-mejoramiento y mejoramiento, evaluación en zonas productoras con participación directa de los agricultores.

Resultados esperados, avances y discusión

Colecciones de tomate de árbol y taxas relacionadas, documentadas y mantenidas en campo para efecto de su potenciación a través de procesos de evaluación y caracterización, y a nivel de semilla, en cuartos fríos para su conservación con miras a utilización cuando se requiera.

Base de datos con información procesada y sistematizada de la variabilidad disponible y aprovechable para el desarrollo de las especies problema.

Protocolos para conservación de semilla sexual.

Identificación de materiales con características específicas aprovechables.

Identificación de materiales con prioridad de conservación por el hecho de poseer características únicas potencialmente utilizables.

Publicaciones e informes.

Conclusiones y recomendaciones

La colección de tomate de árbol es una fuente de genes para futuros estudios sobre mejoramiento. Una vez terminada la investigación se tendrá información relevante de características agronómicas y morfológicas.

Se recomienda un mejor y mayor uso del Banco de germoplasma del INIAP por parte de los programas de mejoramiento, especialmente del Programa de Fruticultura.

Bibliografía citada

- GARCÍA, L.; GARCIA, R.; MEDINA, C.; LOBO, M. 2002.** Variabilidad Morfológica cualitativa en una colección de tomate de árbol. En: IV seminario Nacional de Frutales de clima frío moderado. Medellín. pp. 49-54
- MORALES, J. 2001.** Diagnóstico agro socio-económico del cultivo del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* Sendt) en cuatro provincias de la sierra ecuatoriana. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 91 p.
- REVELO, J.;PÉREZ, E.; MAILA, M. 2004.** Manual guía de capacitación del cultivo ecológico del tomate de árbol en Ecuador. 175. p.

Actividad: *Colecta de germoplasma de tomate de árbol*

Código: *63804-R01-A01*

Responsable: *Ings. Eddie Zambrano, Marcelo Tacán, Fernando Paredes*

Introducción

El interés de recolección y conservación de cultivares tradicionales y especies silvestres afines se fundamenta en la necesidad de ampliar la base genética disponible para los procesos investigativos de fitomejoradores, científicos, promotores y agricultores en general. La importancia de recolectar poblaciones silvestres estriba en que sus genomas que contienen por lo general genes que codifican para características de resistencia o tolerancia a factores bióticos y abióticos. Los mismos que con relativa facilidad pueden ser incorporados a los genotipos cultivados (Enríquez, 1991).

Propósitos y resultados por lograr

Objetivos:

Rescatar, en el área objetivo, que es el centro primario de diversidad, la variabilidad del cultivo de tomate de árbol, así como material silvestre relacionado.

Hipótesis:

En las misiones de colecta se observa una aceptable variabilidad genética en los cultivares tradicionales de tomate de árbol.

Materiales y métodos

Para las misiones de colecta de germoplasma se tomó en consideración la información generada de antiguas misiones efectuadas por el DENAREF-INIAP, donde se ha cubierto un gran número de nichos ecológicos de esta especie. Esta información ayudó a plantear un plan de trabajo para cubrir con todas las zonas productoras de tomate de árbol en el país y así completar la colección.

Para la toma de las muestras (accesiones) se aplicaron los procedimientos y metodologías recomendados por el DENAREF (Nieto *et al.*, 1984), así como los protocolos sugeridos en el *Código Internacional de Conducta para la recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal* (FAO, 1994) y por la Decisión 391 sobre acceso a recursos genéticos (Comunidad Andina de Naciones, CAN, 1996) con la finalidad de coleccionar material en buen estado para su conservación.

Resultados, avances y discusión

Como resultado de las colectas de tomate de árbol en el periodo 2004–2005 se obtuvo un total de 35 materiales proveniente de las provincias de Loja, Azuay, Chimborazo, Tungurahua. En Enero del 2005 se continuó con las misiones en las provincias de Pichincha, Imbabura y Carchi donde se obtuvieron 14 nuevos materiales que junto a los materiales coleccionados en antiguas misiones están siendo conservados a -15°C en el Banco Nacional de Germoplasma del INIAP para continuar con el proceso de caracterización (Ver actividad pertinente).

En total existen 92 accesiones de tomate de árbol (49 nuevas y 43 antiguas accesiones); actualmente se encuentran conservadas en el banco de germoplasma del INIAP y que es representativa de la agro diversidad de la especie en el país (Cuadro 18 y Figura 2).

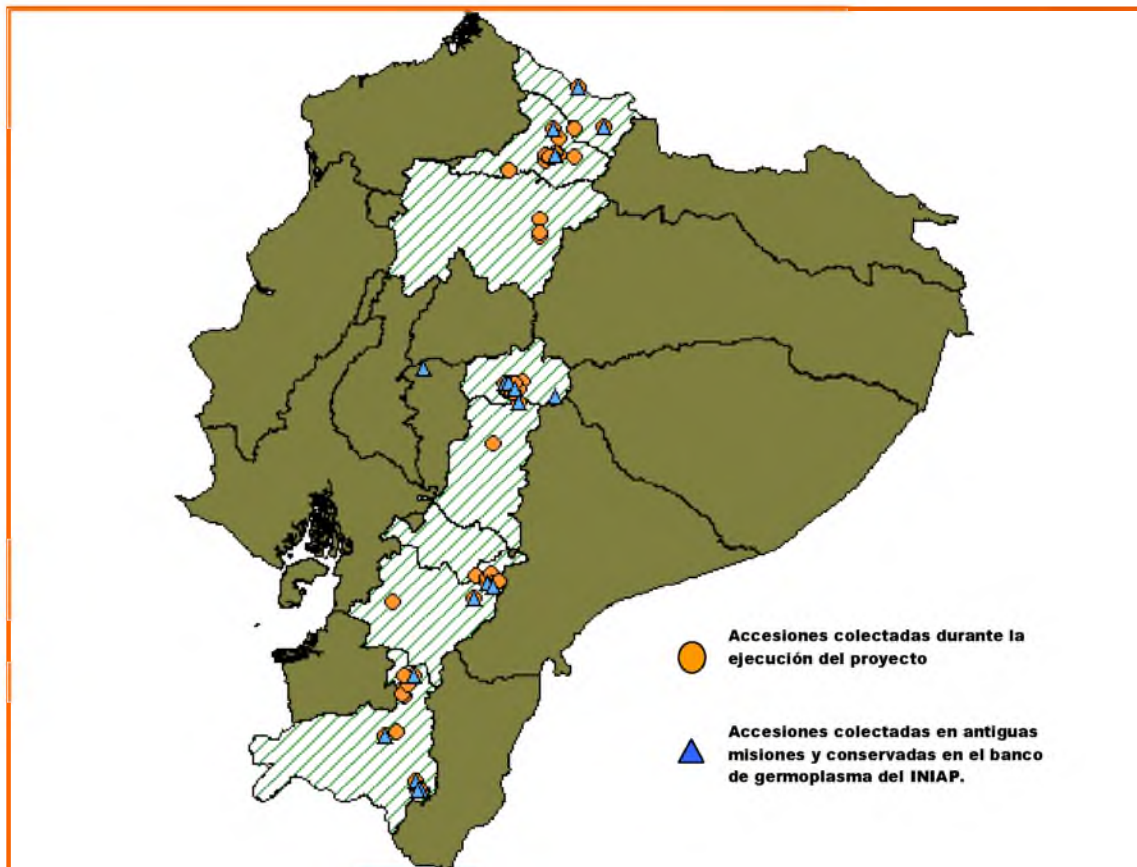


Figura 2. Distribución geográfica del número de accesiones de tomate de árbol colectadas por el INIAP-DENAREF en el 2004 - 2005.

Conclusiones y recomendaciones

Como resultado de las misiones de colecta complementaria de tomate de árbol, se colectó un total de 49 nuevas accesiones que serán integradas a la colección existente en el banco de germoplasma del INIAP, conformando una colección representativa de la especie a nivel de la sierra ecuatoriana. Esta colección será analizada morfoagronómica y molecularmente, a fin de completar los estudios planteados en este proyecto.

Se recomienda realizar en el siguiente año expediciones de colecta de material silvestre con la finalidad de completar la colección y los objetivos planteados.

Bibliografía citada

- ENRÍQUEZ, G. 1991.** Descripción y evaluación de los recursos genéticos. *In:* Técnicas para el manejo y uso de los recursos genéticos vegetales. Castillo, R.; Estrella, J. y Tapia, C. (Editores). Editorial Porvenir. Quito, Ecuador. pp. 116 – 160.
- NIETO, C., PERALTA, E., REA, J.; CASTILLO, R. 1984.** Guía para el manejo y preservación de los recursos fitogenéticos. Publicación Miscelánea N°. 47, EESC – INIAP. Quito, Ecuador. 58 p.
- CAN (COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES). 1996.** Régimen Común Andino sobre Acceso a los Recursos Genéticos. Decisión 391. Registro Oficial del Ecuador del 5 de agosto de 1996. **FAO. 1994.** Código Internacional de Conducta para la Recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Italia. 2 p.

Actividad: *Establecimiento de colecciones en campo*

Código: *63804-R01-A02*

Responsable: *Ings. Eddie Zambrano, Marcelo Tacán, Fernando Paredes*

Introducción

El tomate de árbol, es originario de la zona sur Boliviana. Crece bien sobre los 500 msnm, se cultiva en las regiones montañosas desde México a Bolivia y en las tierras bajas del sur de Brasil (Albornoz, 1992). En los últimos años el cultivo de tomate de árbol se ha incrementado en el Ecuador, como consecuencia de la gran demanda del fruto y la alta rentabilidad que se obtiene, cuyo rendimiento oscila entre 50 y 80 t/ha. Se estima que en el país se encuentran alrededor de unas 5 000 has dedicadas a la producción de esta fruta, distribuidas entre las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja (INEC, 1998).

Adicionalmente, hay factores que dificultan la expansión de las áreas de siembra, por ejemplo, en la mayoría de los casos, las plantaciones se llevan a cabo con genotipos seleccionados por los propios agricultores, con materiales que tienen una base genética estrecha (falta de semilla de alta calidad). Otros aspectos que han incidido en el bajo desarrollo de este frutal son: la falta de tecnologías que impide su aprovechamiento agroindustrial y los problemas patológicos, entre los cuales se encuentra la antracnosis de los frutos, enfermedad que ha causado pérdidas millonarias.

Propósitos y resultados por lograr

Objetivos:

Establecer en campo (Granja Tumbaco, INIAP) la colección de tomate de árbol del INIAP.

Hipótesis:

La colección de tomate de árbol que se mantiene en la granja Tumbaco, INIAP, se desarrolla en óptimas condiciones.

Materiales y métodos

La colección de tomate de árbol se maneja en los predios de la Granja Tumbaco, INIAP. Una vez seleccionado el lote y preparado (arada y rastrada) el suelo se procedió al trazado y hoyado. El sistema de plantación utilizado en el terreno es el rectangular, a 1,5 m x 2 m entre plantas. Los hoyos para el transplante fueron de 35 cm de diámetro por 35 cm de profundidad, en donde se realizaron la siguiente fertilización por hoyo: 1 kilogramo de materia orgánica descompuesta o humus; 150 gramos de fertilizante completo (10-30-10); y 10 gramos de un nematicida. La mezcla se incorporó de 3 a 4 semanas antes de la plantación, incluido un riego en cada uno de los hoyos, a fin de garantizar una buena descomposición y evitar la muerte de plantas por intoxicación (Sánchez, *et al.*, 1996).

La colección actualmente está constituida por 81 accesiones de las cuales 49 corresponde a las colectas realizadas con el proyecto y 32 corresponde a germoplasma

que se encuentra conservado en el Banco Base del INIAP. De estos materiales se han sembrado en campo 10 plantas por accesión; 8 de ellas serán evaluadas y caracterizadas morfoagronómica y molecularmente en su respectivo tiempo. Como manejo de campo se está realizando labores culturales periódicas necesarias como; riegos, controles fitosanitarios, podas, fertilizaciones, deshierbas, etc. para su óptimo desarrollo necesario para la fase de caracterización morfoagronómica.

Resultados, avances y discusión

Existe una colección establecida en campo de 810 plantas de tomate de árbol que representan la variabilidad existente de la especie en la sierra ecuatoriana; estos materiales se encuentran en los predios de la Granja Tumbaco-INIAP y se encuentran actualmente en fase de crecimiento (Foto 2).



3 meses



8 meses

Foto 2. Establecimiento de colección de tomate de árbol en campo.

En esta fase de desarrollo se está observando la presencia de virus dentro de la colección, el origen es el material utilizado para la propagación (semilla) y no por problemas de plagas portadoras. Este problema en la colección refleja la realidad del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, ya que el germoplasma colectado es una muestra de las plantaciones de tomate de árbol en el país. Estos problemas son; semilla portadora de virus y mezclas de variedades.

Conclusiones y recomendaciones

Se cuenta con una colección establecida en la Granja Tumbaco- INIAP de 810 plantas de tomate de árbol que representan las 81 accesiones colectadas y seleccionadas en la región andina ecuatoriana.

La presencia de virus en la colección de campo de tomate de árbol nos indica que en el país la virosis en este cultivo es uno de los problemas principales, el cual ha influido en los últimos años en una mala producción y una vida útil del cultivo de menos de dos años, ocasionando pérdidas a los agricultores tomateros. Se recomienda durante el proceso del proyecto realizar trabajos de identificación de virus para en trabajos posteriores, aplicar métodos de erradicación de virus en los materiales identificados como élites.

De igual manera es necesario implementar sistemas de capacitación dirigido a agricultores sobre: obtención de semilla de calidad, manejo del cultivo, métodos de propagación, etc. con el fin de erradicar el problema de virosis en el país.

Bibliografía citada

ALBORNOZ, G. 1992. El tomate de árbol en el Ecuador, Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. pp. 3-10.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. 1998. División Política Administrativa de la República del Ecuador. Quito, Ecuador. p. Irr.

SÁNCHEZ, A.; LOPEZ, I.; SALAZAR, J.; FIALLOS, V. 1996. Manejo Integral del Cultivo del Tomate de Árbol. Ministerio de Agricultura y ganadería (MAG), Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA), Organización de las Naciones Unidas para La Agricultura y la Alimentación (ONU). 29 p.

Actividad: *Caracterización morfológica, molecular y organoléptica*
Código: *63804-01-A03*
Responsable: *Ings. Eddie Zambrano, Marcelo Tacán, Fernando Paredes*

Introducción

La investigación científica sobre muchos de los cultivos andinos, apenas ha iniciado y los resultados en muchos casos son únicamente preliminares. La erosión genética es la constante en un sin número de cultivos que constituyen la base de la alimentación en muchas comunidades, es así que la pérdida de estos recursos fitogenéticos o germoplasma vegetal constituye una seria amenaza a la seguridad alimentaria, por lo que, es deber de la comunidad científica generar investigaciones que propongan su uso y conservación.

En el caso específico del tomate de árbol, la generación de información científica, desde el punto de vista biológico y botánico, constituye un valioso aporte al conocimiento de este cultivo y al desarrollo de estrategias que permitan el óptimo aprovechamiento de este fruto. Por tal motivo se realizará la caracterización y evaluación agronómica, molecular, para obtener una descripción completa y poseer un conocimiento más amplio del cultivo y sus propiedades que permitan al investigador conocer las particularidades de esta planta y emprender trabajos posteriores de selección, mejoramiento (Piedra G. 1999).

Propósitos y resultados por lograr

Objetivos:

- ❖ Caracterizar las entradas de tomate de árbol mediante el empleo de descriptores morfológicos, agronómicos y moleculares.
- ❖ Identificar los caracteres cuantitativos y cualitativos de alto poder discriminante, que permitan reconocer relaciones genéticas entre grupos y entradas de la colección de tomate de árbol.
- ❖ Detectar y seleccionar los materiales promisorios en base a criterios relacionados con calidad, producción y resistencia a plagas y enfermedades.

Hipótesis:

Las entradas de la colección nacional de tomate de árbol conservadas en el banco de germoplasma del INIAP presentan variabilidad genética.

Materiales y métodos

Caracterización morfológica y evaluación agronómica en campo:

Esta fase incluirá el registro de variables estandarizadas que corresponde a 69 descriptores morfológicos y agronómicos (45 cualitativos y 24 cuantitativos). Los factores en estudio serán 81 entradas, cada una estará representada por 10 plantas, en esta fase se realizará registros de datos. El análisis estadístico incluirá el cálculo de: (a) matrices de similitud, distancia y estructura taxonómica; (b) *cluster* análisis que representa los grupos existentes dentro de la colección; (c) valores discriminantes

dentro de grupos (para caracteres cuantitativos y cualitativos); y, (a) tamaño mínimo de muestras que represente la variabilidad existente. Para este análisis se usará el paquete estadístico SAS (SAS Institute Inc., 1990).

Caracterización molecular: Esta fase de laboratorio estará compuesta de los siguientes pasos:

- Estandarización y aplicación de protocolo de extracción de ADN genómico total.
- Cuantificación de ADN de geles de agarosa y verificación de su calidad.
- Reacción PCR-AFLP's.
- Foto documentación y registro de datos (polimorfismos: presencia, 1; y, ausencia, 0).

El análisis estadístico comprende el calculo de una matriz de similitud y de distancias (coeficiente de Jaccard), fenograma, programa de X2, análisis discriminante canónico y análisis de coordenadas principales (PCO), que permitirá identificar los polimorfismos que más aportaran para la diferenciación de las entradas y una correlación de datos morfológicos y moleculares.

Resultados, avances y discusión

La caracterización morfológica se ha venido realizando en base a los descriptores ya establecidos, se ha evaluado hasta el momento cuatro descriptores cuantitativos y 14 cualitativos, en 60 entradas de las 81 que están siendo estudiadas, esto se debe a que los materiales de la última colecta no se encuentran en la misma edad fisiológica que el resto de accesiones, razón por la cual, estas entradas no están aún caracterizadas. Los caracteres se evaluaron en 3 y 8 árboles de cada accesión. Los descriptores registrados son los siguientes:

Altura del fuste
 Días al inicio de la floración
 Tamaño del corola
 Forma de la lamina foliar
 Forma de la base de la hoja
 Forma ápice de la hoja
 Forma márgenes de la hoja
 Prominencia de nervaduras
 Color de los brotes apicales
 Forma del botón
 Forma de la corola
 Forma de los pétalos
 Forma ápice de los pétalos
 Fasciación de flor
 Tipo de inflorescencia
 Tipo de hoja
 Presencia de dimorfismo en las hojas
 Susceptibilidad a plagas y enfermedades

En la fase de caracterización molecular se tomo muestras de tejidos vegetales joven de 64 accesiones de tomate de árbol que se encuentran en los invernaderos del DENAREF. Estas fueron colectadas en fresco colocándoles en tubos Eppendorf los

mismos que contenían 100 ul de buffer de extracción, esto se realiza con la finalidad de que el tejido colectado no se oxide. Una vez colectadas todas las muestras se procedió a macerarlas para la extracción de ADN (cuadro 19 y Figura 3),

El protocolo empleado para dicha extracción fue el "Protocolo de extracción de ADN. Colombo (1998) modificado por: Piedra (2004)"

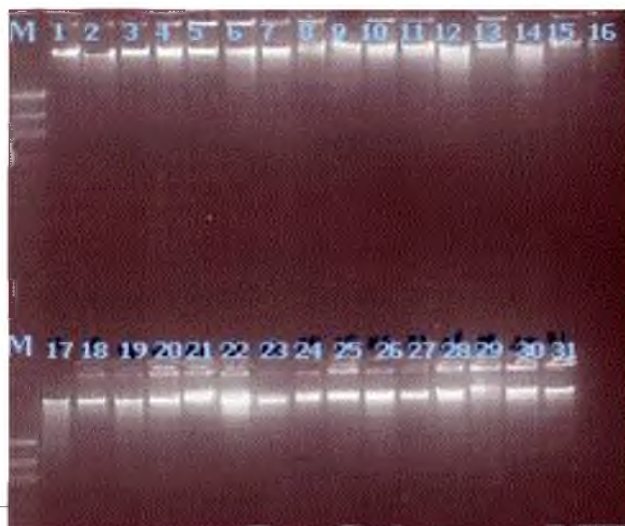


Figura 3. Fotodocumentación de los resultados de la extracción de ADN (1-31= muestras de la DNA de tomate de árbol; M = DNA de referencia)

Conclusiones y recomendaciones

En cuanto a los descriptores morfológicos se puede destacar que para el descriptor número de flores y botones por inflorescencia, se debe tomar los datos cuando las accesiones presenten el tercio medio de floración, para obtener datos más exactos y reales.

Los caracteres cualitativos evaluados hasta el momento (ver resultados) indican que existen valores similares en la mayoría de las accesiones, lo que revela un alto porcentaje de homogeneidad.

Es recomendable sembrar ejemplares de accesiones de tomate de árbol en macetas para coleccionar muestras jóvenes y así obtener mejor calidad y rendimiento de ADN.

Bibliografía citada

- PIEDRA G. 1999.** Caracterización morfoagronómica y molecular de la colección de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) del banco de germoplasma del INIAP, Tesis de grado, Ecuador.
- DENAREF. 2002.** Caracterización morfo-agronómica y molecular de la colección de oca. Informe trianual. EESC-INIAP. Quito-Ecuador.

Actividad: *Línea base sobre manejo del cultivo*

Código: *63804-R01-A04*

Responsable: *Ings. Eddie Zambrano, Marcelo Tacán, Fernando Paredes*

Introducción

El arte de la propagación de plantas es tan antiguo como la civilización, desde el principio, los agricultores han observado las diferentes formas de propagación que se da en la naturaleza y las han adaptados con el fin de incrementar sus cultivos. Los mecanismos tanto de reproducción sexual, mediante semillas, como la reproducción asexual o vegetativa, resultan esenciales para la aplicación de las técnicas de propagación adecuadas especialmente si se desea mejorar la sanidad, calidad y producción de las plantas. (Toogood, 2000)

En el caso específico de tomate de árbol, en el Ecuador pese a que ha tenido una demanda creciente por ser una alternativa productiva, este frutal no ha logrado desarrollarse y producirse debidamente por varios factores, entre ellos y como problema base son las malas prácticas de propagación que han producido por generaciones semilla de mala calidad. Este problema ha causado y está causando pérdidas económicas representativas al agro y se ve actualmente reflejada en la virosis y la diversidad varietal que existe en las plantaciones de la sierra Ecuatoriana.

Por tal motivo es preciso recopilar información sobre una parte de la población de agricultores tomateros de la zona andina del Ecuador sobre el manejo y las técnicas de propagación que utilizan en esta especie con la finalidad de estudiar e implementar estrategias de técnicas adecuadas para el agricultor que permitan obtener plantaciones sanas y ofertar fruta de excelente calidad a futuro (Albornoz, 1992).

Propósitos y resultados por lograr

Objetivos:

Definir estrategias que permitan implementar las técnicas de propagaciones adecuadas y necesarias a los agricultores de tomate árbol de la zona andina del Ecuador.

Hipótesis:

Existen técnicas de propagación definidas por los agricultores.

Materiales y métodos

Las variables e indicadores que nos interesa para la encuesta son aquellas que no pueden obtenerse en ninguna otra fuente que no sea el propio campesino es por eso que serán dirigidas a agricultores del cultivo del tomate de árbol de diferentes localidades en las provincias de la sierra andina del Ecuador, con la finalidad de obtener información que nos ayude a entender la problemática existente en el cultivo.

Para esta recopilación de información se elaboró un formato de encuesta constituida por 56 preguntas (abiertas y cerradas), en la cual se obtendrá información como método de propagación, superficie sembrada, manejo de cultivo, enfermedades, plagas de

importancia, origen de las plantas y/o semillas, controles fitosanitarios, etc. Información que será sistematizada y analizada para su correspondiente estudio.

Resultados, avances y discusión

De las 84 encuestas realizadas a agricultores tomateros en diferentes localidades de las provincias de Loja, Azuay, Chimborazo, Tungurahua, Pichincha, Imbabura y Carchi, se obtuvo información que nos permitió identificar los problemas que han evitado el desarrollo normal del cultivo del tomate de árbol en nuestro país.

Como resultados de la sistematización y análisis de las encuestas claramente se pudo identificar los problemas principales de la producción de tomate de árbol en el Ecuador y están encaminados en la mala calidad de la semilla, el mal manejo del cultivo y la deficiente tecnificación de este.

Semilla de mala calidad.

Uno de los problemas que tienen los agricultores de tomate de árbol en el país es la mezcla de morfotipos (variedades) y virus, que existe dentro de los cultivares, problema que se origina por el incorrecto manejo de los métodos de propagación por parte de los agricultores y viveristas.

Como datos importantes tenemos que de la población de agricultores encuestados (84 agricultores) el 95,24% de ellos adquieren sus plántulas en viveros, mercados, proveedores y otros. Debido a la demanda existente por parte de los agricultores, estos lugares producen indiscriminadamente plántulas enfermas (viróticas) y mezclas varietales, materiales que está ocasionando grandes problemas al agro ecuatoriano.

El 3,57% de agricultores restantes producen sus propias plántulas empleando el método de propagación por semilla por ser económico, fácil y seguro. Dentro de la preparación y selección de la semilla los agricultores no tienen un protocolo adecuado o una técnica definida de propagación, pero con la experiencia del manejo año a año efectúan los siguientes pasos, pasos que no les ha garantizado su germinación del 100% y la sobrevivencia de las plántulas

Selección de semilla de frutos grandes y sanos.

Despulpado y lavado de la semilla con agua.

Secado de semilla bajo sombra.

Desinfectando de la semilla.

Con esta información generada de las encuesta se puede observar que el desconocimiento en las técnicas de propagación y el manejo de semilleros por parte de agricultores y viveristas son muy deficiente, por esta razón es necesario implementar talleres prácticos dirigidos a pequeños y grandes agricultores de tomate de árbol sobre: propagación sexual (semilla), propagación asexual (esquejes, estacas, injertos etc.), manejo de semillero, selección de plántulas y trasplante al vivero. De esta manera el agricultor aprendería a propagar plantas seleccionadas, con el fin de aprovechar sus características más importantes, tales como: alta producción, sanidad, tamaño y calidad de la fruta entre otros.

Conclusiones y recomendaciones

Luego de análisis de las encuestas realizadas a los agricultores de tomate de árbol en la sierra ecuatoriana, se puede concluir que el problema base o principal es el desconocimiento y las malas prácticas en las técnicas de propagación por parte de agricultores y viveristas, se reporta que el 95,24% de ellos obtienen sus plántulas en viveros, mercados, proveedores y el 3,57% de agricultores restantes producen sus propias plántulas empleando el método de propagación por semilla.

No se reporta otra técnica de propagación ejecutada dentro de la muestra de agricultores encuestados, esto nos indica el nivel de desconocimiento del agricultor hacia el cultivo y nos revela el nivel de las plantaciones en el país que corresponderían al tipo artesanal (pequeños agricultores).

Para corregir las deficiencias en el manejo del cultivo de tomate de árbol se recomienda implementar talleres prácticos dirigidos a agricultores y viveristas sobre ventajas y beneficios de las técnicas de propagación permitiéndoles aplicar técnicas apropiadas enfocadas a mejorar la sanidad, calidad y producción de las plantas.

Bibliografía citada

- ALBORNOZ, G. 1992.** El tomate de árbol en el Ecuador, Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. pp. 3-10.
- TOOGOOD, A. 2000.** Enciclopedia de la propagación de plantas, Royal Horticultural Society. Editado por BLUME, Barcelona, España.

Actividad: Encuestas a productores sobre procedimientos de propagación
Código: 63804-R01-A05
Responsable: Ings. Eddie Zambrano, Marcelo Tacán, Fernando Paredes

Introducción

Entre los aspectos que han dificultado el desarrollo del tomate de árbol se encuentra: oferta nula o escasa de variedades o clones con alta capacidad productiva, calidad del fruto y uniformidad de los mismos, problemas epidemiológicos, destacándose la antracnosis a nivel del tomate de árbol la cual causa pérdidas millonarias cuando no se aplican medidas de control.

Para que el tomate de árbol se constituya una realidad productiva, es necesario disponer de una amplia variabilidad representativa de la zona en estudio, además de conocer la problemática que sufren los agricultores tomateros. Para esto la caracterización de los sistemas de producción a través de las encuesta, ayudará a identificar las prioridades a nivel de finca con respecto a los sistemas que deben mejorarse como por ejemplo los componentes e interacciones en las cuales se considera pertinente incidir; el control de plagas, variedades, técnicas de manejo, fertilización, etc. Además, se debe considerar los medios o recursos que posee y tiene acceso el productor, así como las restricciones e incentivos regionales, infraestructura, políticas, mercado y asistencia técnica presentes en la zona o región (Reinoso, *et al.*, 1993).

Propósitos y resultados por lograr

Objetivos:

- ❖ Compilar información sobre una parte de la población de agricultores tomateros de la zona andina del Ecuador sobre el manejo y las técnicas de propagación que utilizan en esta especie.
- ❖ Determinar la relación existente entre las técnicas de propagación de la semilla y la calidad del tomate de árbol.

Hipótesis:

Los agricultores no presentan ninguna diferencia en cuanto a los procedimientos de propagación del tomate de árbol, que utilizan en sus fincas.

Materiales y métodos

Las variables e indicadores que nos interesa para la encuesta son aquellas que no pueden obtenerse en ninguna otra fuente que no sea el propio campesino. Es por eso, que serán dirigidas a agricultores del cultivo del tomate de árbol de diferentes localidades en las provincias de la sierra andina del Ecuador, con la finalidad de obtener información que nos ayude a entender la problemática existente de este cultivo.

Para la recopilación de información se elaboró un formato de encuesta constituida por 56 preguntas (abiertas y cerradas), en la cual se obtendrá información como por ejemplo; variedades sembradas, superficie sembrada, manejo de cultivo, enfermedades, plagas de importancia, origen de las plantas y/o semillas, método de propagación,

controles fitosanitarios, etc., información que será sistematizada y analizada para su correspondiente estudio.

Resultados, avances y discusión

De las 84 encuestas realizadas a agricultores tomateros en diferentes localidades de las provincias de Loja, Azuay, Chimborazo, Tungurahua, Pichincha, Imbabura y Carchi, se obtuvo información que nos permitió identificar los problemas que han evitado el desarrollo normal del cultivo del tomate de árbol en nuestro país.

Como resultados de la sistematización y análisis claramente podemos identificar que los problemas principales del productor de tomate de árbol en el Ecuador se originan en la mala calidad de la semilla, el mal manejo del cultivo y la deficiente tecnificación de este. Problemas que han conducido año a año a una baja capacidad productiva, mala calidad de la fruta, y problemas fitosanitarios descontrolados ocasionando pérdidas económicas al agricultor.

Semilla de mala calidad

Entre los problemas que tienen los agricultores de tomate de árbol en el país se encuentra la mezcla de morfotipos (variedades) y otra, es la presencia de virus dentro de los cultivares, este último problema se origina por el incorrecto manejo de los métodos de propagación por parte de los agricultores y viveristas.

Como datos tenemos que de la población de agricultores encuestados el 95,24% de ellos obtienen sus plántulas en viveros, mercados, proveedores y otros, donde no se tiene un control en producción de plantas de buena calidad. Debido a la demanda existente por parte de los agricultores, estos lugares producen indiscriminadamente plántulas enfermas (viróticas) y de diferentes variedades (mezclas), material que está ocasionando grandes problemas al agro ecuatoriano.

El otro 3,57% de agricultores encuestados producen sus propias plántulas empleando el método de propagación por semilla que es el más utilizado por ser económico, fácil y seguro. Dentro de la preparación y selección de la semilla los agricultores no tienen un protocolo adecuado o una técnica definida, pero con la experiencia del manejo año a año realizan lo siguiente pasos:

Selección de semilla de frutos grandes y sanos.
 Despulpado y lavado de la semilla con agua.
 Secado de semilla bajo sombra.
 Desinfectando de la semilla.

Estos pasos son realizados por los agricultores pero no existe un manejo adecuado que les garantice la germinación del 100% de la semilla y la sobrevivencia de las plántulas.

Como información adicional tenemos que las variedades preferidas de tomate de árbol en este análisis son: el amarillo, amarillo gigante y el tomate criollo, esto es debido al tamaño, color y brillo que tienen estos morfotipos y que son características preferidas por el consumidor final.

Mal manejo del cultivo

Otra de las causas que ocasionan problemas en el tomate de árbol es el mal manejo del cultivo por parte de los agricultores, que conlleva controles fitosanitarios, fertilizaciones, podas, amarres y todas las labores culturales que se necesita para su buen desarrollo. Estos problemas son acarreados desde la fase de semillero, manejo en campo del cultivo y producción, ocasionando en el presente y futuro pérdidas para el agro ecuatoriano.

Dentro de los problemas fitosanitarios observados en el análisis de las encuestas tenemos: *Phytophthora infestans* (lanchas, tizón tardío), *Colletotrichum gloeosporioides* (antracnosis) y *Oidium* sp. (cenicilla o mildew) que son las enfermedades que causan las mayores pérdidas en los cultivares de tomate de árbol. En plagas tenemos los *Aphis* sp. y *Myzus* sp. (pulgones o áfidos) y el *Leptoglossus zanatus* (chinche o chinchorro) que afectan principalmente a la calidad del fruto y por ende a la producción.

De igual manera las deficiencias en la fertilización y las malas labores del cultivo sustentan el mal desarrollo y baja calidad de la producción de tomate de árbol.

Deficiente tecnificación del cultivo

Todos estos problemas mencionados anteriormente nos certifican que existe una deficiente o nula tecnificación en el cultivo de tomate de árbol, lo que permite que este producto no sea explotado adecuadamente y que no seamos competitivos en los mercados internacionales.

Como mecanismo de solución a estos problemas es necesario establecer estrategias sobre un manejo adecuado de plagas y enfermedades, calidad nutricional de la planta y manejo de poscosecha, puntos importantes que se puede lograr con adecuado asesoramiento y tecnificación del cultivo.

Conclusiones y recomendaciones

El método de propagación principalmente utilizado por parte del agricultor tomatero es el método por semilla, siendo el más conocido pero no desarrollado ni ejecutado por parte de los agricultores, debido al desconocimiento y al tiempo de obtención de plántulas. El 95,24% de los agricultores encuestados obtienen sus plántulas en viveros, mercados, proveedores y otros y solo El 3,57% de agricultores restantes encuestados producen sus propias plántulas empleando el método de propagación por semilla.

En el análisis de las encuestas realizadas a los agricultores se pudo identificar la problemática del cultivo de tomate de árbol en el Ecuador y reside en tres fases importantes que son: mala calidad de la semilla, el mal manejo del cultivo y la deficiente tecnificación y desarrollo del cultivo.

Se recomienda diseñar programas de Capacitación y Transferencia, los cuales sean oportunos, tomando en cuenta la realidad agro socioeconómica de cada zona.

Bibliografía citada

ALBORNOZ, G. 1992. El tomate de árbol en el Ecuador, Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. pp. 3-10.

REINOSO, A.; BARRERA, V.; ARCE, B.; VALDIVIA, R. 1993. Manual de utilización del SPSS/PC + para analizar información obtenida en la investigación de sistemas agropecuarios. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Fundación para el Desarrollo Agropecuario (FUNDAGRO). Ed. PROFOGAN, Quito (Ecuador). 80 p.

Proyecto: *Apoyo al manejo sustentable de los recursos naturales en la zona de amortiguamiento de la cordillera de El Cónдор, mediante el mejoramiento de los sistemas de producción en comunidades indígenas y de colonos*

Código: 63805

Responsable: *Ing. César Tapia B.*

Instituciones participantes: *INIAP, IPIBSHA, GTZ, COSUDE*

❖ **Introducción**

La Cordillera de El Cónдор se encuentra en el sureste del Ecuador y se extiende entre los 200 y 2800 msnm; abarca tres diferentes niveles de clima y vegetación y se caracteriza por ser una zona de alta biodiversidad y endemismo, con un gran potencial científico y de desarrollo comunitario.

En 1995, la zona fronteriza fue centro de los conflictos bélicos entre Ecuador y Perú, lo cual excluyó a esta área de un sistema de conservación ambiental. El área de influencia de la Cordillera de el Cónдор está habitada por aproximadamente 44 000 personas, que viven sobretodo de la agricultura. Su sistema de producción se diferencia según su pertenencia étnica: el sistema de producción de los mestizos, orientado hacia el mercado, y el sistema de los Shuaras orientado hacia la autosubsistencia.

El Instituto Pedagógico Superior Bilingüe Shuar-Achuar en Bomboiza (IPIBSHA) forma profesores indígenas para las comunidades Shuaras en el área de la Cordillera de El Cónдор. El Instituto dispone de un terreno, que abarca infraestructura y varias hectáreas de extensión, y mantiene relaciones con el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), y específicamente con el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF) y con diversos proyectos del Programa GESOREN (Gestión Sostenible de los Recursos Naturales) de la GTZ.

La iniciativa propone como objetivo de trabajo la conservación y uso sustentable de los recursos fitogenéticos de los Shuaras como contribución a la seguridad alimentaria, al mantenimiento del conocimiento etnobotánico y a la preservación de la agrobiodiversidad (ABD) en la Cordillera de El Cónдор.

❖ **Objetivo general del proyecto**

- ✓ Aportar significativamente a la preservación del bosque y al mejoramiento de las condiciones de vida de las familias indígenas y de colonos establecidas en el área de amortiguamiento de la zona recientemente delimitada de la cordillera de El Cónдор. El INIAP colabora en el proyecto dando asistencia técnica al Instituto.

❖ **Objetivo del componente**

- ✓ Contribuir a la conservación y uso sustentable de la agrobiodiversidad en la zona de amortiguamiento de la Cordillera de El Cónдор.

❖ **Palabras clave**

Agrobiodiversidad; variabilidad genética; recursos fitogenéticos; conservación ex situ; banco de germoplasma; conservación in situ; evaluación agronómica; documentación; uso y enriquecimiento de germoplasma.

❖ **Indicadores del proyecto**

Durante la realización del proyecto el INIAP ha aportado con la asistencia técnica para que se haya identificado un microcentro de producción y conservación de la agrobiodiversidad. Se cuenta con una base de datos sobre los componentes y las interacciones del sistema finca. Se ha diseñado un modelo conceptual del sistema finca. Se han colectado 60 accesiones de frutales, plantas medicinales y raíces tropicales amazónicas. Se ha implementado un jardín de conservación de las colecciones colectadas. Se ha caracterizado el germoplasma colecta de frutales, plantas medicinales y raíces tropicales amazónicas. Se ha identificado líneas promisorias de frutales, plantas medicinales y raíces tropicales amazónicas.

❖ **Resultados, avances y discusión**

Para la ejecución del componente de conservación y manejo para la utilización de la agrobiodiversidad en la zona de amortiguamiento de la Cordillera de El Cóndor se ha procedido a firmar un convenio entre El Proyecto Cóndor como financiador y el IPIBSHA como coejecutor del mismo. A su vez el IPIBSHA contrató los servicios de asesoramiento técnico al DENAREF y conjuntamente se elaboró el POA.

El grupo meta son los: estudiantes, familias agricultores Shuar y colonos. Fue necesario capacitar a técnicos y profesores para formar un equipo de trabajo que facilite el desarrollo de todas las actividades. Durante este año, el DENAREF apoyó con la realización de dos cursos uno sobre conservación in situ de la agrobiodiversidad y el otro sobre estadística aplicada al manejo de la agrobiodiversidad.

Se socializó el Proyecto mediante la promoción a los padres de familia y sociedad en general sobre todo con la realización de la 2da. Feria de Conservación y manejo de la agro biodiversidad Amazónica. Se han conseguido importantes avances en cuanto a los resultados esperados para 1. *Elaborar y validar el sistema de comunidad indígena*, 2. *Implementar el programa de conservación con el IPIBSHA*, 3. *Elaboración del plan de capacitación*; 4. *Asistir técnicamente al centro escenario de la agrobiodiversidad*, 5. *Seguimiento y evaluación a las actividades*

❖ **Limitantes**

El limitante durante el 2005 fue el cambio del responsable del proyecto en IPIBSHA (Fausto Chávez) lo que ocasionó un retraso en las actividades planificadas.

❖ **Conclusiones y recomendaciones**

El asesoramiento por parte de INIAP-DENAREF se está cumpliendo a cabalidad y dentro del cronograma y presupuesto establecidos. Se recomienda continuar con el

asesoramiento para crear sostenibilidad de la conservación en la agrobiodiversidad por los propios actores locales, la comunidad Shuar del sector de Gualaquiza.

Actividad: *Identificar microcentros de producción de la agrobiodiversidad en comunidades*
Código: *63805-R01-A01*
Responsable: *Ings. Álvaro Monteros, César Tapia*

➤ **Introducción**

Las ferias de conservación de semillas constituyen un “termómetro” de la variabilidad genética de un área geográfica especificada, permiten el intercambio de germoplasma entre agricultores y contribuyen a identificar las especies y variedades cultivadas por los campesinos. En estos eventos, los agricultores de un área específica (provincia, cantón, comunidad) exhiben la variabilidad de sus cultivares tradicionales produciéndose en forma espontánea un intercambio de cultivares y conocimientos. Los objetivos de las ferias de conservación de semillas son la identificación de “microcentros de diversidad” y de agricultores conservacionistas.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Identificar microcentros de diversidad

Hipótesis:

En el cantón Gualaquiza existen importantes microcentros de diversidad agrícola en las comunidades existentes

➤ **Materiales y métodos**

Para la cuantificación y sistematización de la información se utilizaron formatos de registro, mientras que para la evaluación se nominaron jueces encargados del análisis de la información y la respectiva premiación de los participantes que presentaron mayor variabilidad como un incentivo al esfuerzo de conservación realizado durante cientos de años.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Se ha proveído la asistencia técnica para la realización, organización y ejecución de la 2da. feria de conservación de frutas, plantas medicinales y raíces tropicales amazónicas 2005. A diferencia de la primera feria, el IPIBSHA ya tomó liderazgo en la preparación de la misma, tomando como base nuestro apoyo en la primera feria. Esto demuestra que el trabajo de capacitación es adecuado. El DENAREF apoyó con tres técnicos para la feria, quienes aportaron en la sistematización de información referente a los premios a entregarse, el registro de datos y aportando con recomendaciones prácticas sobre la marcha del evento. INIAP también apoyó en la edición del informe que sistematiza la información de esta feria.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

Los agricultores de la zona tomaron un alto grado de interés en este evento y se notó la participación tanto de indígenas como colonos. En esta feria al igual que la anterior se observó que los agricultores realizaron un intercambio de germoplasma muy activo.

Actividad: *Estudiar el destino de la agrobiodiversidad en fincas*

Código: *63805-R01-A02*

Responsable: *Ings. Álvaro Monteros, César Tapia*

➤ **Introducción**

El estudio de la finca utilizando enfoque de sistemas ha sido realizado por varios países con la finalidad de conocer cuantitativamente las entradas, salidas, componentes e interacciones, lo cual ha dado información valiosa para poder recomendar ciertos cambios en el manejo de la finca en pro de mejorar los componentes y sus interacciones. Este estudio pretende fomentar el manejo de la agrobiodiversidad y su sostenibilidad.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Cuantificar todos los componentes e interacciones del agroecosistema local, basado en el seguimiento a fincas representativas.

Hipótesis:

El seguimiento a los diversos ciclos de cultivos en las diferentes fincas y zonas en estudio a partir de las matrices elaboradas han permitido recopilar tanto la información agrícola como pecuaria de los componentes, su interacción y comportamientos de entradas y salidas de insumos.

➤ **Materiales y métodos**

Se realizó el estudio cuantitativo de las fincas, haciendo un seguimiento específico sobre la base de la coordinación entre investigador y el agricultor, con un proceso participativo y de mutua colaboración. Se ha elaborado formatos tanto para la parte socioeconómica como para los ciclos de cultivos, para obtener información real y exacta.

La información recopilada incluyó:

Hoja 1. ENCUESTADO

Código, comunidad, edad de finqueros, *sexo* m = 1; f = 2, *Grado. escolaridad*: analfabeto = 1; escuela = 2; colegio = 3; superior = 4, *Ingresos económicos*: Agricultura = 1; Ganadería = 2; Jornal = 3; Otros = 5 (más 16 combinaciones), *# individuos/finca*, *idioma*: Shuar = 1; Castellano = 2; Ambos = 3, *tamaño de la finca (has)*, *energía eléctrica* 1 = sí; 2 = no, *agua*: Entubada = 1; Baldes = 2, *altitud msnm*, *pendiente del terreno*: 1 = plano; 2 = laderoso; 3 = combinación, *presencia de grupos étnicos* 1 = shuar; 2 = colonos; 3 = ambos

Hoja 2. AGROBIODIVERSIDAD

Código, región, frutas (cantidad de especies por productor), tubérculos, gramíneas, leguminosas, hortalizas, bosque, zoogen, % presencia de grupos étnicos, % venta frutas, % venta tuberc, % venta leguminosas, % venta gramíneas, venta hortalizas, % venta animales

➤ **Resultados, avances y discusión**

Se realizó un inventario en 54 fincas representativas del sector para conocer aspectos socioeconómicos, biodiversidad y geopolíticas. Este trabajo fue asesorado por el DENAREF. Está finalizada la fase campo y se está sistematizando mediante análisis estadísticos y conclusiones prácticas. El DENAREF ha apoyado en el análisis de la información mediante el programa estadístico SAS y los técnicos del proyecto están escribiendo el informe final.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

El seguimiento a los diversos ciclos de cultivos en las diferentes fincas y zonas en estudio a partir de las matrices elaboradas han permitido recopilar tanto la información agrícola como pecuaria de los componentes, su interacción y comportamientos de entradas y salidas de insumos. Se ha consolidado la información de diferentes variables como: aspectos socioeconómicos de la familia, información de las parcelas con cultivos, semillas utilizadas, manejo de las parcelas, riego, manejo y alimentación de los animales, parámetros de producción y precios e ingresos familiares.

Actividad: *Diseñar e implementar un modelo conceptual en fincas*

Código: *63805-R01-A03*

Responsable: *Ings. Álvaro Monteros, César Tapia*

➤ **Introducción**

El estudio de la finca utilizando enfoque de sistemas ha sido realizado por varios países con la finalidad de conocer cuantitativamente las entradas, salidas, componentes e interacciones, lo cual ha dado información valiosa para poder recomendar ciertos cambios en el manejo de la finca en pro de mejorar los componentes y sus interacciones. Este estudio pretende este objetivo principalmente en el manejo de la agrobiodiversidad y su sostenibilidad.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Implementar un modelo de finca basada en información y seguimiento de base a fincas representativas.

Hipótesis:

El sistema finca con seguimiento a modelos representativos ha permitido establecer un sistema modelo conceptual en fincas.

➤ **Materiales y métodos**

Se realizó el estudio cuantitativo de las fincas, haciendo un seguimiento específico sobre la base de la coordinación entre investigador y el agricultor, con un proceso participativo y de mutua colaboración. Se han elaborado encuestas en las que se recopilan datos sobre los sistemas agroforestales de la zona, producción agrícola, pecuaria, avícola, piscicultura, etc., y aspectos socioeconómicos de la familia.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Se ha elegido seis fincas representativas de los diferentes ecosistemas del cantón Gualaquiza. Lamentablemente por cambio en el personal directriz del proyecto esta actividad tiene un retraso significativo. Sin embargo, para el próximo año mediante el asesoramiento del INIAP se logrará generar modelos del sistema fincas para cada uno de los ecosistemas identificados.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

Esta actividad se encuentra en plena ejecución de toma de datos y se espera que concluya para el 2006.

Actividad: *Realizar colectas de frutales, plantas medicinales y raíces tropicales amazónicas*
Código: *63805-R02-A01*
Responsable: *Ings. Marcelo Tacán, Fernando Paredes*

➤ **Introducción**

A través de las colectas de diversidad genética de plantas desde campos de agricultores o parques nacionales (para parientes silvestres de cultivos) se han logrado formar importantes colecciones a nivel mundial. En el Ecuador, el INIAP y específicamente el DENAREF, ha desarrollado experiencia en la colecta de la agrobiodiversidad local y ha asesorado al IPIBSHA hacia la colecta de materiales de la zona para su posterior conservación y estudio en bancos comunales.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Colectas frutales, plantas medicinales y raíces tropicales amazónicas de la zona de Gualaquiza para evitar su pérdida en el campo.

Hipótesis:

Gualaquiza presenta una importante biodiversidad agrícola que debe ser colectada conservada y estudiada.

➤ **Materiales y métodos**

Para las colectas se utilizan formatos de colecta (datos pasaporte), altímetro, GPS y materiales adicionales. La información recopilada debe ser sistematizada en bases de datos y los materiales deben adaptarse para conformar el banco comunal en IPIBSHA.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Se ha socializado a los agricultores sobre las colectas que se vienen realizando para implementar el banco comunal en el IPIBSHA y luego distribuir a las comunidades. El IPIBSHA bajo la supervisión de técnicos del DENAREF ha continuado con las misiones de colectas con los técnicos y estudiantes que han sido capacitados. Existe una base de datos pasaporte para los materiales colectados; ésta base tiene al momento 110 registros para igual número de accesiones colectadas.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

La zona de Gualaquiza es rica en agrobiodiversidad. Hasta el momento los materiales colectados representan una fuente de genes importantes para estudiarlos y restituir a las comunidades lo han perdido. El INIAP-DENAREF ha aportado efectivamente en enseñar las técnicas de colecta a los profesores y técnicos del IPIBSHA.

Actividad: *Implementar colecciones en campo*
Código: 63805-R02-A02
Responsable: *Ings. Marcelo Tacán, Fernando Paredes*

➤ **Introducción**

Las colecciones de campo son un mecanismo adecuado para conservar variabilidad genética *ex situ*, especialmente cuando existe peligro de pérdida o erosión genética en condiciones *in situ* o en la granja de los agricultores. Los riesgos de pérdida de germoplasma pueden darse por deforestación, cambio en los hábitos alimenticios, cambios en el comportamiento de mercados, monocultivo, entre otros.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Contribuir a la conservación y uso sustentable de la agrobiodiversidad en la zona de amortiguamiento de la Cordillera de El Cóndor a través de un jardín comunal en IPIBSHA.

Hipótesis:

Las colecciones de campo han resultado efectivas para la conservación *ex situ* de la agrobiodiversidad de la zona de Gualaquiza.

➤ **Materiales y métodos**

Se ha establecido un lote de terreno de dos hectáreas aproximadamente, para establecer los materiales provenientes de colectas. En este lote se han instalado parcelas para cada una de las especies colectadas. Cada parcela se etiqueta con el número de banco, el cual ha sido asignado de manera secuencial y que tiene un respaldo en la documentación de cada una de las accesiones que ha sido recopilada en un archivo Excel.

➤ **Resultados, avances y discusión**

El jardín comunal de IPBSHA exhibe una interesante biodiversidad, pero se tendrá que completar variabilidad dentro de los diferentes géneros y especies. Se ha implementado ya unas dos hectáreas para la conservación y se seguirá ampliando para el establecimiento de las accesiones de frutales, al mismo tiempo se tiene un plan de ordenamiento de las accesiones de acuerdo a su taxonomía, es decir las raíces tropicales, plantas medicinales y frutales en bloques y diferenciadas dentro de bloques por familias y géneros. Se ha capacitado al personal técnico para el manejo de conservación y la multiplicación de las especies colectadas e instaladas en el banco comunal. Actualmente se conservan en colecciones de campo 201 accesiones de tubérculos, granos, frutales y plantas medicinales .

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

El banco comunal se convierte en una fuente de genes valiosos para la zona de Gualaquiza y serán fuentes de materiales para propagación cuando se inicien los procesos de caracterización de germoplasma propuesto en el proyecto.

Actividad: *Caracterizar germoplasma*
Código: *63805-R02-A03*
Responsable: *Ings. Marcelo Tacán, Fernando Paredes*

➤ **Introducción**

La caracterización de germoplasma es un proceso descriptivo de las colecciones mantenidas en condiciones *ex situ* o *in situ* y que permitirá descubrir los potenciales de la variabilidad existente en la especie con el fin de utilizar materiales élite en cuanto a características agronómicas (rendimientos, precocidad) o morfológicas (color del fruto) que potenciarán la utilización de los materiales por los agricultores. Estos estudios permitirán restituir materiales a zonas que presentan procesos de erosión genética.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Caracterizar germoplasma en campo con la finalidad de identificar materiales promisorios para el mercado nacional

Hipótesis:

La caracterización de germoplasma en campo, permite descubrir materiales élite para diferentes especies conservadas en el banco comunal de IPIBSHA.

➤ **Materiales y métodos**

Las colecciones de campo han resultado efectivas para la conservación *ex situ* de esta especie, una vez que los materiales de propagación (estacas) provienen de materiales que presentan características óptimas en campo.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Se está realizando la caracterización de germoplasma mediante tesis de grado. Se han ubicado cuatro tesis para desarrollar trabajos en tubérculos (yuca – *Manihot esculenta* y palma- *Xanthosoma* sp.), plantas medicinales (ajeje, piri-piri, escancel), ají (*Capsicum* spp) y frutales (guanábanas- anonas).

Se elaboraron proyectos de tesis y para el proceso de caracterización, los técnicos de INIAP han facilitado los descriptores para los cultivos y han asesorado en las dudas surgidas durante el proceso. El análisis de datos y la publicación de trabajos se lo hará durante el 2006.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

La caracterización en campo de estas especies sin duda beneficiarán a la comunidad Shuar y los colonos del sector, los trabajos apoyarán a estudios de grado de estudiantes de IPIBSHA. El DENAREF continuará asesorando para obtener información adecuada de las colecciones formadas y potenciar restitución de materiales a las comunidades.

Actividad: *Identificar líneas promisorias*
Código: *63805-R02-A04*
Responsable: *Ings. Marcelo Tacán, Fernando Paredes*

➤ **Introducción**

El proceso de caracterización permite identificar líneas promisorias dentro de una colección al describir todas y cada una de las accesiones y compararlas entre sí. Sin embargo, toda accesión dentro de una colección presenta importancia puesto que puede contener genes que no sean necesarios en la actualidad pero que puedan ser usados en el futuro, por lo tanto los materiales deben ser conservados.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Identificar líneas promisorias de los materiales caracterizados en campo.

Hipótesis:

El proceso de caracterización de germoplasma permite identificar líneas promisorias dentro de las colecciones existentes en el banco comunal de IPIBSHA.

➤ **Materiales y métodos**

Una vez caracterizados los materiales mediante análisis estadísticos se identificarán las líneas promisorias.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Durante el 2005, se han iniciado los procesos de caracterización por parte de los estudiantes de IPIBSHA. Durante el 2006 los técnicos del DENAREF apoyarán en el análisis de resultados y edición de las tesis y por supuesto la identificación de las líneas promisorias.

Actividad: *Elaborar e implementar un plan de capacitación*

Código: *63805-R03-A01*

Responsable: *Ing. César Tapia, Biol. Gabriela Piedra*

➤ **Introducción**

Para lograr que los involucrados en el proyecto Cóndor (técnicos, profesores y estudiantes) tengan un mayor conocimiento sobre el manejo de su agrobiodiversidad local, ha sido necesario establecer un plan de capacitación con el fin de transmitir la experiencia acumulada por los técnicos del DENAREF. Es así que desde el inicio del proyecto se propusieron varios temas en el manejo de los recursos fitogenéticos los cuales han sido cumplidos. Estas capacitaciones han permitido que los involucrados locales aprendan a manejar su agrobiodiversidad y que el proceso sea sostenible en el tiempo. El DENAREF tiene más de veinte años de experiencia en el área y ha aportado efectivamente hacia la consecución de esta y las otras actividades dentro de este proyecto.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Capacitar a técnicos, profesores y estudiantes locales en técnicas para el manejo de su agrobiodiversidad local.

Hipótesis:

El proceso de capacitación permite iniciar un proceso de enseñanza en la práctica que permitirá que los actores del proyecto Cóndor en Gualaquiza manejen su diversidad local en el futuro.

➤ **Materiales y métodos**

La metodología fue mediante charlas presenciales y ejercicios de práctica.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Durante el 2006 se realizaron dos cursos de capacitación. El primero en lo que es conservación *in situ* se realizó en Gualaquiza en julio del 2005. Se entregó el material didáctico y la información en un CD a todos los participantes. El segundo curso sobre análisis estadísticos se realizó en la EESC entre el 29 de Agosto y 31 de Septiembre, en el que participaron dos profesores de IPIBSHA y cuatro técnicos del DENAREF. Este curso incluyó el manejo del paquete estadísticos SAS con énfasis en análisis multivariados.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

La capacitación en manejo y conservación de la agrobiodiversidad a nivel de profesores, agricultores y estudiantes es una herramienta fundamental para lograr la sostenibilidad de la conservación mediante la concientización y un adecuado manejo de los recursos fitogenéticos.

Proyecto: *Participación en Grupos de Trabajo interinstitucionales en relación al manejo de la agrobiodiversidad y en redes internacionales de recursos fitogenéticos*

Código: 63806

Responsable: Ing. César Tapia B.

Instituciones participantes: INIAP, GNTB, FAO, IICA, REDARFIT

❖ **Objetivo general del proyecto**

Contribuir en la construcción de políticas en agrobiodiversidad que incentiven la conservación, manejo y uso de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

❖ **Palabras clave**

Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA), REDBIO, REDARFIT, GNTB, acceso, derechos del agricultor.

❖ **Indicadores del proyecto**

Se consolida la REDARFIT en temas de capacitación, elaboración y ejecución de proyectos. El Ecuador se adhiere al TIRFAA y el INIAP participa activamente en el GNTB y en la REDBIO.

❖ **Resultados, avances y discusión**

Durante el presente año se ha logrado definir entre los laboratorios de biotecnología, un encuentro a ser realizado en el mes de abril del 2006, para lo cual la Universidad Católica del Ecuador, la Universidad San Francisco, la Escuela Politécnica del Litoral, FAO-Ecuador y el INIAP participarán activamente para consolidar la REDBIO.

Con relación a REDARFIT, se acaba de cumplir una reunión más de esta Red en Montevideo, Uruguay. Lo sobresaliente fue que en unión con las demás redes del continente se pudo desarrollar una estrategia por cultivos para acceder a los fondos del Global Trust que apoyan las colecciones *ex situ* de los bancos de germoplasma nacionales e internacionales.

Por otro lado, el INIAP este año ha participado activamente en el proceso de contribuir con las demás regiones del mundo en la elaboración de borradores de documentos sobre el Acuerdo de Transferencia de Materiales, el Reglamento y Reglamento Financiero del Órgano Rector, estrategia financiera y cumplimiento del TIRFAA. Al ser el Ecuador parte de este Órgano, es fundamental que llegue a la primera reunión que se desarrollará en junio del 2006 con una posición clara sobre los objetivos que persigue el TIRFAA, con la finalidad de que el GRULAC y el Ecuador en especial se beneficie del acceso a los recursos fitogenéticos que están en el sistema multilateral.

❖ **Limitantes**

La principal limitante es la falta de interés por parte de otras instituciones en el tema del TIRFAA. En el mes de enero del 2006 se está convocando a instituciones relacionadas con el tema a que den sus criterios para que el Ecuador lleve posiciones consensuadas.

❖ **Conclusiones y recomendaciones**

Es necesario seguir participante en las redes de recursos fitogenéticos y biotecnología ya que en los últimos años se ha observado que están cumpliendo un papel interesante en apoyo a la conservación y uso de la agrobiodiversidad

El INIAP tiene que seguir en el proceso del TIRFAA por ser parte del Órgano Rector, además que es estratégico seguir participando en la Comisión de Recursos Genéticos de FAO, ya que es un excelente foro para discutir y negociar sobre la conservación y uso de la agrobiodiversidad. Un punto importante es que el Ecuador demuestre continuidad en estos procesos y no se haga lo que comúnmente se estila en los gobiernos de turno de cambiar gente de la noche a la mañana y lo más peligroso sin ninguna preparación.

Actividad: *Participar en subgrupos de trabajo como GNTB, REDBIO, Bioseguridad, entre otros*
Código: *63806-R01-A01*
Responsable: *Ings. César Tapia, Álvaro Monteros*

➤ **Introducción**

Con el respaldo de la Subsecretaría de Capital Natural del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) y el soporte financiero del programa de apoyo de mediano plazo de la cooperación de los Países Bajos al Área Verde del Ministerio del Ambiente; y, la Fundación EcoCiencia, a través de su programa conservación de la biodiversidad, páramos y otros ecosistemas frágiles, el Grupo Nacional de Trabajo sobre Biodiversidad (GNTB) ha iniciado un proceso de reflexión que conduzca hacia el fortalecimiento de su institucionalidad, para cumplir así adecuadamente su rol de asesoría en la implementación del Convenio de Diversidad Biológica (CDB) por parte del Estado ecuatoriano.

Varios han sido los intentos por reactivar el GNTB. El último de ellos inició en diciembre del 2004, fecha en la cual varios miembros del grupo se reunieron con el Subsecretario de Capital Natural de aquel entonces y propusieron cambios que apuntaban a fortalecer la estructura del grupo, su funcionamiento y mecanismos de coordinación con el MAE. Posteriormente, entre julio y agosto del 2005, la Coordinadora del GNTB mantuvo diversas reuniones con miembros del mismo y funcionarios del MAE, con el propósito de examinar el marco de actuación del grupo, llegando a identificar la necesidad de mantener un espacio ampliado de análisis que permita acordar las bases de la nueva gestión del GNTB.

Con estos antecedentes, el Ministerio del Ambiente, a través de la Dirección Nacional de Biodiversidad, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (DNBAPVS), conjuntamente con el GNTB, organizaron la primera reunión para reactivar el grupo y promover el análisis colectivo sobre las necesidades de fortalecimiento institucional. Para alcanzar este objetivo, la Coordinación del GNTB propuso un programa de trabajo (objetivos, resultados esperados y agenda) que fue compartido y acordado en forma previa con la DNBAPVS. El presente documento constituye la ayuda memoria de la reunión mantenida, contando para ello con el aporte de un moderador externo que recogió las reflexiones y acuerdos logrados por los participantes.

Por otro lado, La Red de Cooperación en Biotecnología Vegetal para América Latina y el Caribe (REDBIO), es una red que tiene 10 años de funcionamiento con el auspicio de la FAO y cuyos objetivos principales son los siguientes: impulsar el intercambio de conocimiento, tecnología y materiales biológicos entre instituciones y organizaciones así como fomentar la enseñanza, el estudio, uso racional y conservación de la biodiversidad. Además busca favorecer el desarrollo de proyectos de investigación, auspiciar la capacitación técnica y generación de recursos humanos calificados a todo nivel en temas de biotecnología vegetal, realizar alianzas y, promover políticas nacionales y regionales de desarrollo de la biotecnología para los sectores productivos y agroindustriales.

➤ Propósitos y resultados por lograr

Objetivos:

- ✓ Impulsar el desarrollo y fortalecimiento del Grupo Nacional de Trabajo sobre Biodiversidad.
- ✓ Elaborar un plan de trabajo acordado con el MAE.
- ✓ La REDBIO busca impulsar el intercambio de conocimiento, tecnología y materiales biológicos entre instituciones y organizaciones así como fomentar la enseñanza, el estudio, uso racional y conservación de la biodiversidad.

➤ Resultados, avances y discusión

Con la finalidad de reactivar el GNTB se promovió este año en el país una reunión cuyos resultados se mencionan a continuación:

Resultados esperados

1. Reabierto el proceso del GNTB a nivel nacional.
2. Validada y ratificada la institucionalidad del GNTB: reconocidas las instancias y el ámbito de acción del GNTB.
3. Plan de actividades para resolver asuntos pendientes referidos a la institucionalidad y gestión del GNTB (de ser el caso).
4. Plan de trabajo acordado con el MAE: definidas actividades, las estrategias de ejecución, los responsables y el cronograma.

1. *Luego de la bienvenida oficial realizada por el Subsecretario de Capital Natural se procedió con una presentación de los participantes y sus expectativas. A manera de resumen se señalan algunas de las ideas expresadas:*

- Retomar el proceso del GNTB del cual varios participantes fueron iniciadores.
- Hacer del GNTB un espacio de representación de la sociedad, al tiempo de consolidarlo como un ente asesor científico para que el Estado cumpla los compromisos frente al CDB.
- Fortalecer al GNTB como un espacio de reflexión y apoyo al desarrollo de iniciativas prácticas, no quedando únicamente en el debate teórico.
- Identificar oportunidades para replicar la experiencia del GNTB en la región Sur (Loja).
- Aportar en la definición de acciones sinérgicas entre convenciones y actores de la sociedad.
- Fortalecer una mayor intersectorialidad en la gestión del GNTB.
- Visibilizar la importancia de la agrobiodiversidad en las discusiones del GNTB.
- Definir procedimientos de funcionamiento e instancias de consulta.
- Contar con un plan de trabajo acordado participativamente.

2. *Resumen de las intervenciones realizadas en la plenaria de discusión:*

Con el propósito de llegar al segundo resultado del taller, se propone la siguiente pregunta orientadora: ¿Frente a las oportunidades y desafíos del escenario nacional e

internacional, reseñado en las anteriores presentaciones, sigue en vigencia el rol, naturaleza, ámbitos de acción y estructura del GNTB? Las respuestas obtenidas de los participantes, sus reflexiones, cuestionamientos, acuerdos y desacuerdos, fueron organizados por la moderación para la preparación del presente informe. Por lo tanto, lo que a continuación se presenta no refleja necesariamente la secuencia de las intervenciones realizadas.

Con relación a la reunión del 13 de diciembre, mencionada en la presentación de la Coordinadora del GNTB:

- Varios funcionarios del MAE señalan no haber sido invitados, participado en las deliberaciones o haber discutido en forma posterior las propuestas formuladas por los coordinadores de los subgrupos. En tales condiciones no es posible acoger o validar dichas recomendaciones sin que hayan sido discutidas internamente por los funcionarios de la Dirección.
- Algunos participantes, además de los funcionarios del MAE, también expresan su desconocimiento de los contenidos y propuestas desarrolladas para el fortalecimiento del GNTB, por lo que se considera poco pertinente trabajar en este taller en una revisión pormenorizada de dichos insumos. Se sugiere concentrar las reflexiones en el nivel político institucional del GNTB, entendiéndose con ello que el debate en plenaria debe estar orientado hacia la validación del rol y naturaleza del mismo.
- La Coordinadora del GNTB explica que todo lo reseñado en su presentación constituye insumos para el análisis. Lo que se intenta con este taller es ratificar de forma conjunta (MAE y GNTB) la necesidad y voluntad de fortalecer al GNTB, así como validar su institucionalidad, ámbitos de acción y acordar la pertinencia de reformular determinados aspectos de su operatividad.
- Surge la inquietud respecto de la validez de las decisiones tomadas en la reunión del 13 de diciembre. “No es posible que en cada reunión se desconozca lo anteriormente actuado y se vuelva a debatir los mismos puntos que ya han sido analizados y acordados cambios”, menciona uno de los participantes que llegó tarde a la reunión. Esto genera reacciones por parte de los funcionarios del MAE, quienes sostienen que dicha reunión fue con el anterior Subsecretario de Capital Natural, el mismo que no involucró a los funcionarios del MAE y con quienes más tarde o más temprano el GNTB va a tener que coordinar para lograr sinergias en la aplicación de las convenciones.
- La coordinadora del GNTB menciona que esta reunión precisamente busca generar una visión compartida, entre MAE y GNTB, sobre la necesidad de revisar la institucionalidad del grupo y sugerir cambios (si fuere el caso) que mejoren, tanto el funcionamiento interno cuanto los niveles de coordinación con el MAE. Al momento existe un acuerdo de creación del GNTB, que es la base jurídica y legal y es mandatorio. Es necesario trabajar juntos en definir las mejores estrategias (procedimientos, instancias, competencias, etc.) que permitan trabajar con fluidez. La presentación inicial recoge la historia del GNTB y la idea es salir de este taller con un plan de trabajo acordado entre todos. Posteriormente, como parte del desarrollo de este plan, se podrá analizar todos los insumos trabajados, no solamente los propuestos en la reunión del 13 de diciembre.

Acerca del rol del GNTB:

- El rol que ha sido definido en la base legal de creación sigue vigente frente a las demandas y necesidades del país por conservar y manejar sosteniblemente la biodiversidad.
- Varias intervenciones reflexionan sobre la naturaleza del GNTB. Se parte considerando que la asesoría técnica no puede estar vaciada de un contenido político. En este sentido se propone que el GNTB vaya definiendo una postura ideológica que conlleve una futura acción política. Una réplica a este planteamiento señala que el rol del GNTB está definido y sobre esto no puede haber debate. Tampoco el GNTB es el único espacio de participación de la sociedad, por lo que sí los miembros de los subgrupos determinarían la necesidad de una acción política, deberán buscar otros espacios y mecanismos.
- Nuevas intervenciones reinciden en la necesidad de que GNTB asuma un rol de contraloría social sobre la gestión del MAE. A pesar de existir claridad en que este no es el rol del GNTB, también existe claridad en los asistentes, que es indispensable contar con un espacio de opinión, reflexión y participación de la sociedad, en la gestión pública ambiental que lidera el MAE. Mientras el MAE no promueva este tipo de iniciativas o los mismos integrantes del GNTB no generen estos espacios y mecanismos de participación y exigibilidad social, este tema seguirá apareciendo recurrentemente en las sesiones plenarias del GNTB.
- Con la excepción de determinados participantes que por primera vez asistían a una sesión plenaria del GNTB, existe un acuerdo mayoritario respecto de cual debe ser la “razón de ser” del GNTB. La vigencia del GNTB es indiscutible, así como también es incuestionable la necesidad de revisar su estructura orgánica y funcional, así como los mecanismos de relacionamiento formal con el Estado (MAE y otras instituciones). A pesar de la controversia suscitada, todos los asistentes al taller están de acuerdo en ello, así como están de acuerdo en la pertinencia de analizar los insumos producidos hasta el momento.
- Se concluye y acoge en plenaria que el rol del GNTB es eminentemente de asesoría, al proporcionar bases técnicas que permitan al nivel político de representación del Estado, tomar las mejores decisiones posibles en torno a la implementación del CDB. Esto no significa que el análisis que haga el GNTB este ausente de una visión política o que las recomendaciones que se formulen no tengan este carácter. Lo que queda claro es que el GNTB no puede pronunciarse bajo una postura política, tomar decisiones o ser parte de una acción política.
- Finalmente, algunas intervenciones ratifican la necesidad de mantener el carácter voluntario e independiente del GNTB, que se perdió cuando se aprobó el acuerdo ministerial de creación del grupo.

Sobre la gestión del GNTB

- En la mayoría de las veces, el GNTB ha respondido a requerimientos puntuales de asesoría por parte del MAE. No ha existido una agenda o plan de acción que permita un funcionamiento orgánico del GNTB, de largo plazo y basado en una visión estratégica de desarrollo institucional. Es fundamental disponer de estos instrumentos.
- El funcionamiento irregular del GNTB se ha debido, entre otros factores, a las coyunturas internas del MAE y a los continuos cambios en las autoridades y en sus agendas políticas. Aunque en la teoría esto no debería incidir significativamente, al no existir un plan de acción acordado con el MAE o procedimientos oficialmente

reconocidos para el funcionamiento del GNTB, en la práctica ha significado una irregular gestión.

- Se hace hincapié en la necesidad de lograr una mayor intersectorialidad en la gestión del GNTB, estableciendo mayores niveles de sinergia en la implementación de las distintas convenciones que tienen vinculaciones con el CDB.
- La respuesta de asesoramiento desde el GNTB (revisión y comentarios a un documento técnico o una posición de país) ha sido la mayoría de las veces ágil, pero han existido dificultades en dar seguimiento posterior a los resultados de la asesoría que se presta. Es esencial que el GNTB se involucre en el monitoreo o acompañamiento posterior de un determinado proceso. Esto de ninguna manera puede ser entendido como un espacio de veeduría, exigibilidad o rendición de cuentas. Ese no es el mandato del grupo.

Sobre la coordinación con el MAE

- El liderazgo del MAE es indiscutible, así lo ratificaron los participantes; sin embargo, no se evidencia un acuerdo sobre quien debe asumir la responsabilidad de coordinación, que de acuerdo a la base legal de creación del grupo, es del MAE. Es importante tener claro, dicen los asistentes, que la asesoría del GNTB es hacia el Estado, entendiendo que la responsabilidad de implementar los compromisos derivados del CDB es del país y sus instituciones, no solo del MAE.
- No se propone autonomía en la gestión del GNTB, pero si se expresa la necesidad de guardar independencia administrativa, funcional y operativa del MAE, principalmente de la coordinación del GNTB. Este aspecto si debe ser modificado en el acuerdo oficial de creación.
- La Autoridad Ambiental tiene la prerrogativa de acoger o no las recomendaciones del GNTB. En algunas oportunidades han existido discrepancias que han motivado la no incorporación de una determinada recomendación, sin que con ello se deba generalizar diciendo que el MAE no reconoce o valora el aporte de los subgrupos.
- Algunos funcionarios del MAE expresan que ellos deberían ser parte del GNTB y tomar parte en las deliberaciones técnicas del mismo, pero que esta representación no puede ser a título personal, pues son parte del MAE.

3. Plan de trabajo del GNTB hasta diciembre del 2005

El plan de trabajo elaborado por los asistentes se encamina en dos sentidos. Por un lado responde a la necesidad de definir los mecanismos de coordinación entre GNTB y MAE, así como analizar los insumos existentes para mejorar el funcionamiento interno del grupo y avanzar hacia una reglamentación del mismo. Por otro lado, el plan de trabajo responde a la necesidad prioritaria de proporcionar asesoría al MAE, para dar cumplimiento a los compromisos derivados del CDB: SBSTTA, COP8, 8J, fundamentalmente.

En relación a REDBIO se nombró un nuevo coordinador en la persona de la Dra. María de Lourdes Torres. Dada la poca colaboración de los laboratorios de biotecnología hacia la Red, se decidió realizar un encuentro de biotecnología para el mes de abril del 2006. En este encuentro se tratará temas como: biodiversidad y biotecnología, genómica, vinculación de la academia con la empresa privada, entre otros. Con este evento se pretende conocer y coordinar actividades conjuntas entre los laboratorios que realizan actividad en biotecnología.

➤ Conclusiones y recomendaciones

En el presente año se ha logrado reunir a varias Universidades e instituciones de investigación para dar funcionamiento a REDBIO-Ecuador, con la finalidad de coordinar actividades entre los laboratorios que se dedican al tema de biotecnología, ya que se considera fundamental la utilización de esta herramienta para apoyar a la generación de tecnología agrícola en el país.

El GNTB es un ente conformado por institutos de investigación, universidades, ONGs, científicos particulares, comunidades indígenas, OGs y la sociedad civil. Durante los dos últimos años no realizó actividades dentro de los diferentes subgrupos. Es alentador que el GNTB vuelva a reunirse y comience a tratar temas de gran importancia para el Ecuador dentro del manejo de los recursos naturales.

Actividad: *Participación en FAO y otras redes como REDARFIT*

Código: *63806-R01-A02*

Responsable: *Ing. César Tapia*

➤ **Introducción**

En el *TIRFAA* las partes contratantes, *Convencidas* de la naturaleza especial de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, sus características distintivas y sus problemas, que requieren soluciones específicas; *Alarmadas* por la constante erosión de estos recursos; *Conscientes* de que los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura son motivo de preocupación común para todos los países, puesto que todos dependen en una medida muy grande de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura procedentes de otras partes; *Reconociendo* que la conservación, prospección, recolección, caracterización, evaluación y documentación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura son esenciales para alcanzar los objetivos de la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y el Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación y para un desarrollo agrícola sostenible para las generaciones presente y futuras, y que es necesario fortalecer con urgencia la capacidad de los países en desarrollo y los países con economía en transición a fin de llevar a cabo tales tareas; *Tomando nota* de que el Plan de acción mundial para la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura es un marco convenido internacionalmente para tales actividades; *Reconociendo asimismo* que los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura son la materia prima indispensable para el mejoramiento genético de los cultivos, por medio de la selección de los agricultores, el fitomejoramiento clásico o las biotecnologías modernas, y son esenciales para la adaptación a los cambios imprevisibles del medio ambiente y las necesidades humanas futuras; *Afirmando* que la contribución pasada, presente y futura de los agricultores de todas las regiones del mundo, en particular los de los centros de origen y diversidad, a la conservación, mejoramiento y disponibilidad de estos recursos constituye la base de los derechos del agricultor; *Afirmando también* que los derechos reconocidos en el presente Tratado a conservar, utilizar, intercambiar y vender semillas y otro material de propagación conservados en las fincas y a participar en la adopción de decisiones y en la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura es fundamental para la aplicación de los derechos del agricultor, así como para su promoción a nivel nacional e internacional; *Reconociendo* que el presente Tratado y otros acuerdos internacionales pertinentes deben respaldarse mutuamente con vistas a conseguir una agricultura y una seguridad alimentaria sostenibles; *Afirmando* que nada del presente Tratado debe interpretarse en el sentido de que represente cualquier tipo de cambio en los derechos y obligaciones de las Partes Contratantes en virtud de otros acuerdos internacionales; *Entendiendo* que lo expuesto más arriba no pretende crear una jerarquía entre el presente Tratado y otros acuerdos internacionales; *Conscientes* de que las cuestiones relativas a la ordenación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura están en el punto de confluencia entre la agricultura, el medio ambiente y el comercio, y convencidas de que debe haber sinergia entre estos sectores; *Conscientes* de su responsabilidad para con las generaciones presente y futuras en cuanto a la conservación de la diversidad mundial de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura; *Reconociendo* que, en el ejercicio de sus derechos soberanos sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, los Estados pueden beneficiarse mutuamente de la creación de un sistema multilateral eficaz para la facilitación del acceso a una selección negociada de estos

recursos y para la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de su utilización; el Ecuador se adhiere a este TIRFAA.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Coordinar y elaborar propuestas de investigación y capacitación en la Región Andina por medio de la REDARFIT.
- ✓ Los objetivos del TIRFAA son la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización en armonía con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, para una agricultura sostenible y la seguridad alimentaria.

➤ **Resultados, avances y discusión**

TIRFAA

Acuerdo de Transferencia de Materiales

En la reunión de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura en su calidad de Comité Interino del Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA) realizada del 15 al 19 de noviembre del 2004, adoptó los términos de referencia para el Grupo de Contacto que fueron textualmente aplicados en la reunión en Hammamet que se llevó a cabo del 18 al 22 de julio del 2005. Se referían a: 1) Composición del Grupo de Contacto: 12 países por región o 12 representantes por región, dependiendo de la decisión regional, excepto para las regiones de Norte América y el Sur Oeste del Pacífico, los cuales tuvieron seis representantes cada uno. Un máximo de tres asesores por país estuvieron presentes en la sala de forma alternada y los cuales no tuvieron el derecho de hablar (en el caso de Ecuador por falta de fondos no contó con asesores); 2) Presidente del Grupo de Contacto: El Presidente del Grupo de Expertos fue el presidente del Grupo de Contacto (Mr. Eng Siang Lim, Malasia). Hubo Vicepresidentes de cada una de las regiones que para el caso de Latino América fue el Sr. Hadil Da Rocha Vianna; 3) Organizaciones a ser invitadas: asistieron como invitadas: CGIAR, WIPO y UPOV; 4) La Secretaría preparó el primer borrador del ATM estandarizado para consideración del Grupo de Contacto.

En la reunión se analizó el borrador preparado por la Secretaría que en el quinto día de discusión paso a ser el borrador del Grupo de Contacto a ser presentado al Órgano Rector del TIRFAA.

El mecanismo utilizado para el análisis del documento fue mediante comentarios o posiciones por región a cada uno de los artículos del ATM. Se puede notar que existe todavía muchos corchetes (textos alternativos a ser definidos) y algunas opciones en los diferentes artículos que las regiones no se han puesto de acuerdo y que necesitan de más tiempo para negociaciones, lo que significa que todavía no existe un borrador limpio para ser presentado al Órgano Rector. Los artículos más problemáticos fueron: artículo 3 – definiciones, principalmente con la definición de incorporación, en donde todavía

existen dos opciones y en la primera hay bastantes corchetes; artículo 7 – derechos y obligaciones del receptor, por la importancia de este artículo ya que ciertos receptores que limiten el acceso por medio de patentes tendrían que realizar pagos por la utilización del germoplasma, los cuales irían a un Fondo Fiduciario para ser repartidos entre los posibles beneficiarios como lo dice el artículo 13 del TIRFAA. En el texto existe varios corchetes en el ítem 7.7 y todavía dos opciones en el 7.11. Como se puede ver el adelanto en el borrador es notable y se necesitaría de una última reunión para dejar limpio el documento.

Reunión del Grupo de Trabajo Intergubernamental de RFAA

El 25 de octubre del 2005 se realizó la reunión sobre el seguimiento de la aplicación del Plan de Acción Mundial (PAM) y la preparación de los informes de países para el segundo informe sobre el estado de los RFAA, y del 26 al 28 de octubre la tercera reunión del grupo de trabajo intergubernamental sobre RFAA, en la ciudad de Roma.

Como presidente de la reunión estuvo el Dr. Arturo Martínez de la FAO-Roma. En la agenda (documento CGRFA-10/04/2 en la página web www.fao.org) se detalla los países participantes en las presentaciones, así como los antecedentes, objetivos y metas que debía alcanzar la reunión. Además en la misma dirección de web se encuentran los documentos de apoyo para la reunión en mención.

En la reunión del Grupo de Trabajo intergubernamental del 26 de octubre, los miembros del Grupo de Trabajo nombraron a la Sra. Bulinska-Radomska de Polonia. Los vicepresidentes nombrados fueron los Sres. Okuno de Japón y Tapia de Ecuador, y el relator fue el Sr. Ee de Malasia. Fue un placer para Ecuador ser nombrado como vicepresidente de este grupo, lo cual da una señal importante de que el trabajo que esta haciendo Ecuador en el tema de recursos fitogenéticos es bien visto por la comunidad científica internacional. La agenda se detalla en el documento CGRFA-10/04/2 en la página web www.fao.org) y también todos los documentos preparados por la Secretaría de la Comisión como ayuda para la reunión. Los países por América Latina y el Caribe que están en este Grupo de Trabajo son: Brasil, Ecuador, México, Perú y Venezuela.

Reunión del Grupo de Trabajo sobre Reglamento y Reglamento Financiero

Desde el 14 al 17 de diciembre del 2005 se realizó en la ciudad de Roma la reunión del Grupo de trabajo de composición abierta sobre el reglamento y el reglamento financiero del Órgano Rector, el cumplimiento y la estrategia de financiación del TIRFAA, con dos días más de reuniones regionales preparatorias.

Dada la gran carga de trabajo para los cuatro días de reunión, se dividieron los delegados en sesiones paralelas. En el un grupo se analizaron aspectos relacionados al reglamento del Órgano Rector y el cumplimiento y en el otro grupo el reglamento financiero del Órgano Rector y la estrategia de financiamiento.

Se eligió como presidente de la reunión al Sr. Modesto Fernández Díaz-Silveira (Cuba) y seis vicepresidentes. Además, se eligieron copresidentes para los dos grupos de trabajo. El informe esta en la página web de FAO con el código CGRFA/IC/OWG-1/05-REPORT y detalla todo lo discutido en los cuatro días de reunión.

Reunión de la REDARFIT

La reunión estuvo dividida en dos partes: el 21 y 22 de noviembre se realizó la reunión de las redes de recursos fitogenéticos, del 23 al 25 el Simposio de Recursos Genéticos para América Latina y El Caribe y el 26 de noviembre la estrategia regional para América (Global Crop Diversity Trust).

1. Breve Informe de los proyectos de la Red

a. Tomate de árbol: en ejecución. Mario Lobo

Colecta:

75 accesiones colectadas como recurso biológico en Colombia.

70 accesiones colectadas en Ecuador.

185 accesiones en Perú.

Venezuela no consiguió permiso para recolectar, solo identificaron 227 sitios para colectas futuras.

Caracterización:

Estudios variabilidad en Colombia 80% avance.

En Perú y Ecuador la actividad está en desarrollo.

En Venezuela se prevén análisis químicos y elaboración de productos alternativos como licores.

Resistencia a antracnosis :

En Colombia trabajos de identificación de resistencia, metabolismos secundarios y obtención de híbridos.

Multiplicación masiva:

En Colombia trabajos de multiplicación por yemas laterales y cultivo de tejidos (a cargo la Universidad Católica del Oriente)

Conservación por semilla:

Estudios sobre el conocimiento del cultivo (formas de propagación) y sistematización de literatura en Ecuador y Colombia.

b. Chirimoya: en implementación. Xavier Scheldeman

Proyecto INCO Chirimoya aprobado por la UE.

Países participantes:

Andinos: Ecuador, Perú y Bolivia

Europa: España, Bélgica y Austria

Empieza: Enero 2006 – sujeto a desembolso del presupuesto.

La 1ª reunión de planificación se realizará en España en la segunda quincena de febrero.

Presentar o solicitar apoyo a la CAF para:

Romper esquemas para intercambio de germoplasma de chirimoya entre los países andinos para fines de exportación.

c. Papa nativa: en implementación.

Proyecto: Innovaciones Tecnológicas y Mercados diferenciados para productores de papa nativa.

Investigador principal e institución líder:
Ing MSc. Iván Reinoso (reinoso@fpapa.org.ec).
INIAP del Ecuador.

Instituciones y países involucrados en el proyecto:

- Bolivia: PROINPA, Industrias Lucana (procesadora de chips, Industrias Pa & Pa (procesadora de papa prefrita congelada y papa duquesa), y SEPA Unidad de producción de semilla de papa Colombia: CORPOICA
- Ecuador: INIAP, Escuela Politécnica Nacional (EPN), Asociación de Chefs del Ecuador (AEC), CTS - Centro Latino Americano de Investigación de Cocinas Ancestrales, Kyross Campro
- Perú: INIEA, Escuela de Gastronomía y Arte Culinario San Pedro;, Comunidades Campesinas de Canchas, Federación de Comunidades Campesinas del Distrito de Pazos Productoras de Papas Nativas, Comité de Productores de Papa Nativa de Pazos (COPROPANAT), Empresa Jalca Chips
- Venezuela: INIA, Centro de Investigación y Educación para Producción Experimental (CIEPE).
- Región Andina: CIP, Intermediate Technology Development Group (ITDG) – Oficina Regional para América Latina, Programa de Agroindustria Rural para América Latina y el Caribe (IICA-PRODAR), Programa Cooperativo de Innovación Tecnológica para el Área Andina (IICA-PROCIANDINO)

2. *Análisis de la participación de la Red en los fondos competitivos de FONTAGRO.*

a. Revisión de los proyectos elaborados a diseño final: capsicum, pasifloras, arracacha, mora, otros.

Passifloras:

Proyecto a diseño final.

Cambio de responsable de Colombia: Mario Lobo por Inés Sanchez.

Presentado a Fontagro, no aprobado.

Capsicum:

Proyecto a diseño final.

Presentado a Fontagro no aprobado.

Arracacha:

Proyecto en estado avanzado de elaboración

No se presento a Fontagro

Mora:

Proyecto a diseño final.

Presentado a Fontagro, no aprobado.

Cambio de responsable de Bolivia: PROINPA por Pairumani.

Resultados proyectos FONTAGRO:

- El financiamiento de FONTAGRO se distribuyó siguiendo una proporcionalidad de proyectos por regiones.
- El criterio de valoración de los proyectos presentados en 2005 fue la innovación tecnológica (por ejemplo Capsicum no fue adjudicado por ser proyecto de investigación)

Observaciones: Solicitar evaluaciones de los proyectos a FONTAGRO.

Para próximas convocatorias solicitar a secretaria de FONTAGRO los conceptos de elegibilidad.

Próxima convocatoria: segundo semestre del 2006 y estará orientado por temas:

- Agricultura familiar “pequeña escala”,
- Cadena de Valor

b. Análisis de alternativas de gestión de fondos para estos proyectos.

Realizar una preinversión para adecuar actuales propuestas para otros financiadores, no por especies sino por “temas”.

FONTAGRO sigue siendo una posibilidad, buscar otras fuentes.

Buscar financiadores que no requieran demasiadas modificaciones de los proyectos actuales Ej, Capsicum – Europa, USA.

Armar un mejor portafolio de proyectos que contenga los siguientes puntos:

- Notas de Concepto
- Definición del estado de arte de los proyectos
- Posibles financiadores identificados
- Contratar consultor que ayude a adecuar las propuestas con otros financiadores.

Xavier Scheldemann y Nelson Rivas informaron sobre los proyectos GEF:

- Antes solo enfocados a proyectos regionales, ahora también para proyectos nacionales.
- Los países andinos son elegidos por el GEF.
- Temas prioritarios: biodiversidad, cambio climático
- Se requiere contratar a una persona o consultor especialista en proyectos GEF.

4. *Capacitación*

Incluir a Carmen de Vicente como responsable del subprograma de capacitación del Challenge Generation Program (CGP)

La capacitación debería realizarse sobre la base de la línea de los proyectos de REDARFIT.

Pasantías específicas (a nivel personal) de los proyectos: capacitación por demanda y no por oferta.

PROCIANDINO puede prever fondos complementarios para cursos (bolsa común).

Posibilidades de cursos para la REDARFIT:

- Cursos de proyectos ya implementados, por ejemplo los planteados por el proyecto de chirimoya.
 - Cursos a nivel nacional.
 - Cursos promovidos por redes: Margarita Baena
 - Cursos del CGP: Carmen de Vicente.
- Solicitar a Delis Pérez de Venezuela que priorice el Plan de Capacitación presentado para las redes.

5. *Tareas acordadas para la elaboración de notas de concepto de antiguos y nuevos proyectos.*

En el Cuadro 20 se detalla los proyectos a ser considerados en este año para la búsqueda de financiamiento.

6. *Coordinación Internacional*

Después de cuatro años a cargo de la Coordinación Internacional de la REDARFIT, y en el entendido que es un cargo rotativo entre los países, Antonio Gandarillas sugirió que se elija un nuevo Coordinador.

Nelson Rivas explico que de acuerdo al sistema rotativo el siguiente país que debe asumir la coordinación es Venezuela, correspondiendo de esta manera que Francia Fuenmayor sea la nueva Coordinadora.

La Directora de Investigaciones del INIA de Venezuela ofreció que Francia podrá contar con todo el apoyo institucional y con un asistente.

Por razones de continuidad se acordó que Antonio Gandarillas siga a cargo de todas las gestiones relacionadas al Global Trust. y que César Tapia y Mario Lobo sean las personas que retroalimenten a la Red sobre temas del Tratado Internacional de RRG de la FAO.

7. *Varios*

Posibles reuniones organizadas por el IICA para el próximo año:

- Necesidades de biotecnología para la zona andina (primer trimestre): REDARFIT debería estar presente en la reunión.
- Encuentro sobre recursos zoogenéticos con la finalidad de elaborar un proyecto.

La Red debe tomar la decisión de incluir todos los RRG, en principio la Red apoya a iniciativas relacionadas con recursos zoogeneticos y agro ecosistemas.

Toda publicación debe considerar reconocimientos a REDARFIT.

Tomar contacto con Manuel Ruiz sobre el tema de acceso a los recursos genéticos y el Tratado Internacional.

8. *Global Trust*

Se revisaron los siguientes puntos:

- Avances hasta la fecha
- Especies priorizadas por la Red
- Criterios para priorizar colecciones
- Acordar las necesidades de fortalecimiento de las colecciones

9. *Próxima Reunión*

De acuerdo al sistema rotativo se acordó que la próxima reunión se lleve a cabo en el Perú en junio del 2006.

Por otro lado se realizó del 23 al 25 el SIRGEALC, en donde INIAP hizo una presentación de la primera fase del proyecto “Conservación complementaria y uso sostenible de cultivos subutilizados en el Ecuador”.

El día 26 de noviembre se realizó la reunión del Global Trust con la participación de todas las redes de las Américas, en donde se analizó una estrategia regional para apoyar a las colecciones *ex situ* que se encuentran en bancos de germoplasma nacionales e internacionales. Se decidió en trabajar priorizando cultivos y no colecciones y se propuso la creación de un consorcio, en el cual con las especies definidas que son exclusivamente las del Anexo 1 del Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, se plantearía una estrategia que permita conservar, caracterizar, refrescar y multiplicar el cultivo definido y que esta representado en las diferentes colecciones que se encuentran en los países o en los centros internacionales presentes en América. La idea es que se fortalezca y se aseguren las colecciones que tienen gran importancia como son: papa, maíz, fréjol, yuca, camote, trigo, cebada, haba, entre otras. La estrategia esta todavía en elaboración para ser presentada al Global Trust para su financiamiento.

Creemos que es una excelente oportunidad para completar los procesos de caracterización, refrescamiento y multiplicación en estas especies en el banco de germoplasma del INIAP. Se tendrá que buscar otros donantes para continuar estos procesos en otras colecciones de especies nativas que están en le banco de germoplasma.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

TIRFAA

Acuerdo de Transferencia de Materiales

Por consenso se llegó a la conclusión que el trabajo del Grupo de Contacto fue muy fructífero ya que se logró un ATM bastante avanzado en relación al borrador de la Secretaría que contenía una gama de opciones propuestas por las regiones en cada uno de los artículos.

Se sugirió que la Secretaría promueva una siguiente reunión a principios del próximo año del Grupo de Contacto para continuar el proceso de negociación del borrador del

ATM y tratar de eliminar las opciones que han quedado y los corchetes en varios textos, lo cual facilitará el trabajo del Órgano Rector que se tiene que reunir en mayo del 2006.

La representación del Ecuador esta complacida con el trabajo realizado y esperanzado que se logre tener un ATM aprobado por el Órgano Rector el próximo año y que cumpla con las disposiciones del TIRFAA en el sentido de que los Estados puedan beneficiarse mutuamente de la creación de un sistema multilateral eficaz, para la facilitación del acceso por medio del ATM y para la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de su utilización.

En las reuniones diarias que tenía el GRULAC para plantear una posición conjunta sobre los temas que se estaban tratando, el representante del Ecuador planteo que en plenaria el representante del GRULAC mencione lo siguiente: “el funcionamiento del ATM depende en gran medida de que exista mecanismos claros y eficientes sobre temas de gran importancia como distribución de beneficios monetarios, monitoreo y controversias, por lo que se incita a la Secretaria que busque los recursos necesarios para promover una reunión que permita analizar algunas interrogantes sobre los temas antes mencionados y que sean presentado al Órgano Rector en su primera reunión”; este planteamiento fue aceptado por todos los representantes de los países presentes y fue leída en plenaria el último día como una declaratoria de la región de Latino América y el Caribe.

Recomendaciones

- El país debe seguir participando en las negociaciones del ATM, aspectos financiero y de procedimiento para el funcionamiento del TIRFAA y que debe ser tratado por el Órgano Rector, del cual el Ecuador forma parte.
- En los próximos meses se debe tener una posición de país en relación a las opciones y corchetes que todavía tiene el borrador del ATM.
- Participar activamente en la iniciativa propuesta por el GRULAC en abrir un foro electrónico entre todos los países de la región para análisis y consenso en temas de acceso, beneficios monetarios, conciliación, arbitraje y monitoreo. Estos temas están todavía en el tapete y se debe tener posiciones claras como GRULAC ya que son básicos para lograr cumplir con ciertos artículos del TIRFAA como son el artículo 9 de derechos del agricultor y artículo 13 de distribución de beneficios.

Grupo de Trabajo intergubernamental de RFAA

Los países participantes que fueron elegidos como “países piloto” del mecanismo de intercambio de información como son: Checoslovaquia, Ecuador, Egipto, Malasia, La India y Tanzania tuvieron las siguientes recomendaciones en común:

- Mejora en la calidad de información e involucramiento de otras instituciones que trabajen en RFAA.
- Ayuda a la determinación de información y de las lagunas en los programas de computación.
- Mejora de la cooperación en y entre los países.
- Aumento de la sensibilización y participación de los países interesados.

En relación a la evaluación para reforzar la capacidad nacional en materia de fitomejoramiento y biotecnología se llegó a las siguientes conclusiones:

- Existen mejoradores en todos los países que fueron encuestados, pero su número difiere considerablemente de un país a otro y esta disminuyendo a menudo. En Ecuador se pudo ver que existe un número considerable de MSc. pero se tiene una gran debilidad a nivel de PhD.
- El presupuesto para la investigación agrícola ha disminuido y en particular, las asignaciones para el fitomejoramiento.
- Se debe aumentar la sensibilización respecto al uso y ventajas del fitomejoramiento.
- Los fitomejoradores deben prestar más atención a los cultivos subutilizados y se debe integrar el mejoramiento convencional y avanzado, en particular la biotecnología.
- Las instancias decisorias deben ser concientes de la situación y tendencia actual así como de la necesidad de apoyo a largo plazo al fitomejoramiento.

Actividades realizadas por la FAO, por medio de la Comisión, para apoyar la labor del Órgano Rector del TIRFAA, en relación con los componentes de apoyo del Tratado

- Los componentes de apoyo del TIRFAA son los siguientes: El PAM, las colecciones *ex situ* de los RFAA detentadas por los centros del Grupo Consultivo Internacional sobre Investigación Agrícola (CGIAR) y otras instituciones internacionales, las redes internacionales de RFAA, así como el Sistema Mundial de Información sobre RFAA, incluido el Informe sobre el estado de los mismos en el mundo. El Grupo de Trabajo estudió un examen de las actividades más importantes de la FAO realizadas en el marco de cada uno de los componentes de apoyo entre el 2002 y el 2005, así como las posibles opciones sobre la forma de desarrollar la cooperación técnica entre la Comisión y el Órgano Rector del TIRFAA.
- El Grupo de Trabajo consideró que la cooperación entre la Comisión y el Órgano rector era esencial para garantizar una sinergia plena en el desarrollo de los componentes de apoyo. Dicha relación debería evitar los solapamientos, la duplicación o la competencia. Las disposiciones deberían ser flexibles y la cooperación debería desarrollarse a lo largo del tiempo, dado que dependerá de las decisiones adoptadas tanto por la Comisión como por el Órgano Rector del TIRFAA.

El PAM

- El Grupo de Trabajo observó que, de conformidad con el artículo 14 del TIRFAA, sus Partes Contratantes debían promover la aplicación efectiva del PAM, incluso mediante la cooperación internacional. El Grupo de Trabajo sugirió que la Comisión alentara a los países a establecer comités nacionales encargados de apoyar la aplicación, o a reforzarlos, según el caso. Asimismo sería necesaria la cooperación entre la Comisión y el Órgano Rector del TIRFAA a fin de facilitar la aplicación del PAM. La aprobación de la estrategia financiera podría contribuir a este proceso.
- El grupo de Trabajo señaló que el éxito del mecanismo de facilitación para la aplicación del PAM dependería de su capacidad para realizar sus actividades de forma que complementen y no se superpongan con la aplicación del TIRFAA. El Grupo de Trabajo recomendó que:

- El mecanismo de facilitación informe, según sea necesario, acerca de sus actividades a la Comisión y su Grupo de Trabajo. Los informes incluirán información sobre las prioridades de acción señaladas por las partes interesadas, y propuestas de proyectos elaborados por el mecanismo de facilitación a solicitud de éstas;
- Sobre esta base, la Comisión podrá proponer prioridades al Órgano Rector del TIRFAA para su consideración, según proceda, con arreglo a la estrategia de financiación del TIRFAA;
- El mecanismo de facilitación tomará en consideración las prioridades contables establecidas y las actividades realizadas por el Órgano Rector con arreglo a la estrategia de financiación.
- El Grupo de Trabajo indicó que incumbía a los gobiernos nacionales seguir la aplicación del PAM por medio de la Comisión, que podría informar sobre los progresos realizados en la aplicación del PAM al Órgano Rector del TIRFAA. El Grupo de Trabajo recomendó que los países proporcionaran información sobre sus necesidades financieras y sus gastos, para de esta forma ayudar al Órgano Rector a determinar las necesidades y prioridades y fijar una meta para su estrategia de financiación. La cooperación con miras a actualizar el PAM podría considerarse en el futuro.

Reunión del Grupo de Trabajo sobre el Reglamento Órgano Rector

- En Sur América los países que hasta el momento han firmado y ratificado el TIRFAA son: Venezuela, Paraguay, Perú y Ecuador; lo cual indica que estos cuatro países serán los que integren el Órgano Rector y tomen las decisiones sobre todos los artículos que contempla el TIRFAA. De todas formas existe todavía la posibilidad que los demás países de Sur América ratifiquen el Tratado hasta el 12 de marzo del 2006, ya que la reunión del Órgano Rector se realizará la segunda semana del mes de junio del 2006.
- De acuerdo a los artículos 13, 18, 19 23 y 24, el Órgano Rector tendrá que analizar en su primera reunión aspectos relacionados al Acuerdo de Transferencia de Materiales, el reglamento y el reglamento financiero del Órgano Rector, el cumplimiento y la estrategia de financiación, para lo cual se ha promovido en el año 2005 varias reuniones que han dado como fruto borradores de los aspectos antes mencionados para la consideración del Órgano Rector.
- Los documentos generados en las reuniones previas tienen que ser analizados al interior del país con la finalidad de llevar a la reunión del Órgano Rector una posición clara, consensuada y adecuada. Por lo tanto, se invitará a Instituciones que estén relacionadas con el tema a una reunión para el mes de enero del 2006, en donde se espera recibir comentarios y sugerencias a los documentos realizados. En fechas anteriores se ha procedido a la entrega de los documentos del Acuerdo de Transferencia de Materiales a las Instituciones relacionadas. Con el presente informe de viaje se adjunta el informe de esta reunión. Los documentos sobre los que se piden comentarios son: Proyecto de reglamento del Órgano Rector, Proyecto del reglamento financiero del Órgano Rector, Proyecto de procedimientos y mecanismos para promover el cumplimiento y para abordar los casos de incumplimiento, Proyecto de estrategia de financiación
- La importancia de haber consolidado un banco de germoplasma del Ecuador por parte del INIAP, ha permitido que el Ecuador se pueda adherir al TIRFAA, con todas las ventajas en cuanto a poder acceder a más de 600000 accesiones que se

encuentran en bancos de centros internacionales, entre otras; pero al mismo tiempo el Estado ecuatoriano debe asumir la responsabilidad de proporcionar el presupuesto necesario para seguir conservando la agrobiodiversidad que se mantiene en el Banco de Germoplasma del INIAP, ya que cuando firmó el Convenio de Diversidad Biológica en 1992, se comprometió a conservar y usar de manera sostenible la biodiversidad nativa del país.

CUADROS

Anexo 1. Monitoreo de la viabilidad de las semillas conservadas en el Banco Base del INIAP.

I. Monitoreo de viabilidad planificado para Junio del 2005[♦]

Cuadro 1. Accesiones escogidas en base a género y especie para realizar las pruebas de germinación durante Junio del 2005, DENAREF-INIAP.

Género	Especies	# Acces.	Pruebas de germinación 10%	ECUs para pruebas de germinación
<i>Allium</i>	<i>cepa</i>	29	4	5091, 5095, 5098, 5101
<i>Amaranthus</i>	<i>caudatus</i>	54	5	125, 126, 3884, 4735, 4770
	<i>cruentus</i>	58	6	4693, 4699, 4705, 4725, 4731, 4734
	<i>hybridus</i>	5	1	4689
	<i>hypocondriacus</i>	57	6	4778, 4784, 4791, 4797, 4803, 8477
	spp.	273	28	54, 58, 62, 66, 70, 74, 78, 82, 86, 90, 94, 98, 99, 101, 104, 109, 114, 118, 122, 126, 130, 146, 150, 154, 158, 162, 165, 169
<i>Avena</i>	<i>sativa</i>	540	54	5010, 7340, 7352, 7384, 7416, 7448, 7480, 7512, 7544, 7576, 7608, 7640, 7672, 7704, 7736, 7768, 7800, 7832, 8282, 7335, 7367, 7399, 7431, 7463, 7361, 7527, 7559, 7591, 7623, 7655, 7687, 7719, 7751, 7783, 7815, 8265, 5012, 7364, 7396, 7428, 7460, 7492, 7524, 7556, 7588, 7620, 7652, 7684
	<i>strigosa</i>	4	1	7600
<i>Cajanus</i>	<i>cajan</i>	7	1	6546
<i>Chenopodium</i>	<i>quinoa</i>	634	64	214, 216, 218, 220, 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 237, 239, 241, 243, 245, 247, 249, 251, 322, 325, 328, 433, 437, 340, 344, 348, 352, 357, 359, 432, 435, 438, 441, 444, 448, 453, 457, 461, 464, 468, 252, 256, 260, 264, 270, 274, 278, 283, 288, 292, 296, 299, 361, 375, 384, 395, 405, 474, 488, 499, 510, 423, 536, 332, 336
	<i>ambrosioides</i>	5	1	3850
	<i>pallidicaule</i>	3	1	2340

A. Pruebas de germinación para cebolla *Allium cepa*.

a. Metodología

Las accesiones de cebolla *Allium cepa* se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a 16° C, 12 horas continuas de luz. Se escogieron cuatro accesiones de cebolla en base a reportes anteriores de germinación (DENAREF, 1994) para establecer el estado de germinación a través del tiempo (11 años). El número de semillas dependió de la disponibilidad de las mismas según cada accesión.

[♦] Informe preparado por Alvaro Monteros, César Martínez y Juan Villarroel, Técnicos del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF). Estación Experimental *Santa Catalina*, Panamericana Sur km 1, Quito - Ecuador. Casilla postal: 17-01-340. Teléfono y fax: (593 2) 693359. E-mail: denaref@ecnet.ec. Internet: www.denareg.org

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 2 y Figura 1).

Cuadro 2. Resultados de las pruebas de germinación para cuatro accesiones de *Allium cepa* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Fecha inicio Prueba de germinación	Número muestra	Código Banco	# de semillas	% de Germinación	Fecha de Germinación
29/06/2005	1	5091	10	90 %	05-07-2005
29/06/2005	2	5095	10	90 %	05-07-2005
29/06/2005	3	5098	10	100 %	05-07-2005
29/06/2005	4	5101	10	90 %	05-07-2005
Porcentaje promedio de accesiones			40	$\Sigma = 370/4$ $\times = 92,5 \%$	05/07/2005

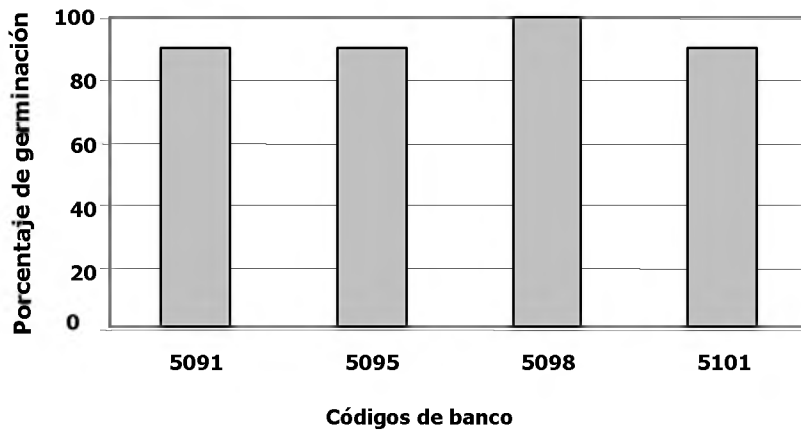


Figura 1. Porcentajes de germinación para cuatro accesiones de *Allium cepa* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Como se puede observar en el cuadro 2 y figura 1, los porcentajes de germinación de las accesiones de cebolla son altos (92,5%), que rebasa el límite internacional mínimo de 85% para refrescar accesiones en un banco de germoplasma. La foto 1, muestra semillas de cebolla *Allium cepa* luego del proceso de germinación.



Foto 1. Semillas germinadas de cebolla *Allium cepa* ECU-5098.

La comparación de los resultados de la germinación de semillas de las misma accesiones de cebolla durante 1994 y los resultados actuales se incluyen en el Cuadro 3 y Figura 2.

Cuadro 3. Comparación de resultados de germinación para cuatro accesiones de cebolla (*Allium cepa*) para monitoreos conducidos durante 1994 y 2005, en el DENAREF.

ECU	% germinación 1994	% germinación 2005
ECU 5 091	52	90
ECU 5 095	66	90
ECU 5 098	88	100
ECU 5 101	64	90
Promedio	67,5%	92,5%

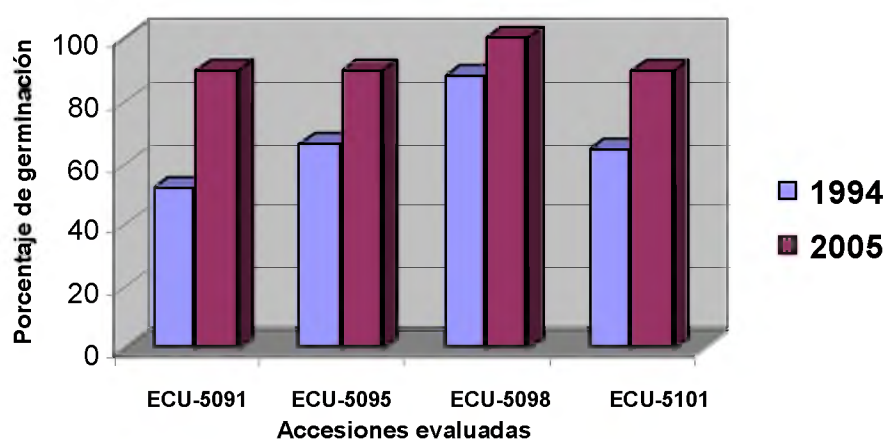


Figura 2. Porcentajes de germinación para cuatro accesiones de cebolla evaluadas en 1994 y nuevamente en el 2005. INIAP-DENAREF.

Como se puede observar los porcentajes de germinación de las mismas accesiones de cebolla efectuadas 11 años atrás y las realizadas en el año 2005, demuestran valores no esperados, pues, pese a que se supondría una disminución en el porcentaje de germinación luego de este tiempo, todas las accesiones presentan actualmente un porcentaje superior. Esto puede suponer que las pruebas de germinación conducidas en 1994 no fueron adecuadas, aunque se reportan las mismas condiciones para germinación de materiales.

B. Pruebas de germinación de *Amaranthus* spp.

a. Metodología

Las accesiones de *Amaranthus* spp. se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a temperaturas fluctuantes entre 20 y 32° C, con 12 horas continuas de luz.

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Figura 3 y Cuadro 4).

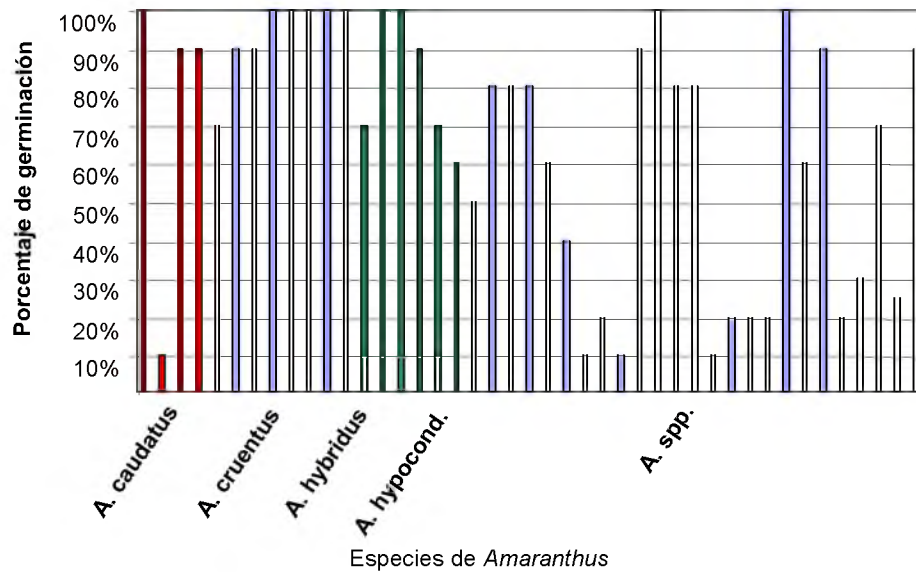


Figura 3. Resultados de las pruebas de germinación para 44 accesiones de *Amaranthus* spp. del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

De los resultados presentados en la figura 3 y el cuadro 4, se observa que *A. caudatus* presenta un promedio de 72,5% que es bajo para el estándar internacional, sin embargo hay que notar que solo una accesión presenta un valor de 10% y las demás sobre 90%, lo cual sugiere incluir un mayor muestreo de accesiones. Para *A. cruentus* el promedio es 92,8% lo cual indica que la colección se conserva en óptimas condiciones. La única accesión evaluada de *A. hybridus* presenta 70% de germinación, por lo cual se sugiere ampliar el muestreo. *A. hypocondriacus*, tiene un promedio aceptable de 88,3%. Para el muestreo realizado para *Amaranthus* spp. el porcentaje es bajo (53,7%), lo que indicaría que las muestras necesitan ser regeneradas; sin embargo, como estas accesiones pertenecen a la colección original, ya han sido regeneradas en años subsiguientes. Sería necesario realizar pruebas de germinación en los refrescamientos

Cuadro 4. Resultados de las pruebas de germinación para 44 accesiones de *Amaranthus* spp. del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF.

Fecha inicio Prueba de germinación	Número muestra	Código ECU	# semillas	% Germinación	Fecha Germinación
<i>Amaranthus caudatus</i>					
29/06/2005	1	125	20	100%	05-07-2005
29/06/2005	2	126	20	10 %	05-07-2005
29/06/2005	3	3884	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	4	4735	20	90 %	05-07-2005
Porcentaje promedio de accesiones				72,5%	
<i>Amaranthus cruentus</i>					
29/06/2005	5	4770	20	70 %	05-07-2005
29/06/2005	6	4693	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	7	4699	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	8	4705	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	9	4725	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	10	4731	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	11	4734	20	100 %	05-07-2005
Porcentaje promedio de accesiones				92,8%	
<i>Amaranthus hybridus</i>					
29/06/2005	12	4698	20	70 %	05-07-2005
<i>Amaranthus hypocondriacus</i>					
29/06/2005	13	4778	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	14	4784	20	70 %	05-07-2005
29/06/2005	15	4791	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	16	4797	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	17	4803	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	18	8477	20	70 %	05-07-2005
Porcentaje promedio de accesiones				88,33%	
<i>Amaranthus spp.</i>					
29/06/2005	19	54	20	60 %	05-07-2005
29/06/2005	20	58	20	50 %	05-07-2005
29/06/2005	21	62	20	80 %	05-07-2005
29/06/2005	22	66	20	80 %	05-07-2005
29/06/2005	23	70	20	80 %	05-07-2005
29/06/2005	24	74	20	60 %	05-07-2005
29/06/2005	25	82	20	40 %	05-07-2005
29/06/2005	26	87	20	10 %	05-07-2005
29/06/2005	27	90	20	20 %	05-07-2005
29/06/2005	28	94	20	10 %	05-07-2005
29/06/2005	29	109	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	30	114	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	31	118	20	80 %	05-07-2005
29/06/2005	32	122	20	80 %	05-07-2005
29/06/2005	33	126	20	10 %	05-07-2005
29/06/2005	34	130	20	20 %	05-07-2005
29/06/2005	35	146	20	20 %	05-07-2005
29/06/2005	36	150	20	20 %	05-07-2005
29/06/2005	37	154	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	38	158	20	60 %	05-07-2005
29/06/2005	39	162	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	40	99	20	20 %	05-07-2005
29/06/2005	41	101	20	30 %	05-07-2005
29/06/2005	42	104	20	70 %	05-07-2005
29/06/2005	43	165	20	25 %	05-07-2005
29/06/2005	44	169	20	90 %	05-07-2005
Porcentaje promedio de accesiones			880	53.7%	05/07/2005

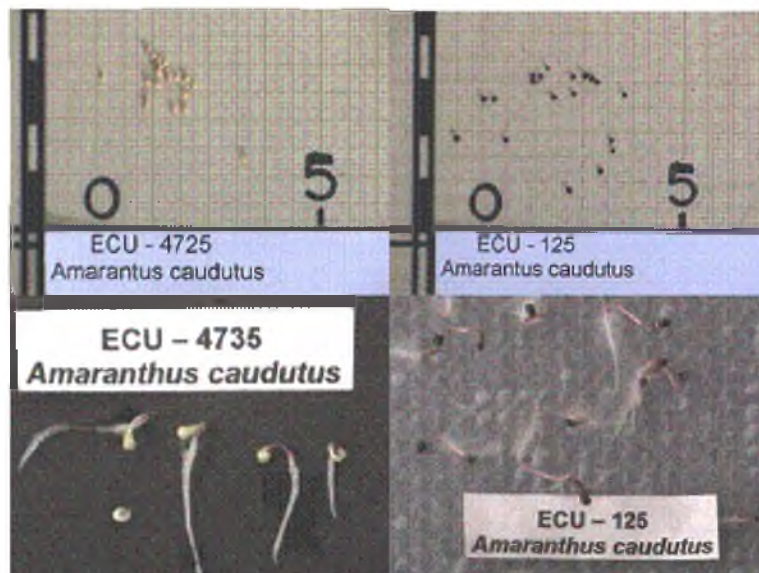


Foto 2. Semillas de *Amaranthus caudatus*. A. Tamaño de semillas de *A. caudatus* ECU-4725; y, B. ECU-125. Semillas germinadas de C. ECU-4735; y, D. ECU-125.

Al hacer una comparación de los resultados de germinación para las mismas accesiones de *Amaranthus* en el año 1993 (DENAREF, 1993) después de 11 años de conservación, año 2005, se obtuvieron los siguientes resultados (Cuadro 5, Figura 4).

Cuadro 5. Monitoreo de una fracción de la colección original de Amarantho (*Amaranthus* spp.) conducida durante 1993 y en el 2005, en el DENAREF.

ECU	% germinación 1993	% germinación 2005
54	24	60
58	15	50
62	33	80
66	60	80
70	2	80
74	46	60
82	26	40
87	3	10
90	6	20
94	6	10
99	13	20
101	9	30
104	17	70
109	12	90
114	95	100
118	68	80
122	12	80
125	24	100
126	0	10
130	1	20
146	97	20
150	91	20
154	91	100
158	73	60
162	71	90
165	86	25
169	100	90
Promedio	40,03%	55,37%

Como se puede observar la muestra de la colección original de amaranto presenta valores bajos de germinación, sin embargo existen múltiples refrescamientos de estos materiales. Cabe recalcar que al comparar los datos de hace 11 años y actuales, nuevamente se observa que el porcentaje de germinación en la mayoría de accesiones es superior a la anterior, únicamente el 18% de accesiones ha disminuido su viabilidad con el tiempo, esto nuevamente supone que los ensayos de germinación no se realizaron en condiciones adecuadas durante 1993.

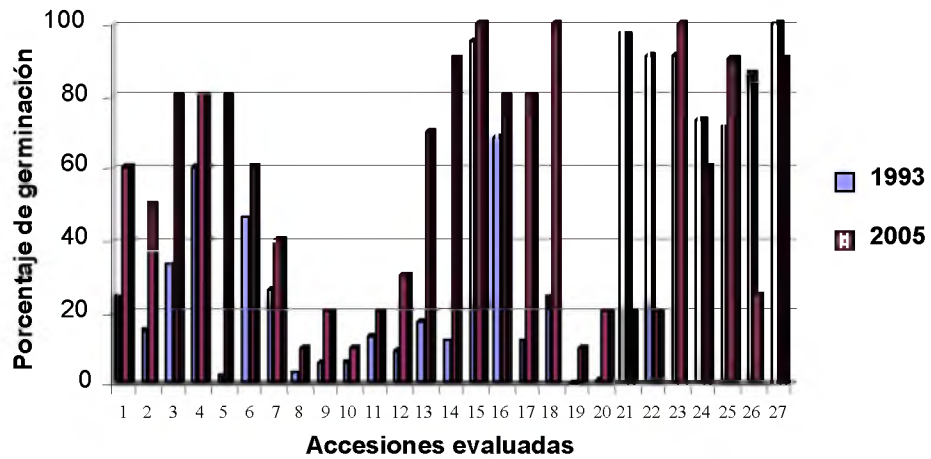


Figura 4. Porcentajes de germinación para 27 accesiones de amaranto evaluadas en 1993 y nuevamente en el 2005. INIAP-DENAREF.

C. PRUEBAS DE GERMINACIÓN DE *Avena* spp.

a. Metodología

Las accesiones de *Avena* spp se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburg a 20° C, 24 horas continuas.

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 6 y Figura 5).

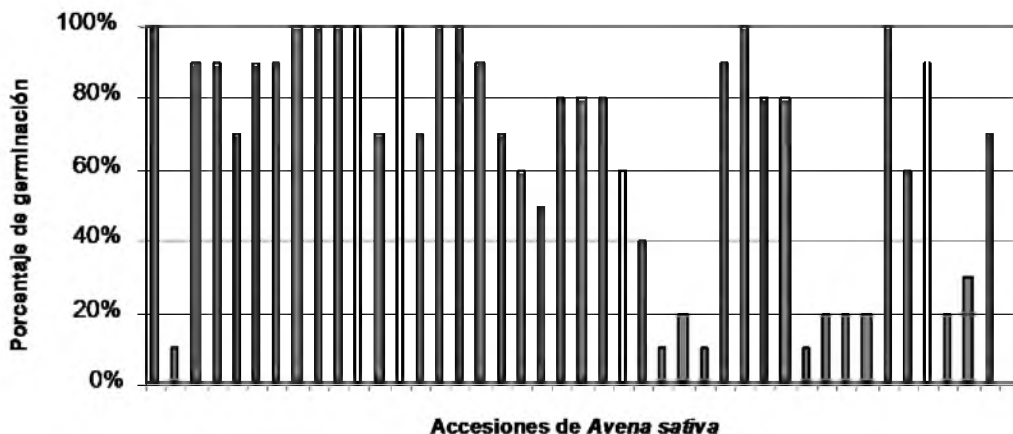


Figura 5. Resultados de las pruebas de germinación para 43 accesiones de *Avena* spp. del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Cuadro 6. Resultados de las pruebas de germinación para 42 accesiones de *Avena* spp. del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF.

Fecha inicio Prueba de germinación	Número lista	Código	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación
<i>Avena sativa</i>					
29/06/2005	1	5010	20	100%	05-07-2005
29/06/2005	2	7340	20	10 %	05-07-2005
29/06/2005	3	7352	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	4	7384	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	5	7416	20	70 %	05-07-2005
29/06/2005	6	7448	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	7	7480	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	8	7512	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	9	7544	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	10	7576	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	11	7608	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	12	7640	20	70 %	05-07-2005
29/06/2005	13	7672	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	14	7704	20	70 %	05-07-2005
29/06/2005	15	7736	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	16	7768	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	17	7800	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	18	7832	20	70 %	05-07-2005
29/06/2005	19	8282	20	60 %	05-07-2005
29/06/2005	20	7335	20	50 %	05-07-2005
29/06/2005	21	7367	20	80 %	05-07-2005
29/06/2005	22	7399	20	80 %	05-07-2005
29/06/2005	23	7431	20	80 %	05-07-2005
29/06/2005	24	7463	20	60 %	05-07-2005
29/06/2005	25	7495	20	40 %	05-07-2005
29/06/2005	26	7527	20	10 %	05-07-2005
29/06/2005	27	7559	20	20 %	05-07-2005
29/06/2005	28	7591	20	10 %	05-07-2005
29/06/2005	29	7623	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	30	7655	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	31	7687	20	80 %	05-07-2005
29/06/2005	32	7719	20	80 %	05-07-2005
29/06/2005	33	7751	20	10 %	05-07-2005
29/06/2005	34	7783	20	20 %	05-07-2005
29/06/2005	35	7815	20	20 %	05-07-2005
29/06/2005	36	8265	20	20 %	05-07-2005
29/06/2005	37	7364	20	100 %	05-07-2005
29/06/2005	38	7396	20	60 %	05-07-2005
29/06/2005	39	7428	20	90 %	05-07-2005
29/06/2005	40	7460	20	20 %	05-07-2005
29/06/2005	41	7492	20	30 %	05-07-2005
29/06/2005	42	7524	20	70 %	05-07-2005
Porcentaje Promedio de Accesiones			840	$\Sigma = 2820/42$ $\times = 67.14\%$	05-07-2005
<i>Avena strigosa</i>					
29/06/2005	43	7600	8	0%	
Porcentaje Promedio de Accesiones				0%	05-07-2005

De los resultados presentados en el cuadro 6 y figura 5 se desprende que la colección de avena (*Avena sativa*) necesita ser refrescada o regenerada (67,14% de promedio). Se observa también que *Avena strigosa*, no germinó, posiblemente este material presente dormancia, aunque también presentó contaminación por hongos (Ver foto 3), lo cual influyó en su germinación.

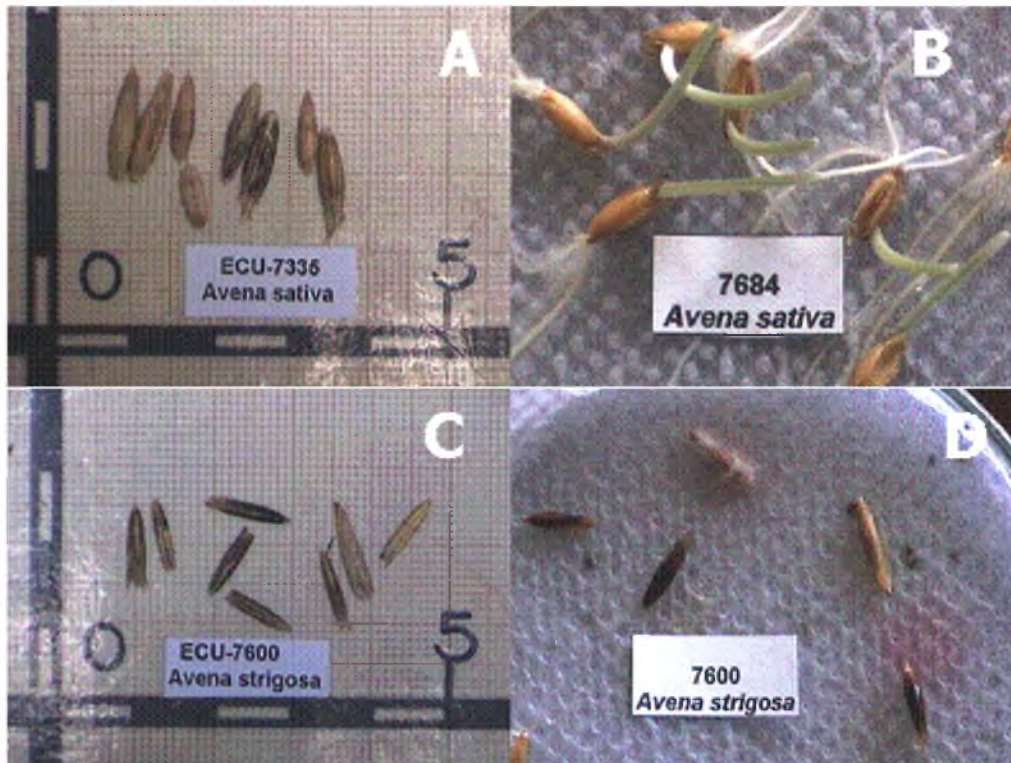


Foto 3. A y B. Semillas de *Avena sativa*. A. Tamaño de semilla ECU-7335; B. Semillas germinadas ECU-7684. B y C. *Avena strigosa*. C. Tamaño de semillas de ECU-7600, D. ECU-7600, semillas no germinadas que presentan dormancia y una se encuentra contaminada.

D. PRUEBAS DE GERMINACIÓN DE *Chenopodium quinoa*.

a. Metodología

Las accesiones de *Chenopodium quinoa* se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a 20/32° C, 12 horas continuas.

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 7 y Figura 6).

Cuadro 7. Resultados de las pruebas de germinación para 62 accesiones de *Chenopodium quinoa* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF.

Fecha inicio Prueba de germinación	Número lista	Código	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación
12/07/2005	1	214	50	80%	18/07/2005
12/07/2005	2	216	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	3	218	50	70 %	18/07/2005
12/07/2005	4	220	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	5	222	50	80 %	18/07/2005
12/07/2005	6	224	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	7	226	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	8	228	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	9	230	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	10	232	50	70 %	18/07/2005
12/07/2005	11	234	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	12	237	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	13	239	50	80 %	18/07/2005
12/07/2005	14	241	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	15	243	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	16	245	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	17	247	50	70 %	18/07/2005
12/07/2005	18	249	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	19	251	50	80 %	18/07/2005
12/07/2005	20	322	50	0 %	18/07/2005
12/07/2005	21	325	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	22	328	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	23	433	50	30 %	18/07/2005
12/07/2005	24	437	50	80 %	18/07/2005
12/07/2005	25	340	50	70 %	18/07/2005
12/07/2005	26	344	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	27	348	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	28	352	50	60 %	18/07/2005
12/07/2005	29	357	50	60 %	18/07/2005
12/07/2005	30	359	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	31	438	50	30 %	18/07/2005
12/07/2005	32	441	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	33	444	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	34	448	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	35	453	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	36	461	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	37	464	50	70 %	18/07/2005
12/07/2005	38	468	50	70 %	18/07/2005
12/07/2005	39	252	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	40	256	50	80 %	18/07/2005
12/07/2005	41	260	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	42	264	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	43	270	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	44	274	50	70 %	18/07/2005
12/07/2005	45	283	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	46	288	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	47	292	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	48	296	50	100 %	18/07/2005

Cuadro 7. Cont.

Fecha inicio Prueba de germinación	Número lista	Código	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación
12/07/2005	49	299	50	100%	18/07/2005
12/07/2005	50	361	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	51	375	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	52	384	50	70 %	18/07/2005
12/07/2005	53	395	50	20 %	18/07/2005
12/07/2005	54	405	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	55	474	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	56	488	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	57	499	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	58	510	50	90 %	18/07/2005
12/07/2005	59	423	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	60	536	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	61	332	50	100 %	18/07/2005
12/07/2005	62	336	50	60 %	18/07/2005
Porcentaje promedio de accesiones			3100	$\Sigma = 5240/62$ $\times = 84,51\%$	18/07/2005

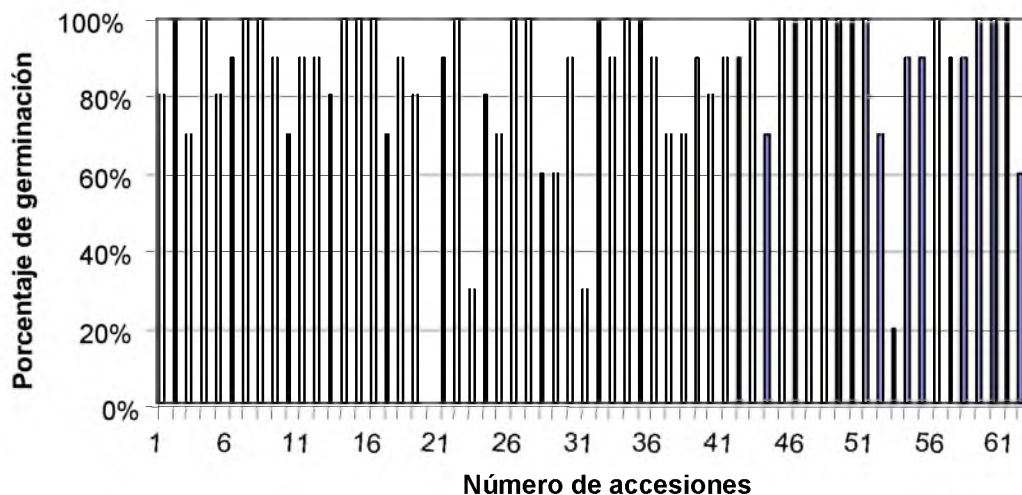


Figura 6. Resultados de las pruebas de germinación para 62 accesiones de *Chenopodium quinoa* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

De la información sobre germinación en quinua se desprende, que la colección original luego de 25 años, todavía presenta niveles adecuados de germinación. Sin embargo, existen también materiales provenientes de multiplicación en los años subsiguientes a su colecta. La foto 4, muestra la variabilidad de formas y colores encontrada en los materiales escogidos para germinación.

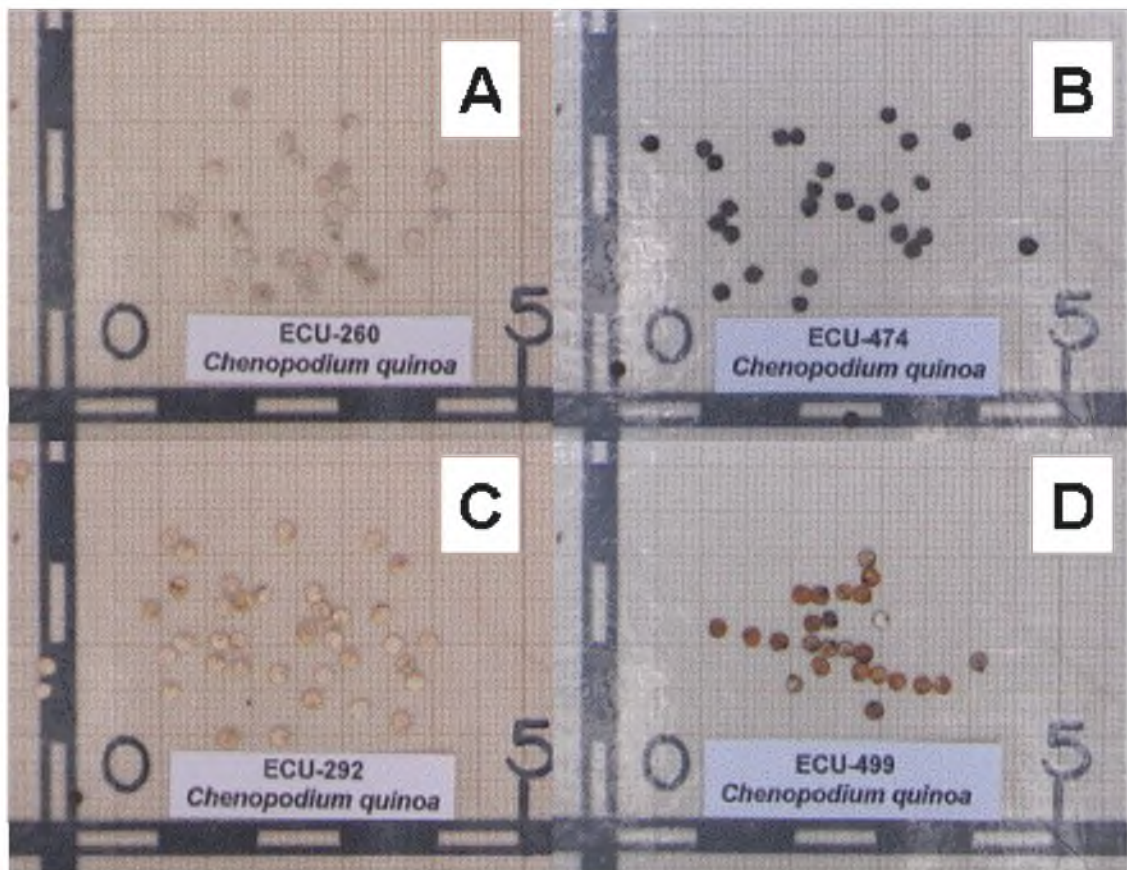


Foto 4. Diferentes colores de semilla de quinua existentes en el banco de germoplasma del INIAP. A. ECU-260; B. ECU-474; C. ECU-292; y, D. ECU-499

Adicionalmente se realizó una comparación de resultados de germinación de datos publicados en el informe anual 1993 (DENAREF, 1993) y datos obtenidos en el 2005 (Cuadro 8, Figura 7).

Cuadro 8. Monitoreo de una fracción de la colección original de quinua (*Chenopodium quinoa*) conducida durante 1993 y en el 2005, en el DENAREF.

ECU	% germinación 1993	% germinación 2005
214	0	80
216	100	100
218	22	70
220	68	100
222	100	80
224	100	90
226	97	100
228	100	100
230	86	90
232	87	70
234	97	90
237	97	90
239	92	80
241	96	100
243	96	100
245	96	100
247	90	70
249	90	90
251	25	80
322	100	0
325	100	90
328	56	100
433	31	30
437	86	80
340	86	70
344	67	100
348	100	100
352	63	60
357	84	60
359	96	90
438	34	30
441	74	100
444	53	90
448	68	100
453	98	100
461	57	90
464	82	70
468	68	70
252	96	90
256	92	80
260	81	90
264	97	90
270	100	100
274	100	70
283	100	100
288	87	100
292	92	100
296	93	100

Cuadro 8. Cont.

ECU	% germinación 1993	% germinación 2005
299	86	100
361	98	100
375	100	100
384	36	70
395	91	20
405	97	90
474	0	90
488	87	100
499	81	90
510	80	90
423	94	100
536	83	100
332	97	100
336	96	60
Porcentaje promedio de accesiones	$\Sigma=5006/62$ $\times =80,74\%$	$\Sigma= 5240/62$ $\times =84,51\%$

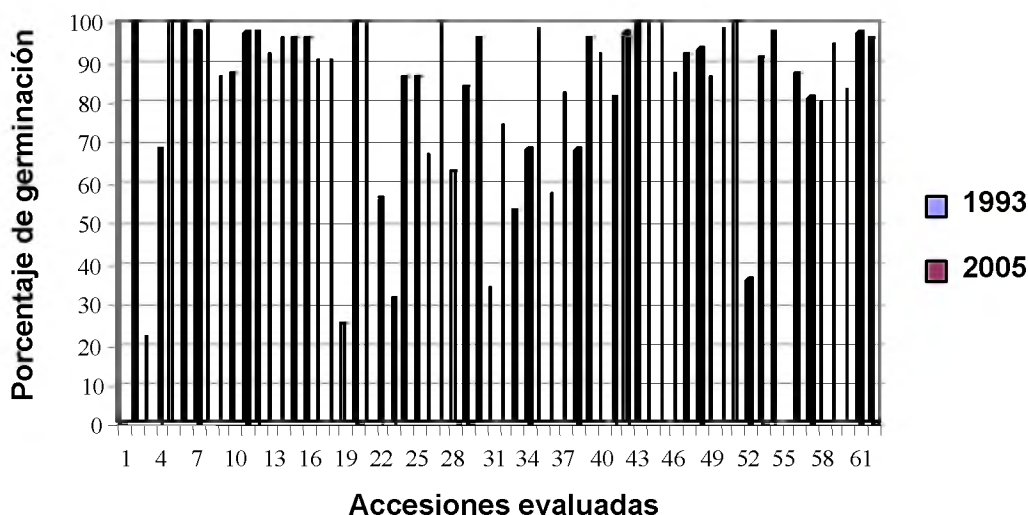


Figura 7. Porcentajes de germinación para 62 accesiones de quinua evaluadas en 1993 y nuevamente en el 2005. INIAP-DENAREF.

Del cuadro 8 y figura 7 se desprende que el muestreo para la colección original de quinua se encuentra en condiciones adecuadas, sin embargo los datos de germinación obtenidos durante el 2005 son superiores a las de 1993, lo cual sugiere nuevamente que en ese año las condiciones de germinación no fueron las adecuadas. En el caso específico de la accesión 322 que muestra pérdida total de viabilidad, se ha determinado (Base de datos ECUCOL) que existen materiales de refrescamiento en el banco base.

II. Monitoreo del Banco de Germoplasma del DENAREF planificada para Julio 2005

Cuadro 9. Accesiones escogidas en base a género y especie para realizar las pruebas de germinación durante Junio del 2005, DENAREF-INIAP.

Género	Especies	# Acces.	Pruebas de germinación 10%	ECUs para pruebas de germinación
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	291	29	2302, 11402, 11405, 11407, 11427, 11432, 11438, 11473, 11470, 11480, 11483, 11487, 11490, 11493, 11497, 11501, 11524, 11531, 11532, 11877, 12454
	<i>hypocondriacus</i>	1	1	5150
<i>Cicer</i>	<i>arietinum</i>	150	15	4374, 4384, 4394, 4404, 4414, 4424, 4434, 4444, 4454, 4464, 4474, 4484, 4494, 4504, 4514
<i>Cyclanthera</i>	<i>pedata</i>	20	2	2091, 6571
<i>Dioscorea</i>	spp.	1	1	5259 Poca semilla
<i>Dolichos</i>	<i>lablab</i>	33	3	3212, 3226, 2301
<i>Glycine</i>	<i>max</i>	13	2	4964, 4975
<i>Gossypium</i>	<i>barbadense</i>	5	1	2110
	<i>Hirsutum</i>	6	1	2115
	spp .	152	15	4814, 4824, 4834, 4844, 4854, 4864, 4874, 4884, 4894, 4904, 4914, 4924, 4934, 4944, 4954
<i>Helianthus</i>	<i>annuus</i>	122	12	4169, 4179, 4189, 4199, 4209, 4219, 4229, 4239, 4249, 4259, 4269, 5002
<i>Hordeum</i>	<i>vulgare</i>	599	60	2303, 7919, 7921, 7924, 7927, 7930, 7933, 7936, 7939, 7941, 7943, 7946, 7949, 7952, 7955, 7958, 7960, 7963, 7966, 7969, 7969, 7972, 7975, 7979, 7981, 7984, 7987, 7992, 7996, 7999, 8002, 8005, 8008, 8012, 8015, 8018, 8022, 8026, 8030, 80300, 8037, 8040, 8044, 8055, 8060, 8066, 8070, 8074, 8078, 8082, 8086, 8090, 8094, 8098, 8102, 8108, 8112, 8116, 8120, 8124, 8128
	<i>spontaneum</i>	29	3	8246, 8259, 8231
<i>Ipomoea</i>	<i>alba</i>	1	1	5131
	<i>asarifolia</i>	2	1	1846
	<i>bataias</i>	33	3	1837, 1859, 1934
	<i>incarnata</i>	1	1	5119
	<i>pes-caprae</i>	1	1	5123
	<i>ramosissima</i>	1	1	1773
	<i>reticulata</i>	1	1	11273
	<i>rubens</i>	1	1	5122
	<i>triloba</i>	3	1	5126
	spp.	13	2	3769, 6654
<i>Lens</i>	<i>culinaris</i>	252	25	4001, 4003, 4006, 4010, 4013, 4017, 4020, 4023, 4028, 4034, 4037, 4042, 4048, 4054, 4060, 4066, 4073, 4082, 4088, 4096, 4102, 4107, 4113, 4120, 4127

A. Monitoreo de *Arachis hypogaea*

Metodología

Las accesiones de maní *Arachis hipogaea* se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a temperaturas alternas de 17° C por 8 horas y 12° C por otras 8 horas. La luz fue continua. Se escogieron las accesiones de cebolla de manera

aleatoria y el número de semillas dependió de la disponibilidad de las mismas según cada accesión.

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 10 y Figura 8). Se incluyen datos de evaluación de hongos.

Cuadro 10. Resultados de las pruebas de germinación para 22 accesiones de *Arachis* spp. del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Fecha inicio prueba de germinación	No.	Código ECU	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación	Incidencia hongos
<i>Arachis hypogaea</i>						
16/08/2005	1	2302	10	10%	23-08-2005	**
16/08/2005	2	11402	10	50%	23-08-2005	
16/08/2005	3	11405	10	50%	23-08-2005	
16/08/2005	4	11407	10	60%	23-08-2005	--
16/08/2005	5	11427	20	75%	23-08-2005	-*
16/08/2005	6	11432	20	60%	23-08-2005	-*
16/08/2005	7	11438	10	50%	23-08-2005	**
16/08/2005	8	11470	20	50%	23-08-2005	-*
16/08/2005	9	11473	20	30%	23-08-2005	
16/08/2005	10	11480	10	11%	23-08-2005	-*
16/08/2005	11	11483	10	30%	23-08-2005	--
16/08/2005	12	11487	10	70%	23-08-2005	
16/08/2005	13	11490	10	NG	23-08-2005	
16/08/2005	14	11493	10	10%	23-08-2005	--
16/08/2005	15	11497	10	80%	23-08-2005	-*
16/08/2005	16	11501	10	80%	23-08-2005	-*
16/08/2005	17	11524	20	30%	23-08-2005	--
16/08/2005	18	11531	20	NG	23-08-2005	
16/08/2005	19	11532	10	NG	23-08-2005	
16/08/2005	20	12283	10	90%	23-08-2005	--
16/08/2005	21	12454	10	40%	23-08-2005	**
Porcentaje promedio de accesiones				$\Sigma=876/21$ 41,71%		
<i>Arachis hypocondriacus</i>						
16/08/2005	22	5150	10	100%	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones			280	$\Sigma= 100/1$ $\times =100\%$	23/08/2005	

1. -- = Baja incidencia de micelios.
2. -* = Mediana incidencia de micelios
3. ** = Alta incidencia de micelios
4. NG = no germinó
5. -- = Baja incidencia de micelios.
6. -* = Mediana incidencia de micelios
7. ** = Alta incidencia de micelios

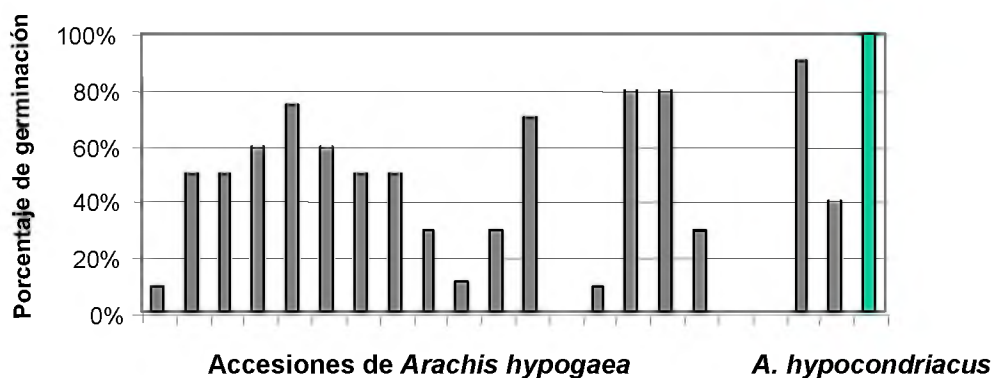


Figura 8. Resultados de las pruebas de germinación para 21 accesiones de *Arachis hypogaea* y una de *A. hypocondriacus* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF.

De los datos presentados en la figura 8 y cuadro 10 se desprende que la colección de *Arachis hypogaea*, necesita ser refrescada pues el muestreo da un promedio de 41,71%. Sin embargo hay que notar que se presentó un alto grado de contaminación por hongos. Se presume que los hongos se encontraban en las semillas una vez que en el proceso de germinación se utiliza material estéril. La accesión de *A. hyponcondriacus* por su lado presentó 100% de germinación. La foto 5 muestra el tamaño de semillas para estas dos especies. Es posible que las condiciones de temperatura no fueron óptimas.



Foto 5. A. *Arachis hypogaeae* ECU-2302, B. *Arachis hypocondriacus* ECU-5150.

B. Monitoreo de *Cicer arietinum*

Metodología

Las accesiones de *Cicer arietinum* se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a temperaturas alternas de 17° C por 8 horas y 12° C por otras 8 horas. La luz fue continua. Se escogieron las accesiones de *Cicer* de manera aleatoria y el número de semillas dependió de la disponibilidad de las mismas según cada accesión.

Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 11 y Figura 9).

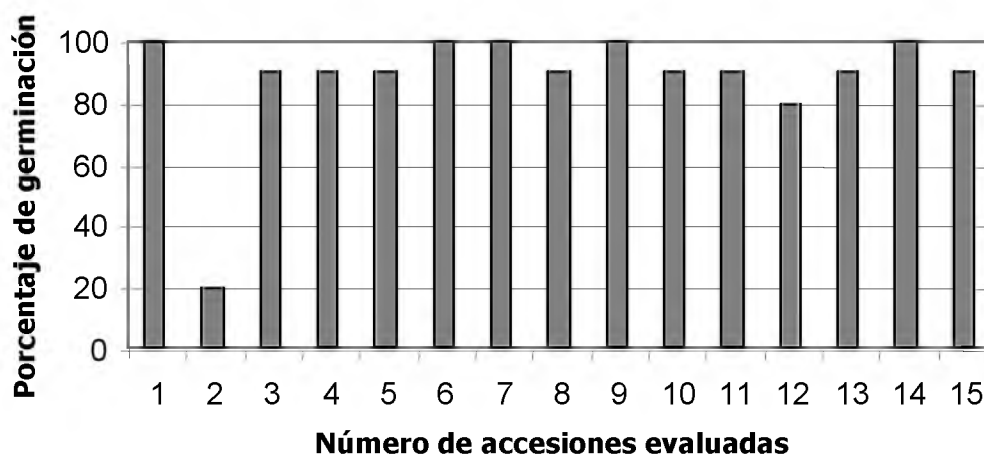


Figura 9. Resultados de las pruebas de germinación para 15 accesiones de *Cicer arietinum* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Cuadro 11. Resultados de las pruebas de germinación para 15 accesiones de *Cicer arietinum* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Fecha de inicio Prueba de germinación	Número lista	Código	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación	Incidencia de hongos
16/08/2005	1	4374	10	100%	23-08-2005	
16/08/2005	2	4384	10	20%	23-08-2005	
16/08/2005	3	4394	10	90%	23-08-2005	
16/08/2005	4	4404	10	90%	23-08-2005	
16/08/2005	5	4414	10	90%	23-08-2005	
16/08/2005	6	4424	10	100%	23-08-2005	
16/08/2005	7	4434	10	100%	23-08-2005	
16/08/2005	8	4444	10	90%	23-08-2005	
16/08/2005	9	4454	10	100%	23-08-2005	
16/08/2005	10	4464	10	90%	23-08-2005	--
16/08/2005	11	4474	10	90%	23-08-2005	--
16/08/2005	12	4484	10	80%	23-08-2005	-*
16/08/2005	13	4494	10	90%	23-08-2005	
16/08/2005	14	4504	10	100%	23-08-2005	
16/08/2005	15	4514	10	90%	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones			150	$\Sigma = 1320/15$ $\times = 88\%$	23-08-2005	

De los resultados presentados en el cuadro 11 y figura 9 se observa que la colección de *Cicer arietinum* tiene un porcentaje adecuado con un promedio de 88%. La forma y tamaño de las semillas de *Cicer arietinum* se pueden observar en la foto 6.

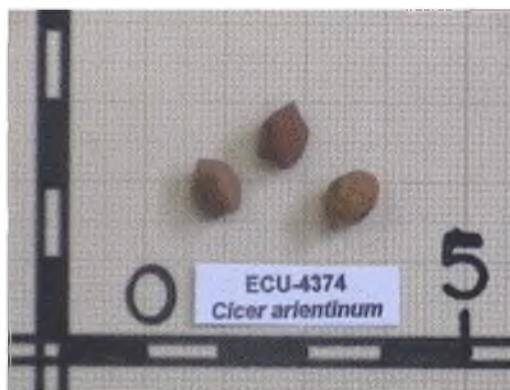


Foto 6. Tamaño de semilla para *Cicer arietinum* ECU-4374.

C. Monitoreo de *Cyclanthera pedata*

a. Metodología

Las accesiones de achogcha *Cyclanthera pedata* se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a temperaturas alternas de 17°C por 8 horas y 12°C por otras 8 horas. La luz fue continua. Se escogieron las accesiones de achogcha de manera aleatoria y el número de semillas dependió de la disponibilidad de las mismas según cada accesión.

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 12 y Figura 10).

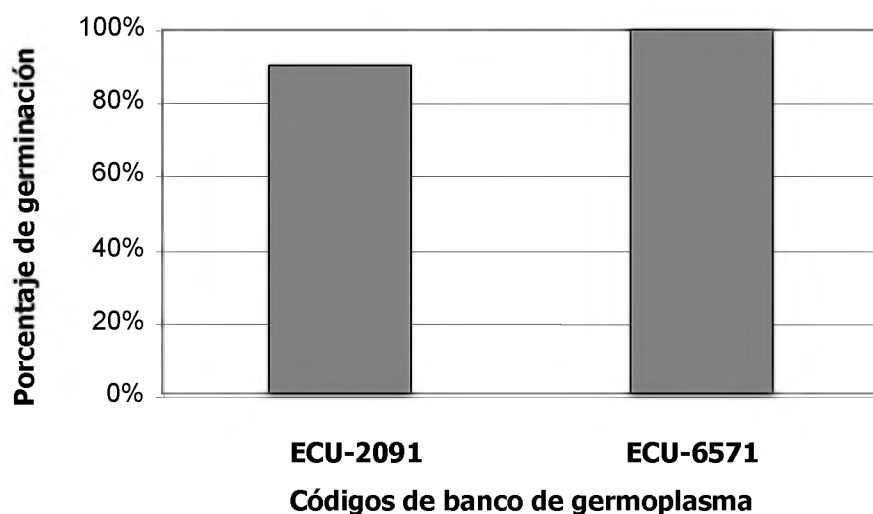


Figura 10. Resultados de las pruebas de germinación para 2 accesiones de *Cyclanthera pedata* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Cuadro 12. Resultados de las pruebas de germinación para 2 accesiones de *Cyclanthera pedata* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Fecha de inicio Prueba de germinación	Número Lista	Código	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación	Incidencia de hongos
16/08/2005	1	2091	10	90%	23-08-2005	
16/08/2005	2	6571	10	100%	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones			20	$\Sigma = 190/2$ $\times = 95\%$	23-08-2005	

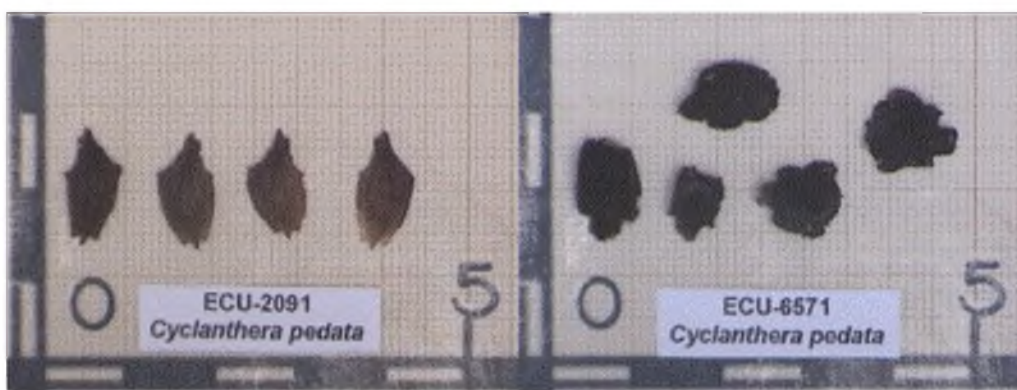


Foto 7. Tamaño de semilla para A. *Cyclanthera pedata* ECU-2091; B. *Cyclanthera pedata* ECU-6571

Al realizar las pruebas de germinación para un muestreo de la colección de *Cyclanthera pedata* se reporta un 95% de germinación. La Foto 7 incluye la forma y tamaño de las dos accesiones evaluadas

D. Monitoreo de *Dolichos lablab*

a. Metodología

Las accesiones de *Dolichos lablab* se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a temperaturas alternas de 17° C por 8 horas y 12° C por otras 8 horas. La luz fue continua. Se escogieron las accesiones de *Dolichos* de manera aleatoria y el número de semillas dependió de la disponibilidad de las mismas según cada accesión.

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 13 y Figura 11).

Cuadro 13. Resultados de las pruebas de germinación para 3 accesiones de *Dolichos lablab* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Fecha de inicio Prueba de germinación	Número De lista	Código	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación	Incidencia de hongos
16/08/2005	1	3212		100%	23-08-2005	--
16/08/2005	2	3226		100%	23-08-2005	--
16/08/2005	3	2301		NG	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones				$\Sigma = 200/3$ $\times = 66.6 \%$	23-08-2005	

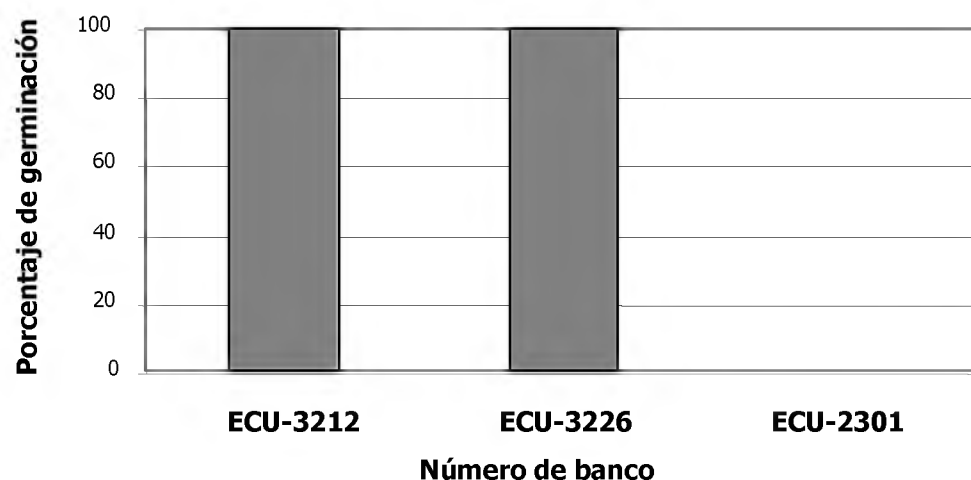


Figura 11. Resultados de las pruebas de germinación para 3 accesiones de *Dolichos lablab* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Como se puede observar en el cuadro 13 y figura 11, dos accesiones de *Dolichos lablab* presentan 100% de germinación y una presenta 0%, por lo tanto se recomienda incluir otra accesión al azar para determinar el estado de esta colección una vez que el promedio general de 66.6% indicaría que la colección necesita ser refrescada. La foto 8 muestra la morfología y tamaño de las semillas de este género.



Foto 8. Tamaño de semilla para *Dolichos lablab* ECU-3212

E. Monitoreo de *Glycine max*

a. Metodología

Las accesiones de soya *Glycine max* se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a temperaturas alternas de 17° C por 8 horas y 12° C por otras 8 horas. La luz fue continua. Se escogieron las accesiones de soya de manera aleatoria y el número de semillas dependió de la disponibilidad de las mismas según cada accesión.

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 14 y figura 12).

Cuadro 14. Resultados de las pruebas de germinación para dos accesiones de *Glycine max* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Fecha de inicio Prueba de germinación	Número De lista	Código	# semilla	% Germinación	Fecha Germinación	Incidencia de hongos
16/08/2005	1	4964	10	100%	23-08-2005	
16/08/2005	2	4975	10	100%	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones				$\Sigma = 200/2$ $\times = 100\%$	23-08-2005	

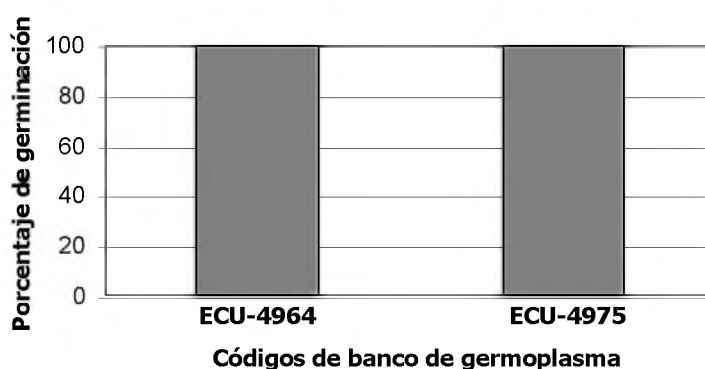


Figura 12. Resultados de las pruebas de germinación para 2 accesiones de *Glycine max* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

De acuerdo a los datos presentados en el cuadro 14 y figura 12, el muestreo de soya presenta un 100% de germinación, lo que indica que se encuentra en óptimas condiciones de almacenamiento.



Foto 9. Tamaño de semilla para *Glycine max*, ECU-4964

F. Monitoreo de *Gossypium* spp.

Metodología

Las accesiones de *Gossypium* spp. se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a temperaturas alternas de 17° C por 8 horas y 12° C por otras 8 horas. La luz fue continua. Se escogieron las accesiones de *Gossypium* spp. de manera aleatoria y el número de semillas dependió de la disponibilidad de las mismas según cada accesión.

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 15 y Figura 13).

Cuadro 15. Resultados de las pruebas de germinación para 17 accesiones de *Gossypium* spp. del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Fecha de inicio Prueba de germinación	Número De lista	Código	# semillas	% Germinación	Fecha Germinación	Incidencia de hongos
<i>Gossypium barbadense</i>						
16/08/2005	1	2110	10	60%	23-08-2005	-*
Porcentaje promedio de accesiones				60%		
<i>Gossypium hirsutum</i>						
16/08/2005	2	2115	1	0%	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones				0%		
<i>Gossypium spp.</i>						
16/08/2005	3	4814	1	100%	23-08-2005	
16/08/2005	4	4824	1	0%	23-08-2005	
16/08/2005	5	4834	1	100%	23-08-2005	
16/08/2005	6	4844	1	100%	23-08-2005	-*
16/08/2005	7	4854	1	0%	23-08-2005	
16/08/2005	8	4864	1	0%	23-08-2005	
16/08/2005	9	4874	1	100%	23-08-2005	
16/08/2005	10	4884	1	0%	23-08-2005	
16/08/2005	11	4894	1	0%	23-08-2005	
16/08/2005	12	4994	1	0%	23-08-2005	-*
16/08/2005	13	4914	1	0%	23-08-2005	-*
16/08/2005	14	4924	1	100%	23-08-2005	
16/08/2005	15	4934	1	0%	23-08-2005	
16/08/2005	16	4944	1	100%	23-08-2005	
16/08/2005	17	4954	1	0%	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones			26	$\Sigma = 600/15$ $\times = 40\%$	23-08-2005	

-- = Baja incidencia de micelios.
 -* = Mediana incidencia de micelios
 ** = Alta incidencia de micelios
 NG = no germinó

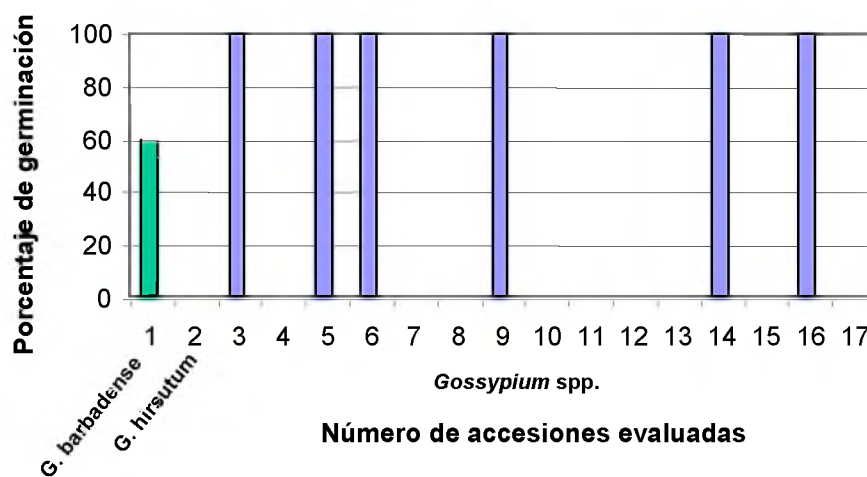


Figura 13. Resultados de las pruebas de germinación para 17 accesiones de *Gossypium* spp. del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Como se puede observar en el cuadro 15 y figura 13, todas las especies de *Gossypium* necesitan ser regeneradas, pues los porcentajes de germinación están muy por debajo de los límites mínimos permitidos de 85%, esto es 38,82%.

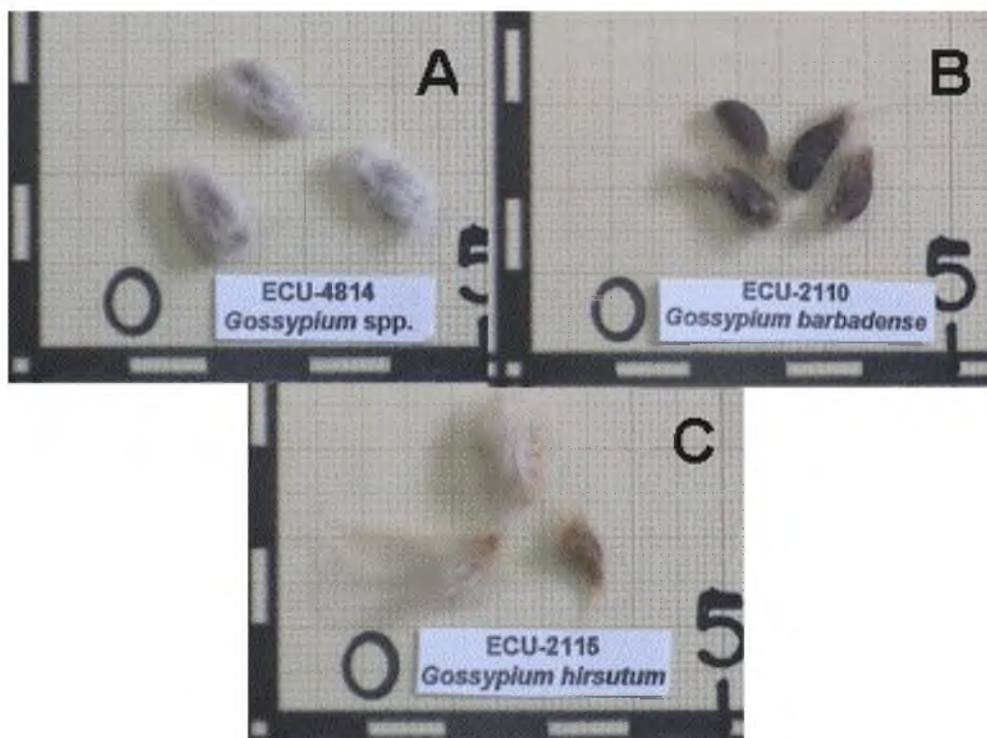


Foto 10. Tamaño de semilla para A. *Gossypium spp.* ECU-4814; B. *Gossypium barbadense* ECU-2110; C. *Gossypium hirsutum* ECU-2115.

G. Monitoreo para *Helianthus annuus*

a. Metodología

Las accesiones de girasol *Helianthus annuus* se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a temperaturas alternas de 17° C por 8 horas y 12° C por otras 8 horas. La luz fue continua. Se escogieron las accesiones de girasol de manera aleatoria y el número de semillas dependió de la disponibilidad de las mismas según cada accesión.

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 16 y Figura 14).

Cuadro 16. Resultados de las pruebas de germinación para 12 accesiones de *Helianthus annuus* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Fecha de inicio Prueba de germinación	Número De lista	Código	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación	Incidencia de hongos
16/08/2005	1	4169	5	60%	23-08-2005	
16/08/2005	2	4179	5	30%	23-08-2005	-*
16/08/2005	3	4189	5	90%	23-08-2005	
16/08/2005	4	4199	5	66%	23-08-2005	-*
16/08/2005	5	4209	5	90%	23-08-2005	
16/08/2005	6	4219	5	20%	23-08-2005	
16/08/2005	7	4229	5	70%	23-08-2005	
16/08/2005	8	4239	5	40%	23-08-2005	**
16/08/2005	9	4249	5	70%	23-08-2005	-*
16/08/2005	10	4259	5	90%	23-08-2005	-*
16/08/2005	11	4269	5	90%	23-08-2005	-*
16/08/2005	12	5002	5	60%	23-08-2005	-*
Porcentaje promedio de accesiones				$\Sigma = 776/12$ $\times = 64.66\%$	23-08-2005	

- 1-- = Baja incidencia de micelios.
- 2-* = Mediana incidencia de micelios
- 3 ** = Alta incidencia de micelios

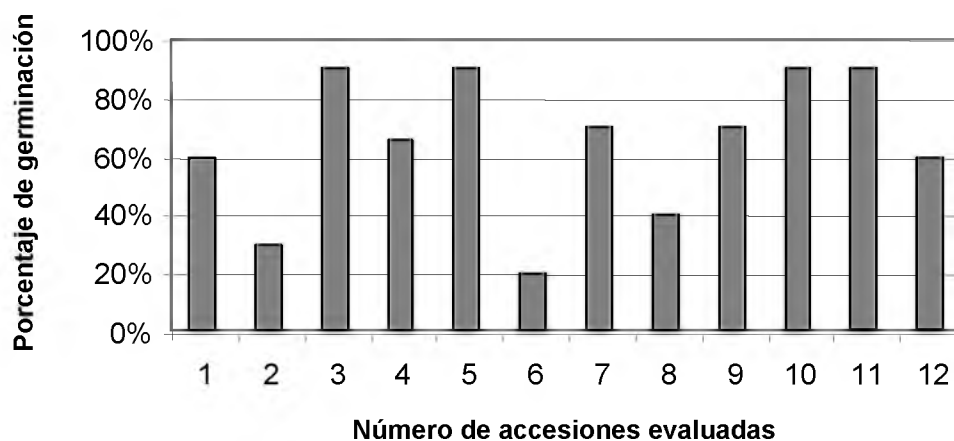


Figura 14. Resultados de las pruebas de germinación para 12 accesiones de *Helianthus annuus*, del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

De acuerdo al cuadro 16 y figura 14 los porcentajes de germinación para la colección de *Helianthus annuus* es más baja del límite establecido (64.6%) por lo tanto necesita ser regenerada. La foto 11 muestra la forma y tamaño de la semilla de girasol.

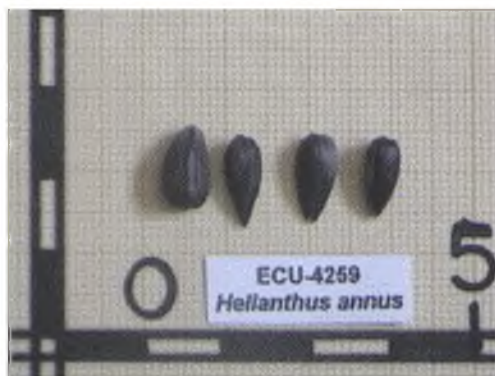


Foto 11. Tamaño de semilla para *Helianthus annuus* ECU-4259

H. Monitoreo de *Ipomoea* spp.

a. Metodología

Las accesiones de *Ipomoea* spp. se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a temperaturas alternas de 17° C por 8 horas y 12° C por otras 8 horas. La luz fue continua. Se escogieron las accesiones de *Ipomoea* de manera aleatoria y el número de semillas dependió de la disponibilidad de las mismas según cada accesión.

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas a este género

Cuadro 17. Resultados de las pruebas de germinación para 5 accesiones de *Ipomoea* spp. del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Fecha de inicio Prueba de germinación	Número De lista	Código	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación	Incidencia de hongos
Ipomoea alba						
17/08/2005	1	5131		0%	23-08-2005	-*
Porcentaje promedio de accesiones				0%		
Ipomoea reticulata						
17/08/2005	2	5123		0%	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones				0%		
Ipomoea ramosissima						
17/08/2005	3	1773		0%	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones				0%		
Ipomoea triloba						
17/08/2005	4	5126		80%	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones				80%		
Ipomoea spp.						
17/08/2005	5	6654		0%	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones				0%	23/08/2005	

1. -- = Baja incidencia de micelios.

-* = Mediana incidencia de micelios

** = Alta incidencia de micelios

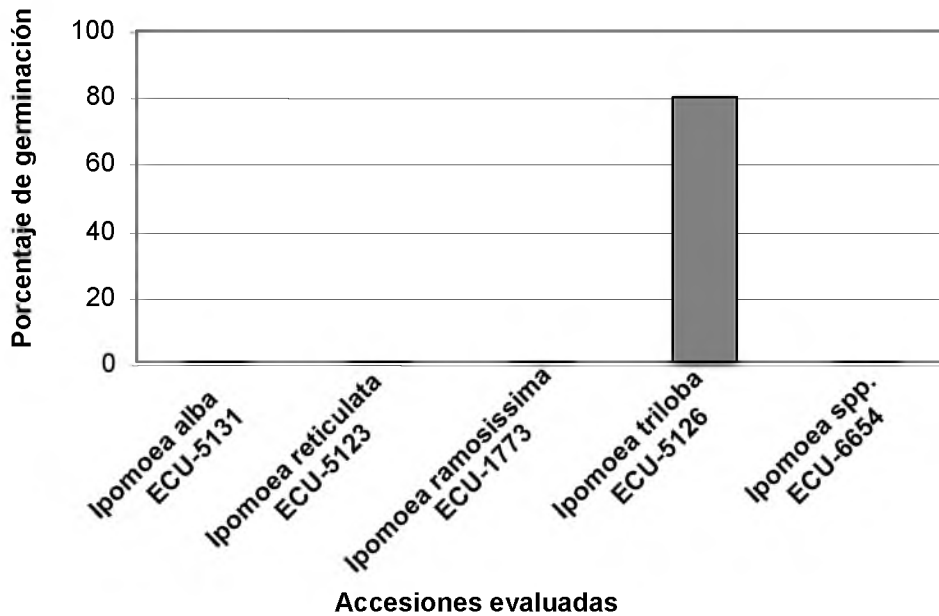


Figura 15. Resultados de las pruebas de germinación para 5 accesiones de *Ipomoea* spp. , del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Según los resultados obtenidos la colección de semillas de todas las especies de *Ipomoea* necesitan ser regeneradas. La foto 12 muestra el tamaño y forma de las semillas de *Ipomoea* y sus diferentes especies. En este caso es posible que exista dormancia para algunas especies del género lo cual debe ser estudiada.

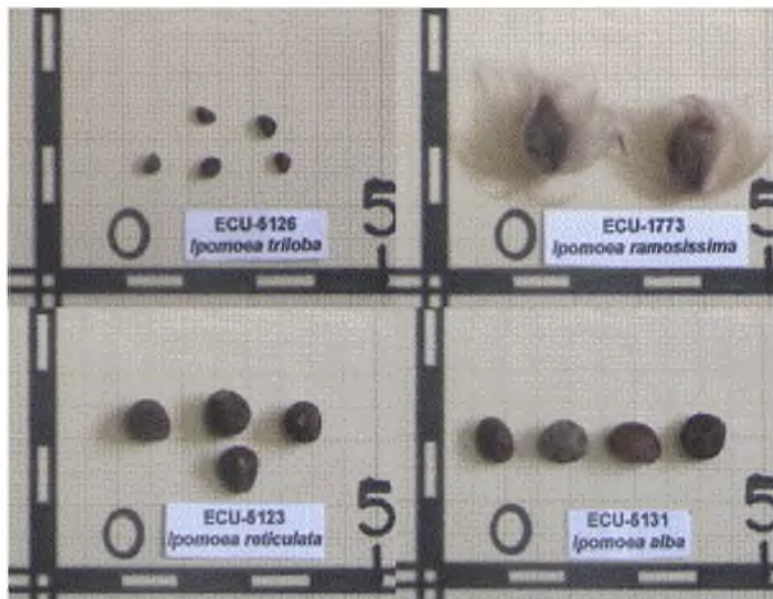


Foto 12. Tamaño de semilla para *Ipomoea* spp. A. *Ipomoea triloba*; B. *Ipomoea ramosissima*; C. *Ipomoea reticulata*; D. *Ipomoea alba*.

I. Monitoreo de *Lens culinaris*

a. Metodología

Las accesiones de *Lens culinaris* se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a temperaturas alternas de 17° C por 8 horas y 12° C por otras 8 horas. La luz fue continua. Se escogieron las accesiones de lenteja de manera aleatoria y el número de semillas dependió de la disponibilidad de las mismas según cada accesión.

Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 18 y Figura 16).

Cuadro 18. Resultados de las pruebas de germinación para 25 accesiones de *Lens culinaris* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Fecha de inicio Prueba de germinación	Número de lista	Código	# de semillas	% de Germinación	Fecha Germinación	Incidencia de hongos
17/08/2005	1	4001	20	100%	23-08-2005	
17/08/2005	2	4003	20	90%	23-08-2005	
17/08/2005	3	4006	20	80%	23-08-2005	
17/08/2005	4	4010	20	95%	23-08-2005	
17/08/2005	5	4013	20	95%	23-08-2005	
17/08/2005	6	4017	20	100%	23-08-2005	
17/08/2005	7	4019	20	60%	23-08-2005	--
17/08/2005	8	4022	20	85%	23-08-2005	--
17/08/2005	9	4027	20	95%	23-08-2005	
17/08/2005	10	4034	20	85%	23-08-2005	
17/08/2005	11	4050	20	90%	23-08-2005	
17/08/2005	12	4029	20	85%	23-08-2005	--
17/08/2005	13	4030	20	95%	23-08-2005	
17/08/2005	14	4054	20	95%	23-08-2005	--
17/08/2005	15	4060	20	100%	23-08-2005	--
17/08/2005	16	4072	20	80%	23-08-2005	
17/08/2005	17	4073	20	90%	23-08-2005	
17/08/2005	18	4082	20	100%	23-08-2005	
17/08/2005	19	4088	20	100%	23-08-2005	
17/08/2005	20	4096	20	85%	23-08-2005	--
17/08/2005	21	4102	20	95%	23-08-2005	
17/08/2005	22	4107	20	100%	23-08-2005	
17/08/2005	23	4113	20	95%	23-08-2005	
17/08/2005	24	4120	20	70%	23-08-2005	
17/08/2005	25	4127	20	85%	23-08-2005	
Porcentaje promedio de accesiones			500	$\Sigma = 2250/25$ $\times = 90\%$	23/08/2005	

-- = Baja incidencia de micelios.

-* = Mediana incidencia de micelios

** = Alta incidencia de micelios

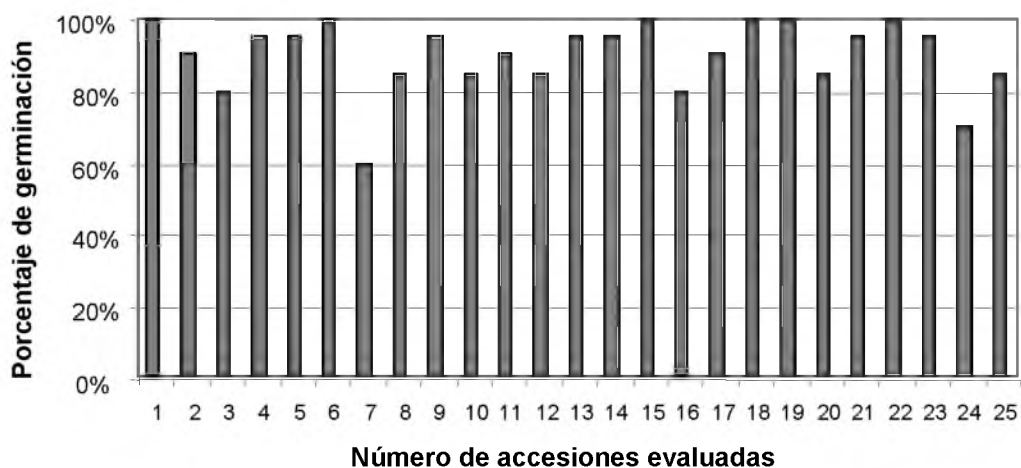


Figura 16. Resultados de las pruebas de germinación para 25 accesiones de *Lens culinaris*, del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

De acuerdo a los resultados presentados en el cuadro 18 y figura 16, la colección de lenteja tiene un promedio adecuado de germinación (90%). Por lo tanto no necesita ser regenerada. La foto 13, presenta el tamaño y morfología de ECU-4001 de lenteja.

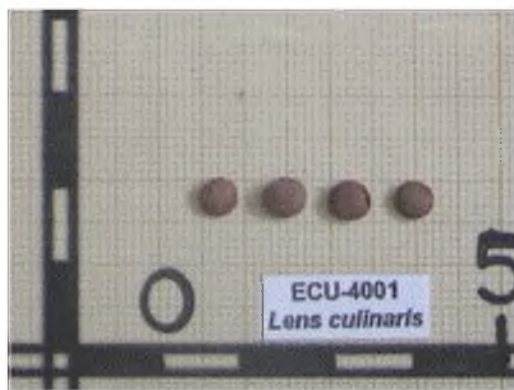


Foto 13. Tamaño de semilla para *Lens culinaris* ECU-4001

III. PRUEBAS DE GERMINACIÓN CORRESPONDIENTES AL MES DE AGOSTO

Monitoreo de *Phaseolus* spp.

Cuadro 19. Accesiones escogidas en base a género y especie para realizar las pruebas de germinación durante Agosto del 2005, DENAREF-INIAP.

Género	Especies	No. Accs	Pruebas germinación 10%	ECUs para pruebas de germinación
<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	185 4	185	2097, 2107, 2617, 2618, 2770, 2780, 2790, 2800, 2810, 2820, 2830, 2840, 2850, 2860, 2870, 2880, 2890, 2900, 2910, 2920, 2930, 2940, 2950, 2960, 2970, 9731, 9747, 9779, 3010, 3020, 3030, 3040, 3071, 3081, 3091, 3101, 3111, 3121, 3131, 3141, 3151, 3161, 3171, 3181, 3191, 3201, 3211, 3840, 4154, 4164, 5703, 5713, 5723, 5733, 5743, 5753, 5763, 5773, 5783, 5793, 5803, 5813, 5823, 5833, 5843, 5853, 5863, 5873, 5883, 5893, 6037, 6047, 6057, 6067, 6077, 6087, 6097, 6107, 6117, 6127, 6137, 6147, 6157, 6167, 6177, 6187, 6197, 6727, 7211, 7221, 8296, 8306, 8316, 8381, 9222, 9232, 9242, 9314, 9324, 9334, 9344, 9354, 9364, 9374, 9384, 9394, 9404, 9414, 9424, 9434, 9444, 9454, 9464, 9474, 9484, 9494, 9504, 9514, 9524, 9534, 9544, 9564, 9574, 9584, 9594, 9604, 9614, 9624, 9634, 9644, 9654, 9664, 9674, 9684, 9694, 9704, 9714, 9724, 9734, 9744, 9754, 9764, 9774, 9784, 9794, 9804, 9814, 9824, 9834, 9844, 9854, 9864, 9874, 9884, 9894, 9804, 9914, 9924, 9934, 9944, 9954, 9964, 9974, 9984, 9994, 10014, 10024, 10034, 10044, 10054, 10064, 10074, 10084, 10094, 10104, 10124, 10134, 10144, 10154, 10164, 10174, 10184

a. Metodología

Las accesiones de fréjoles *Phaseolus vulgaris* se germinaron en cajas petri y papel toalla en un germinador Seedburo a temperaturas alternas de 17° C por 8 horas y 12° C por otras 8 horas. La luz fue continua. Se escogieron las accesiones de *Phaseolus* de manera aleatoria y el número de semillas dependió de la disponibilidad de las mismas según cada accesión.

b. Resultados

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas de germinación realizadas en este género (Cuadro 20 y Figura 17).

Cuadro 20. Resultados de las pruebas de germinación para 182 accesiones de *Phaseolus vulgaris* del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Fecha de inicio Prueba de germinación	Número De lista	Código	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación
26/08/2005	1	2097	10	60%	31-08-2005
26/08/2005	2	2107	10	50%	31-08-2005
26/08/2005	3	2617	10	30%	31-08-2005
26/08/2005	4	2618	10	30%	31-08-2005
26/08/2005	5	2770	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	6	2780	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	7	2790	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	8	2800	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	9	2810	10	20%	31-08-2005
26/08/2005	10	2820	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	11	2830	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	12	2840	10	40%	31-08-2005
26/08/2005	13	2850	10	30%	31-08-2005
26/08/2005	14	2860	10	50%	31-08-2005
26/08/2005	15	2870	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	16	2880	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	17	2890	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	18	2900	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	19	2910	10	30%	31-08-2005
26/08/2005	20	2920	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	21	2930	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	22	2940	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	23	2950	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	24	2960	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	25	2970	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	26	2980	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	27	2990	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	28	3000	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	29	3010	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	30	3020	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	31	3030	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	32	3040	10	60%	31-08-2005
26/08/2005	33	3071	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	34	3081	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	35	3091	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	36	3101	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	37	3111	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	38	3121	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	39	3131	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	40	3141	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	41	3151	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	42	3161	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	43	3171	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	44	3181	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	45	3191	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	46	3101	10	00%	31-08-2005
26/08/2005	47	3211	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	48	3840	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	49	4154	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	50	4164	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	51	5703	10	10%	31-08-2005
26/08/2005	52	5713	10	100%	31-08-2005

Cuadro 20. Cont.

Fecha de inicio Prueba de germinación	Número De lista	Código	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación
26/08/2005	51	5703	10	10%	31-08-2005
26/08/2005	52	5713	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	53	5723	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	54	5733	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	55	5743	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	56	5753	10	40%	31-08-2005
26/08/2005	57	5763	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	58	5773	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	59	5783	10	50%	31-08-2005
26/08/2005	60	5793	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	61	5803	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	62	5813	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	63	5823	10	00%	31-08-2005
26/08/2005	64	5833	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	65	5843	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	66	5853	10	60%	31-08-2005
26/08/2005	67	5863	10	00%	31-08-2005
26/08/2005	68	5873	10	40%	31-08-2005
26/08/2005	69	5883	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	70	5893	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	71	6037	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	72	6047	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	73	6057	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	74	6067	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	75	6077	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	76	6087	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	77	6097	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	78	6107	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	79	6117	10	60%	31-08-2005
26/08/2005	80	6127	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	81	6137	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	82	6147	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	83	6157	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	84	6167	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	85	6177	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	86	6187	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	87	6197	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	88	6727	10	00%	31-08-2005
26/08/2005	89	7211	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	90	7228	10	00%	31-08-2005
26/08/2005	91	8296	10	00%	31-08-2005
26/08/2005	92	8306	10	30%	31-08-2005
26/08/2005	93	8316	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	94	8381	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	95	9222	10	10%	31-08-2005
26/08/2005	96	9232	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	97	9242	10	30%	31-08-2005
26/08/2005	98	9314	10	40%	31-08-2005
26/08/2005	99	9324	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	100	9334	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	101	9344	10	100%	31-08-2005

Cuadro 20. Cont.

Fecha de inicio Prueba de germinación	Número De lista	Código	# de semillas	% Germinación	Fecha Germinación
26/08/2005	102	9354	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	103	9364	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	104	9374	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	105	9384	10	00%	31-08-2005
26/08/2005	106	9394	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	107	9404	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	108	9414	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	109	9424	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	110	9434	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	111	9444	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	112	9454	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	113	9464	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	114	9474	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	115	9484	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	116	9494	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	117	9504	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	118	9514	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	119	9524	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	120	9534	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	121	9544	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	122	9564	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	123	9574	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	124	9584	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	125	9594	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	126	9604	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	127	9614	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	128	9624	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	129	9634	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	130	9644	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	131	9654	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	132	9664	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	133	9674	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	134	9684	10	50%	31-08-2005
26/08/2005	135	9694	10	00%	31-08-2005
26/08/2005	136	9704	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	137	9714	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	138	9724	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	139	9734	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	140	9744	10	60%	31-08-2005
26/08/2005	141	9754	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	142	9764	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	143	9774	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	144	9784	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	145	9794	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	146	9804	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	148	9814	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	148	9824	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	149	9834	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	150	9844	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	151	9854	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	152	9864	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	153	9874	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	154	9884	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	155	9894	10	90%	31-08-2005

Cuadro 20. Cont.

Fecha de inicio de la Prueba de germinación	Número De lista	Código	# de semillas	% de Germinación	Fecha de Germinación
26/08/2005	156	9804	10	00%	31-08-2005
26/08/2005	157	9914	10	00%	31-08-2005
26/08/2005	158	9924	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	159	9934	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	160	9944	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	161	9954	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	162	9964	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	163	9974	10	50%	31-08-2005
26/08/2005	164	9984	10	60%	31-08-2005
26/08/2005	165	9994	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	166	10014	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	167	10024	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	168	10034	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	169	10044	10	50%	31-08-2005
26/08/2005	170	10054	10	95%	31-08-2005
26/08/2005	171	10064	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	172	10074	10	10%	31-08-2005
26/08/2005	173	10084	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	174	10094	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	175	10104	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	176	10124	10	70%	31-08-2005
26/08/2005	177	10134	10	80%	31-08-2005
26/08/2005	178	10144	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	179	10154	10	60%	31-08-2005
26/08/2005	180	10164	10	100%	31-08-2005
26/08/2005	181	10174	10	90%	31-08-2005
26/08/2005	182	10184	10	100%	31-08-2005
Porcentaje promedio de accesiones			1820	$\Sigma = 14455/182$ $\bar{x} = 79.42 \%$	31-08-2005

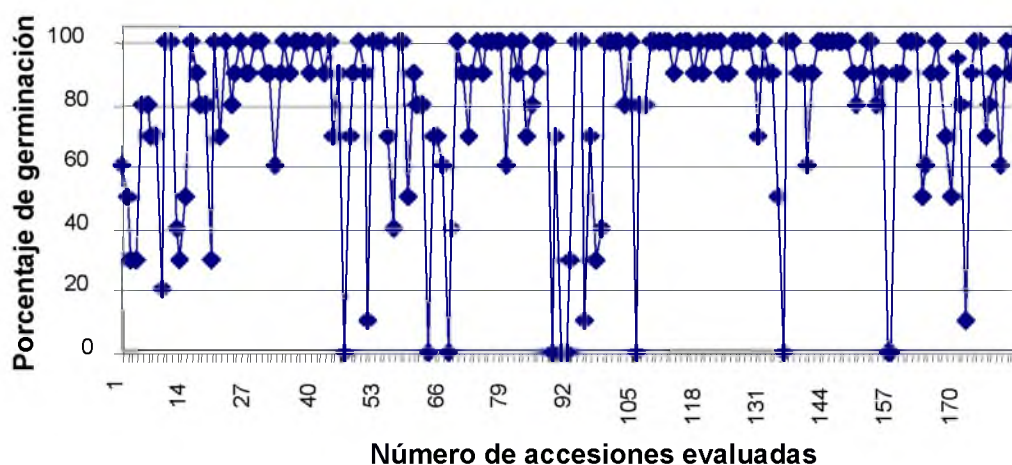


Figura 17. Resultados de las pruebas de germinación para 182 accesiones de *Phaseolus vulgaris*, del banco de germoplasma de INIAP-DENAREF

Como se puede observar en el cuadro 20 y figura 17 el promedio de germinación para la colección original de fréjol está bajo el nivel aceptado (79,42%). Sin embargo, el 64,3% de las accesiones evaluadas presentan valores sobre el 85%. Es de notar que en el banco de semillas existen muy pocas accesiones regenerados. La foto 14 presenta una pequeñísima muestra de la variabilidad de colores y formas existentes en la colección de fréjol.



Foto 14. Variabilidad de color y tamaño de semilla de *Phaseolus vulgaris*

Se realizó una comparación de los resultados de las pruebas de germinación de los materiales originales de fréjol y en este caso se determinan porcentajes superiores a los publicados en 1994 (DENAREF, 1994). En el 72% de los casos el porcentaje de germinación es superior en el 2005. Curiosamente, este muestreo presenta porcentajes superiores al 85%, lo que supondría que la colección no necesita ser regenerada.

ECU	1994 % germinación	2005 % germinación
ECU 4 001	100	100
ECU 4 003	80	90
ECU 4 006	90	80
ECU 4 010	90	95
ECU 4 013	100	95
ECU 4 017	90	100
ECU 4 034	95	85
ECU 4 054	90	95
ECU 4 060	85	100
ECU 4 073	95	90
ECU 4 082	95	100
ECU 4 088	90	100
ECU 4 096	80	85
ECU 4 102	85	95
ECU 4 107	100	100
ECU 4 113	100	95
ECU 4 120	55	70
ECU 4 127	85	85
Promedio	87,8	92,2

Cuadro 21. Monitoreo de una fracción de la colección original de *Phaseolus vulgaris* conducida durante 1993 y en el 2005, en el DENAREF.

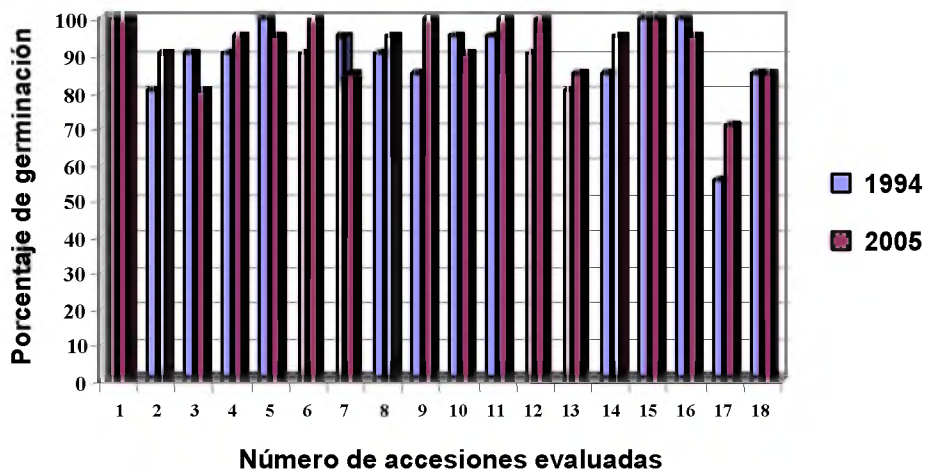


Figura 18. Porcentajes de germinación para 18 accesiones de fréjol evaluadas en 1994 y nuevamente en el 2005. INIAP-DENAREF.

Bibliografía.

DENAREF, 1993. Informes anual del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología. 59 p.

DENAREF, 1994. Informes anual del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología. 59 p.