



**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE  
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
(INIAP)**

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

# **INFORME ANUAL 2003**

*Quito – Ecuador*

*Febrero, 2004*

## **PREFACIO**

Este informe recopila los esfuerzos realizados por el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF) durante el año 2003 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 y en especial durante el año 2003.

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; 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.

Las investigaciones realizadas son de carácter básica y también aplicada, tanto a nivel de Sierra (Quito – sede del DENAREF), Costa (Quevedo – unidad de trabajo en el Litoral), como también en la Amazonía (Francisco de Orellana – unidad de trabajo en el Oriente Ecuatoriano). 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 PERÍODO 2003

### Personal en la sede del DENAREF (EESC):

Dr. Jaime Estrella E.	Líder, DENAREF (Hasta febrero 2003)
Ing. Agr., MSc. César Tapia B.	Líder, DENAREF (Desde mayo 2003)
Ing. Agr., MSC Alvaro Monteros	Banco de germoplasma; documentación
Biól. Eduardo Morillo V. ♦	
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 Fellpe Lima	RTAC Proyecto PCN Cotacachi
Agr. Fernando Paredes	Manejo de colecciones
Agr. Juan Villarroel E.	Manejo de colecciones
Sra. Soraya Carvajal R.	Secretaría; servicios de información
Egdo. Eddie Zambrano	Proyecto Naranjilla - IAEA

### En la Unidad de Trabajo de la Amazonía (URFB/A NP - EENP):

Ing. Agr. Nelly Paredes A.	Responsable de la Unidad en Napo-Payamino. Colecciones de campo; manejo de frutales
----------------------------	--

### En la Unidad de Trabajo de la Costa (URFB/A Pi - EETP):

Ing. Agr. Fausto Brito B.	Responsable de la Unidad en Pichilingue. Colecciones de campo; manejo de frutales
---------------------------	--

♦ 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

	<i>Pág.</i>
<b>PREFACIO</b>	<b>i</b>
<b>Personal del DENAREF período 2002-2003</b>	<b>ii</b>
<b>Ámbito estratégico del DENAREF</b>	<b>iii</b>
<b>PROYECTO 1</b>	
<b>Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola: El Banco de Germoplasma del INIAP</b>	<b>1</b>
Actividades	
Introducir e intercambiar germoplasma	5
Mantenimiento de 14000 entradas de diferentes cultivos en cámara refrigerada a -15° C	8
Monitorear, refrescar y multiplicar varias especies conservadas en el banco de semillas	10
Manejar en campo las colecciones de melloco, oca y mashua (TAs)	12
Manejar en campo las colecciones de zanahoria blanca, jícama, miso y achira (RAs)	15
Mantenimiento de la colección nacional de capulí	18
Evaluar y mantener el jardín experimental de observación de especies medicinales de la Sierra Ecuatoriana	19
Conservar <i>in vitro</i> 328 accesiones (morfotipos) de RTAs	21
Mantenimiento de las colecciones de frutales amazónicas y de cacao en la Granja San Carlos-EENP	20
Formación de bases de datos de germoplasma en el programa Excel, documentación de germoplasma y edición de la base de datos bibliográfica	24
Publicar artículos científicos en revistas nacionales e internacionales	26
Implementar la Comunidad Agro-Virtual (CAV) en INIAP	27
<b>PROYECTO 2</b>	
<b>Estudios para la identificación del potencial uso de los recursos fitogenéticos (pre-mejoramiento)</b>	<b>29</b>
Actividades	
Identificar medios de cultivo y condiciones de crecimiento para especies de importancia	31
Caracterización morfo-agronómica y molecular de la colección de achira	33
<b>PROYECTO 3</b>	
<b>Oferta de servicios: Marcaje molecular, cultivo de tejidos y custodia de germoplasma</b>	<b>37</b>
Actividades	
Identificar variedades y cultivares utilizando marcadores moleculares	39
Realizar servicio de germinación de semillas de diversas especies de importancia económica	42
Realizar servicio de conservación de semilla a largo plazo en banco base a -15° C	47
Realizar custodia <i>in vitro</i> y en invernadero de muestras de variedades	49
Realizar examen DHE de variedades en trámite del registro de obtentor	52
<b>PROYECTO 4</b>	
<b>Proyecto Integral Las Huaconas (Programa Colaborativo de Conservación y Uso de la Biodiversidad de RTAs) CIP-COSUDE</b>	<b>54</b>
Actividades	
Publicar un catálogo de morfotipos de RTAs	56
Elaborar un libro que describa las experiencias, avances y estrategias del PI Las Huaconas	58
Elaborar un disco compacto de la sistematización de experiencias <i>in situ</i> (estudio de caso)	60

	Apoyar al Municipio de Colta en actividades de capacitación agronómica y nutricional	61
<b>PROYECTO 5</b>	<b>Conservación complementaria y uso sostenible de cultivos subutilizados en Ecuador. Rescate, promoción y uso de recursos fitogenéticos interandino del Ecuador</b>	<b>64</b>
Actividades		
	Realizar un inventario de las existencias en el banco de germoplasma de los cultivos priorizados	69
	Identificar accesiones representativas a ser evaluadas en la(s) finca(s), tomando en cuenta las preferencias de los agricultores y las necesidades de mercado	71
	Definir descriptores para los estudios de caracterización agromorfológica (con enfoque participativo)	73
	Caracterizar morfológica y molecularmente las colecciones en las comunidades y en el laboratorio	77
	Documentar y analizar comparativamente la información generada	83
	Planificar y desarrollar encuestas en las comunidades seleccionadas con el propósito de documentar la diversidad genética, el conocimiento local de los cultivos de interés y las preferencias, necesidades y percepciones de los agricultores y consumidores sobre la diversidad	84
	Documentar los sistemas formales e informales de abastecimiento de semillas	86
	Identificar los agricultores que participarán en el mantenimiento de los terrenos de caracterización, así como en la caracterización y evaluación de los cultivos	88
	Sistematizar la información existente sobre parientes silvestres y afines, cultivares tradicionales, variedades mejoradas, etc.	89
	Identificar vacíos (materiales no representados) en las colecciones de germoplasma	94
	Contratar y entrenar personal técnico de apoyo (estudiantes becarios para el desarrollo de cuatro tesis de grado: una por cada acervo genético y una investigación sobre el sistema de finca)	98
	Planificar y desarrollar viajes de colecta de germoplasma en los valles interandinos	99
<b>PROYECTO 6</b>	<b>Reactivación de las colecciones de germoplasma del INIAP</b>	<b>101</b>
Actividades		
	Caracterización y fomento para uso de las colecciones de frutales amazónicos	103
	Estructurar proyectos de aplicación a fondos para la obtención de financiamiento	111
	Mantenimiento de las colecciones de frutales amazónicos	117
	Mantenimiento de la colección de cacao ( <i>Theobroma</i> sp.) de la Granja San Carlos	119
	Mantenimiento de las colecciones de frutales tropicales	121
<b>PROYECTO 7</b>	<b>Conservación de la agrobiodiversidad en Comunidades Indígenas de la Cordillera de El Cóndor - Ecuador</b>	<b>123</b>
Actividades		
	Establecer bancos de germoplasma comunales	125
	Documentar y desarrollar un concepto del manejo comunal de semillas	127
<b>PROYECTO 8</b>	<b>Inducción de mutaciones en naranjilla (<i>Solanum quitoense</i> Lam.)</b>	<b>139</b>
Actividades		
	Realizar inducciones a mutaciones de naranjilla a partir de plantas o explantes <i>in vitro</i>	141

<b>PROYECTO 9</b>	<b>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</b>	<b>149</b>
<b>PROYECTO 10</b>	<b>Fortalecimiento para el Manejo e Intercambio de Información de Recursos Fitogenéticos para América Latina y El Caribe</b>	<b>150</b>
<i>Actividades</i>		
	Realizar un inventario de la situación de los recursos fitogenéticos en lo referente a conservación, caracterización, documentación, intercambio, sensibilización, gestión, entre otras	154
	Realizar la sistematización de la información y utilizar como insumo en el informe nacional del Ecuador, la información disponible en la CAN, FAO y el Ministerio del Ambiente	156

---

**Actividad:** **Identificar vacíos (materiales no representados) en las colecciones de germoplasma.**

---

**Código:** **63805- R01-A12**

**Responsables:** **Ing. César Tapia, Ing. Marcelo Tacán**

**Inst. participantes:** **INIAP, PL-480**

**Inicio:** **2003**

**Terminación:** **2003**

---

#### • **Introducción**

Para planificar una colecta de germoplasma, es necesario realizar una investigación en herbarios, reportes anteriores de colecta y bases de datos de germoplasma. Entonces, podremos identificar la distribución geográfica del germoplasma de interés e identificar vacíos o materiales no representados en las colecciones de germoplasma ya existentes en el banco. El DENAREF está utilizando el programa DIVA-GIS Versión 1.4 desarrollado por CIP. Este programa facilita el análisis de bases de datos de bancos de germoplasma y de herbarios para elucidar patrones genéticos, ecológicos y geográficos asociados con la distribución de un cultivo y sus especies silvestres (Hijmans, 2001). El programa permite poner en términos gráficos en un mapa la distribución de los recursos fitogenéticos en cuestión, lo cual permite a los técnicos del DENAREF planificar la ruta de colecta de una mejor manera para complementar sus colecciones.

#### • **Propósitos y resultados por lograr**

##### **Objetivos:**

- Identificar vacíos (materiales no representados) en las colecciones de germoplasma del DENAREF.
- Planificar de una mejor manera las colectas para complementar colecciones en el DENAREF.

##### **Hipótesis:**

El uso de técnicas complementarias para la identificación de vacíos en las colecciones del DENAREF resulta ser efectiva para complementar las colecciones conservadas en el banco de germoplasma.

#### • **Materiales y métodos**

La identificación de vacíos en las provincias del Ecuador de los cultivos en estudio (*Capsicum*, *Cucurbita*, *Passiflora* y *Solanum*), se inició con la revisión de la base de datos computarizada Ecuacol. Se eligieron las accesiones colectadas en el país y se procedió al análisis mediante sistemas de información geográfica (SIG), utilizando el paquete DIVA.

#### • **Resultados, avances y discusión**

De un total de 702 accesiones de los cultivos en estudio que constan en el inventario, se procedió a seleccionar las accesiones que se encuentran entre los pisos altitudinales entre 2000 y 3000 msnm, con la finalidad de detectar cuáles sería las áreas que no han sido colectadas entre estos pisos. Es así que hubo el 40,31% del total del inventario (Cuadro 17), con estas características, presentando *Capsicum* 82 accesiones, *Cucurbita* 42 accesiones, 120 accesiones de *Passifloras* y *Solanum* 39 accesiones.

Del análisis con SIG se obtuvieron los siguientes resultados: en tomate de árbol (Mapa 4) se detecta que los sitios más colectados se encuentran en la provincia de Azuay (cuadrícula en rojo), por el contrario se ve que a nivel de los valles interandinos existe muy pocos esfuerzos sobre colecta, existiendo muchas áreas potenciales para recolecciones suplementarias, como son, principalmente las provincias de Imbabura y Tungurahua.



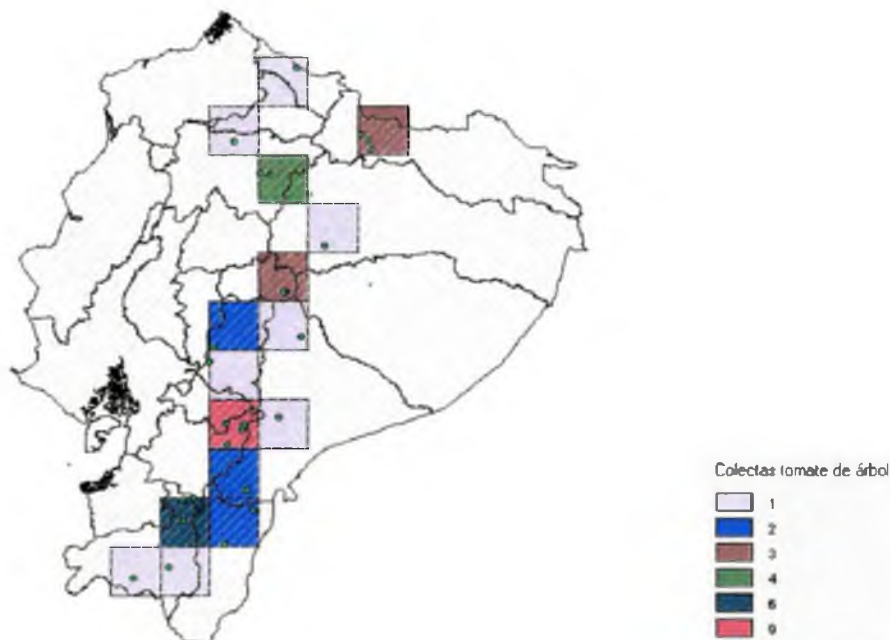
**Cuadro 17.** Numero de accesiones de cada uno de los cultivos priorizados (*Capsicum*, *Cucurbita*, *Passiflora* y *Solanum*), para la identificación de vacíos mediante SIG.

Género	No. accesiones	Porcentaje
<i>Capsicum</i>	82	11,68
<i>Cucurbita</i>	42	5,98
<i>Passiflora</i>	120	17,09
<i>Solanum</i>	39	5,56
<b>TOTAL</b>	<b>283</b>	<b>40,31</b>

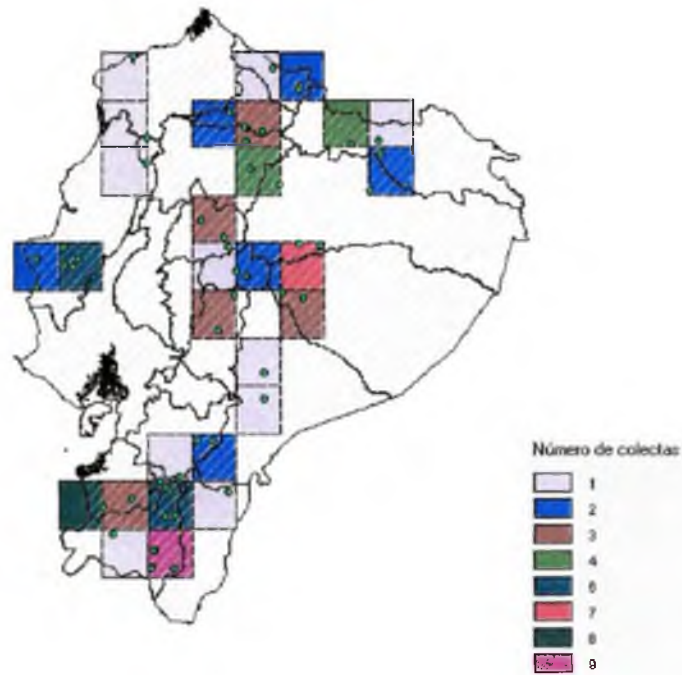
Para ají (Mapa 5) se observa que se han realizado esfuerzos importantes en la provincia de Loja (cuadrícula violeta: alta biodiversidad y variabilidad), las otras provincias tanto altoandinas, de la costa y de la amazonia no han sido debidamente cubiertas, por lo cual mediante este proyecto se harán las recolecciones suplementarias de materiales cultivados y silvestres

En el caso de cucurbitas (Mapa 6) sucede el mismo fenómeno que en ají, presentándose el mayor número de colectas en la provincia de Loja (cuadrícula verde oscuro) y muy pocos esfuerzos en las demás provincias, principalmente altoandinas. Igualmente se tendrá que realizar recolecciones suplementarias.

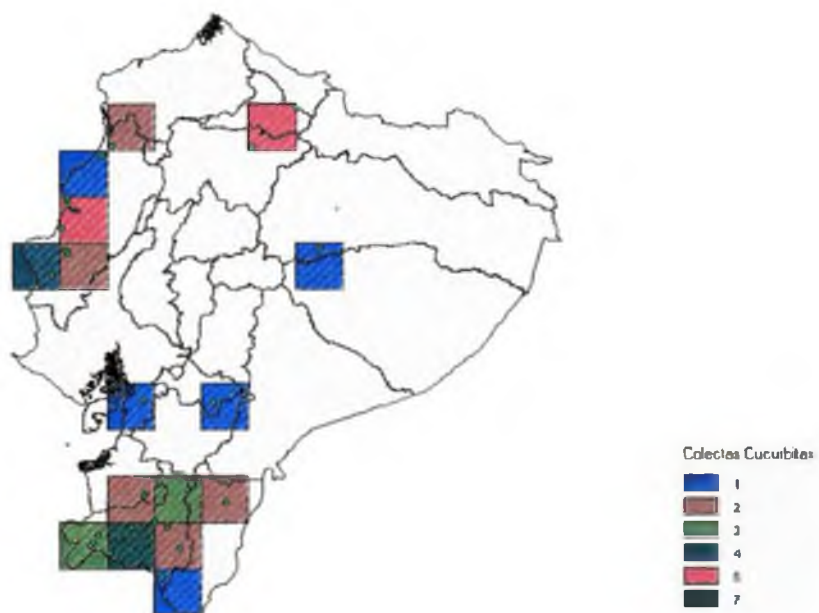
Para pasifloras (Mapa 7) las colectas han sido mucho más completas, destacándose las provincias de Tungurahua y Cotopaxi (cuadrícula celeste) con el mayor número de colectas. En las otras provincias se han realizado colectas importantes tanto de materiales cultivados y silvestres relacionados a taxo y granadilla.



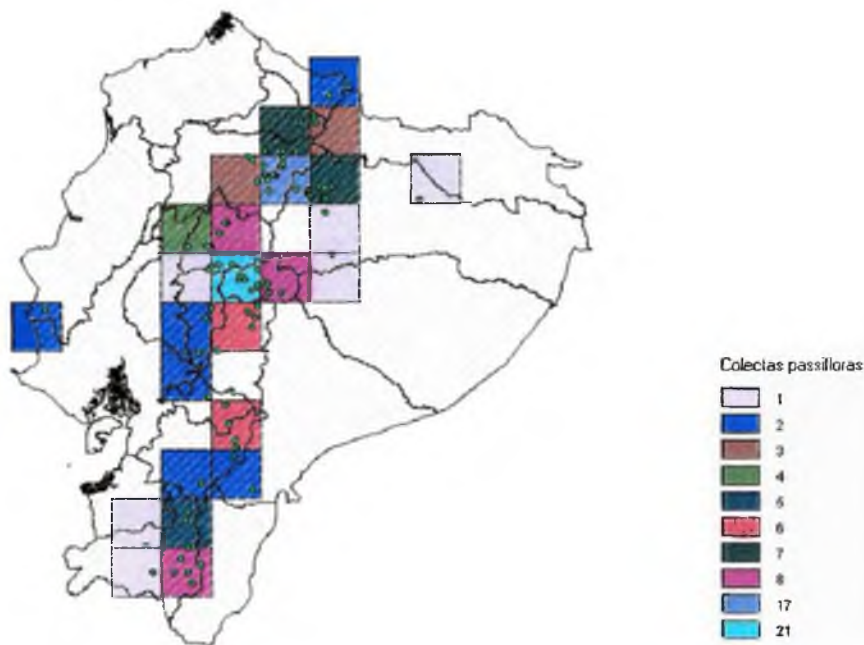
**Mapa 4.** Distribución geográfica del número de colectas realizadas de tomate de árbol por el DENAREF en el Ecuador, hasta diciembre del 2002.



**Mapa 5.** Distribución geográfica del número de colectas realizadas de ají por el DENAREF en el Ecuador, hasta diciembre del 2002.



**Mapa 6.** Distribución geográfica del número de colectas realizadas de cucurbitas por el DENAREF en el Ecuador hasta diciembre del 2002.



**Mapa 7.** Distribución geográfica del número de colectas realizadas de pasifloras por el DENAREF en el Ecuador hasta diciembre del 2002.

- **Conclusiones y recomendaciones**

El análisis mediante SIG ha permitido detectar cuales son las áreas o provincias que han sido en menor grado colectadas para los cultivos en estudio, es así que en tomate de árbol es necesario realizar colectas en las provincias de Imbabura y Tungurahua por su alto aporte en variabilidad y por ser zonas importantes para la producción de este frutal.

Siendo el ají un cultivo de importancia en el país, se observa también esfuerzos muy focalizados, por lo que la colección que se conserva en el DENAREF es definitivamente muy incompleta. Para este género habrá que realizar colectas suplementarias a nivel de todos los ecosistemas del país dando importancia a materiales silvestres y cultivados.

Durante el 2001 se realizó una colecta de cucurbitas cultivadas y silvestres a nivel del país, lamentablemente también se pudo observar que hubo una tendencia a ciertas áreas, por lo cual al igual que con ají se tendrá que realizar algunos esfuerzos para rescatar la biodiversidad y variabilidad de este género.

En varias misiones de colecta en varios años se ha logrado formar una colección de pasifloras cultivadas y silvestres muy representativa para el Ecuador. Habrá que focalizar ciertas áreas en las provincias de Pichincha y Bolívar para colectas suplementarias.

- **Reconocimientos**

Al IPGRI, USDA y PL-480 por el apoyo financiero y de asesoramiento técnico.

- **Bibliografía citada**

**Hijmans, Robert; Mariana Cruz; Edwin Rojas; Luigi Guarino y Tito Franco. 2001.** DIVA-GIS, versión 1.4. Un sistema de información geográfica para el manejo y análisis de datos sobre Recursos Genéticos. Manual. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú.