

ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

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

INFORME ANUAL 2007

Quito – Ecuador

Abril, 2008

PREFACIO

Este informe recopila los esfuerzos realizados por el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF) del INIAP durante el año 2007 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; 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 a 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 aplicada a nivel nacional. 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 2007

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
Ing. Agr. Marcelo Tacán P.**	Banco de germoplasma; documentación
Ing. Eddie Zambrano	Banco de germoplasma; documentación
Ing. Agr. Luis Felipe Lima	RTAC Proyecto PCA Cotacachi
Ing. Doris Chalampunte	Proyecto Cherla – Biología Molecular
Ing. Anita Navarro	Cultivo de tejidos
Agr. Fernando Paredes	Manejo de colecciones
Agr. Juan Villarroel E.	Manejo de colecciones
Sra. Soraya Carvajal R.	Secretaría; servicios de información
Egdo. Ricardo Andrade	Proyecto Cherla

* Hasta septiembre 2007 – Creación Dpto. de Biotecnología

** Estudios de post grado en Costa Rica

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
	<hr/>	
	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
	<hr/>	
	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: 1

Responsable: *Ing. César Tapia B.*

Instituciones participantes: *INIAP, 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, afro ecuatorianas 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 2007 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 17 000 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 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 17 374 accesiones provenientes de colectas, intercambio y custodia. Un total de 13 900 se encuentran almacenadas en cámara

refrigerada a manera de semillas ortodoxas e intermedias. El resto esta en campo tanto en la EESC así como en las URFB/As de Pichilingue y Napo Payamino.

En relación al monitoreo del Banco de germoplasma, el promedio de germinación es de 47,61% en *Arachis hipogaea* y 60% para *Arachis hypocondriacus*, lo cual indica que esta especie necesita refrescamiento. El muestreo de la colección de *Dolichos* presenta un 95% de germinación en la colección original, y en la colección de pastos se observó un porcentaje de 21,64%. En el caso de *Pachyrhizus* (70%), se recomienda hacer refrescamiento pues aparte del bajo porcentaje de germinación, el número de semillas por accesión es bajo. Adicionalmente, se recomienda refrescar la colección de sorgo (*Sorghum bicolor*) 72,86%, la colección de arroz, 50% de germinación. En el caso de arroz se recomienda solicitar la multiplicación de semilla al Programa de Mejoramiento de Arroz de la EE Boliche, pues solo existen 11 accesiones en el banco.

En la actualidad se conservan un total de 464 entradas de TAs (Tubérculos Andinos) de las cuales 50 entradas de TAs se encuentran en campo (morfortipos representativos de oca y mashua) y 413 entradas *in vitro*. 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 dispone de un total en campo de 119 accesiones de zanahoria blanca, miso, jícama y achira. En invernadero se dispone de 14 accesiones de zanahoria blanca que están en periodo de recuperación y 31 duplicados en invernadero como soporte de campo para zanahoria blanca. Se dispone de 4 accesiones *in vitro* de miso y 34 accesiones de jícama.

El DENAREF ha logrado mantener una importante colección de plantas medicinales y aromáticas de la Sierra Ecuatoriana con 68 entradas, las mismas que se agrupan en 35 géneros y 24 familias; además se conserva un *arboretum* de 34 accesiones de capulí.

Durante el 2007 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). Es así como la base de datos ECUCOL que mantiene 17 374 registros, se encuentra actualizada con estos datos, esto facilitará el manejo de las muestras del banco de germoplasma ej. Conservación, intercambio, custodia y refrescamientos.

Por último, durante el 2007, se ha actualizado la base de datos bibliográfica del DENAREF en Excel con 930 registros.

❖ **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). En el banco base se presentan 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.

❖ **Conclusiones y recomendaciones**

Actualmente, el mantenimiento del banco de semillas de INIAP se sule 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. En los dos últimos meses se ha logrado un apoyo inicial del Gobierno Nacional para el refrescamiento y multiplicación de colecciones en peligro.

Pese a que no se ha reportado una actividad de entrega de materiales desde el Banco a agricultores e instituciones nacionales interesadas, la entrega a diversos usuarios a nivel nacional ha alcanzado altos niveles, con lo cual se da 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 más 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. En base a los resultados obtenidos, se tiene que planificar 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: Mantener 14 000 entradas de diferentes cultivos en cámara refrigerada a -15°C

Código: 1-R01-A01

Responsable: Ings. Alvaro Monteros, Eddie Zambrano

➤ 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 cuentan las del 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.

➤ 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 empaquetan 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 actualmente en condiciones *ex situ* un total de **17374** accesiones provenientes de colectas, intercambio y custodia. De estas alrededor de **13900** accesiones (80%) se encuentran conservadas como semillas ortodoxas, el 17% de se encuentran como colecciones vivas en diferentes estaciones del INIAP y el 2% restante se encuentran en conservación *in vitro*.

Gracias al Gobierno de turno el DENAREF-INIAP, logró conseguir en el 2007 un proyecto de investigación PIC-2006-1-034 denominado “**Monitoreo de semillas conservadas en el Banco de Germoplasma INIAP para seleccionar seis especies en situación crítica, estudiar su diversidad genética e identificar patógenos asociados**”; este proyecto tiene un monto de 256107 USD, monto que será invertido en el desarrollo del proyecto de investigación y en mejoras del Banco Nacional de Germoplasma. Hasta el momento se tiene identificadas las colecciones que están cerca de los parámetros críticos de viabilidad, es así, que se ha comenzado con el refrescamiento y multiplicación de la colección de maní.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

Actualmente el mantenimiento del banco de semillas de INIAP se sule por fondos nacionales e 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 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 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: *1-R01-A02*

Responsable: *Ing. Eddie Zambrano*

➤ **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.

➤ **Materiales y métodos**

En el DENAREF durante el 2007, se ha continuado con el proceso de 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. Para lo cual se han realizado pruebas de germinación en cajas petri y ubicándolas en un germinador con condiciones de humedad y temperatura controladas.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Este año se han realizado pruebas de germinación para cuatro géneros (Cuadro 1) conservados en el banco de germoplasma. Los resultados se incluyen en el Anexo 1.

Cuadro 1. Accesiones escogidas en base a las recomendaciones de los informes anuales del 2005 y 2006.

Género	Especie	# Accesiones	Pruebas de germinación	ECUs
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	291	21	2302, 11402, 11405, 11407, 1427, 11432, 11438, 11470, 11473, 11480, 11483, 11487, 11490, 11493, 11497, 11501, 11524, 11531, 11532, 11877, 12454
<i>Arachis</i>	<i>hypocondriacus</i>	1	1	5150
<i>Dolichos</i>	<i>lablab</i>	33	12	2301, 3212, 3216, 3218, 3219, 3223, 3226, 3230, 3231, 3233, 3236, 3242
<i>Pachyrhizus</i>	<i>erosus</i>	13	6	2642, 2639, 6568, 7872, 8423, 8485
<i>Pastos</i>		39	39	8438, 8448, 12018, 12019, 12020, 12021, 12022, 12023, 12024, 12025, 12026, 12027, 12028, 12029, 12030, 12031, 12032, 12033, 12034, 12035, 12036, 12037, 12038, 12039, 12040, 12041, 12042, 12043, 12044, 12045, 12046, 12047, 12048, 12049, 12050, 12051, 12052, 12053, 12054

Con el proyecto “Monitoreo de semillas conservadas en el banco de germoplasma del INIAP para seleccionar seis especies en situación crítica, estudiar su diversidad genética e identificar patógenos asociados” se identificaron seis especies (*Arachis*, *Oryza*, *Pachyrhizus*, *Lens culinaris*, *Phaseolus lunatus*, *Sorghum*) conservadas en el banco de germoplasma del INIAP con bajo número de semillas y con porcentajes bajos de germinación (menores al 80%), para su respectivo refrescamiento.

La primera especie a ser refrescada es *Arachis* (386 accesiones) (Anexo 2). Para lo cual se inició con unas pruebas de germinación de 100 accesiones al azar para determinar el porcentaje de viabilidad y métodos de desinfección, observándose un 56,9% de viabilidad y presencia de hongos, principalmente de *Rizopus* y *Aspergillus niger*. También se realizó la prueba de tetrazolio de seis accesiones al azar las mismas que reportaron resultados similares a los ya obtenidos en las pruebas de germinación. Con los resultados obtenidos de las pruebas anteriormente detalladas se procedió a sacar el germoplasma conservado en el banco base y en el banco activo para su ambientación, desinfección y siembra. Debido a que la cantidad de semilla existente en el banco no es homogénea la investigación se realizó en cuatro etapas:

Etapas 1.- En esta etapa se encuentran todas las accesiones que presentaron más de 100 gramos de semilla, las mismas que fueron sembradas directamente en campo. En la provincia del Carchi, cantón Bolívar, Parroquia San Vicente de Pusir, localidad de Tumbatu.

Etapas 2.- Para esta etapa se seleccionaron las accesiones con un peso menor a 100 gramos de semilla, estas fueron sembradas en un vivero ubicado en la localidad de Tumbatu, con la finalidad de obtener un mayor control en las condiciones medio ambientales y asegurar un buen porcentaje de germinación, para luego ser transplantadas a campo.

Etapas 3.- Las accesiones que se encuentran en esta etapa son aquellas que presentaron pesos entre 19 y menos a 30 gramos de semilla, estos materiales fueron puestos en el germinador del laboratorio de semillas con condiciones controladas de humedad y temperatura. Una vez germinadas estas accesiones fueron sembradas en gavetas de germinación y posteriormente transplantadas a campo.

Etapas 4.- En esta etapa se hallan accesiones que presentan pesos menores a 19 gramos de semilla. Para este material se realizaron pruebas de desinfección e introducción *in vitro* de embriones, con el objetivo de obtener mayor cantidad de plántulas para el proceso de refrescamiento.

Una vez establecido los grupos se procedió a realizar la desinfección de los materiales del grupo 1 y 2, con Vitavax 58g/1000cc. Las accesiones del grupo tres fueron desinfectadas con el siguiente protocolo:

- Solución de hipoclorito de sodio al 3%.
- Introducir los materiales en la solución por un tiempo no menor de tres minutos ni mayor de cinco minutos.
- Sacar y enjuagar en alcohol no más de un minuto.
- Lavar cinco veces con agua estéril.

➤ Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo a los resultados presentados (Anexo 1), el promedio de germinación del género *Arachis* es de 47,61% en *Arachis hipogaea* y 60% para *Arachis hypocondriacus* lo cual indica que esta especie necesita refrescamiento.

El muestreo de la colección de *Dolichos* presenta un 95% de germinación en la colección original, y en la colección de pastos se observó un porcentaje de 21,64%.

En el caso de *Pachyrhizus* (70%), se recomienda hacer refrescamiento pues aparte del bajo porcentaje de germinación, el número de semillas por accesión es bajo. Adicionalmente, se recomienda refrescar la colección de sorgo (*Sorghum bicolor*) 72,86%, la colección de arroz, 50% de germinación. En el caso de arroz se recomienda solicitar la multiplicación de semilla al Programa de Mejoramiento de Arroz de la EE Boliche, pues solo existen 11 accesiones en el banco.

➤ Bibliografía citada

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

Actividad: Manejar en campo morfotipos de oca y mashua
Código: 01-R01/ A3
Responsables: Ing. Eddie Zambrano; Agrs. Fernando Paredes, 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 medicinal 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. Piedra (2002), determinó, tres morfotipos representativos a la colección nacional de INIAP.

Estos TAs 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 2500 y 4000 msnm (Castillo, 1995).

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivo:

Conservar en campo morfotipos de las colecciones nacionales de oca y mashua.

➤ **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 Cutuglagua), ubicada en el límite fitogeográfico Ceja Andina. Previo a la siembra se realizaron labores del suelo arado, dos pases de rastra y surcado. Las distancias de siembra para las diversas especies fueron similares a las de los ciclos anteriores para facilitar el manejo agronómico. La longitud del surco fue de 10 m y el espaciamiento entre surcos de 1,30 m, este distanciamiento entre surcos obedece principalmente a la necesidad de mecanizar el cultivo debido a la falta de mano de obra, con distancias entre plantas de 0,4 m. Bajo estas condiciones, el número de plantas por accesión fue de 25 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 urea (vía foliar; 2,5 g/l) para estimular el desarrollo de follaje.

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 (Piedra, 2002). Por lo mismo, y a fin de garantizar la producción de tubérculos para las siguientes campañas de conservación, se aplicó Furdán y Plantvax/Bayletón para el tratamiento de dichos agentes, respectivamente. 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. Con el fin de refrescar la colección nacional de melloco se sembraron en invernadero después de un periodo de ambientación 226 plántulas provenientes del laboratorio de cultivo de tejidos meristemas, cosechándose 154 accesiones, las restantes 72 no se aclimataron durante el proceso, sin embargo, estas serán sembradas inmediatamente como también el restante de accesiones hasta completar toda la colección. Para el ciclo 2008 se tiene previsto llevar a campo, completar dos ciclos de cultivo y volver a reintroducir esta colección.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Como fruto de las diferentes misiones de recolección y del intercambio de germoplasma con otras instituciones, el DENAREF cuenta con una colección de TAs de 50 morfotipos o entradas conservadas en campo, estos morfotipos son representativos de la colección nacional de oca y mashua (Cuadro 2). En condiciones *in vitro* se conserva 404 accesiones de la colección de oca, mashua y melloco (Cuadro 3).

Cuadro 2. Número de morfotipos de TAs conservadas en campo hasta diciembre del 2007.

Especie	Morfotipos conservados en campo
Oca	31
Mashua	19
Total	50

Fuente: DENAREF, 2007.

Cuadro 3. Número de accesiones de TAs conservadas *in vitro* hasta diciembre del 2007.

Especie	Accesiones conservadas <i>in vitro</i>
Mellico	243
Oca	132
Mashua	38
Total	413

Fuente: DENAREF, 2007.

➤ Conclusiones y recomendaciones

En la actualidad se conservan un total de 463 entradas de las cuales 50 morfotipos de TAs se encuentran en campo, y 413 entradas *in vitro*. Esta actividad de conservación es un proceso permanente realizado a través de siembras anuales y el establecimiento de jardines de observación.

➤ 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, 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.
- PIEDRA, G. 2002.** Caracterización morfoagronómica y molecular de la colección nacional de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) del banco de germoplasma del INIAP. Tesis Lic. C. Biológicas. Departamento de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. 100 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.

Actividad: Manejar en campo las colecciones de zanahoria blanca, jícama, miso y achira
Código: 01-R01/ A04
Responsables Ing. Eddie Zambrano; Agrs. Fernando Paredes, 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.

➤ **Materiales y métodos**

Para el mantenimiento de las colecciones de zanahoria blanca, miso, jícama y achira se dispone de una área de 2 500 m²; se sembraron en surcos de 6 m de largo por 1,30 m entre surcos y 0,5 m entre plantas. 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 133 entradas de raíces andinas en campo (Cuadro 4). A la zanahoria blanca le corresponden 50 entradas (36 entradas en campo y 14 entradas en invernadero, mismas que están en proceso de multiplicación para ser reintegrados a campo), 12 a miso, 35 a jícama y 36 a achira. Todas estas especies actualmente se encuentran caracterizadas morfológica y molecularmente. Esta información se encuentra disponible para consulta en la biblioteca del DENAREF-INIAP.

Se cuenta con duplicados de zanahoria blanca en un número de 34 entradas en invernadero, de jícama se dispones *in vitro* 34 accesiones. Estas accesiones están siendo multiplicadas y adaptadas para reintroducirlas a las colecciones en campo.

Cuadro 4. Número de accesiones de raíces andinas conservadas en campo, invernadero e *in vitro* (diciembre del 2007).

Especie	Campo	Invernadero	<i>In vitro</i>
Zanahoria Blanca	36	14	
Miso	12	-	4
Jícama	35	-	34
Achira	36	-	-
Total	119	14	38

Fuente: DENAREF, 2007.

➤ Conclusiones y recomendaciones

Se dispone de un total en campo de 119 accesiones de zanahoria blanca, miso, jícama y achira. En invernadero se dispone de 14 accesiones de zanahoria blanca que están en periodo de recuperación y 31 duplicados en invernadero como soporte de campo para zanahoria blanca. Se dispone de 4 accesiones *in vitro* de miso y 34 accesiones de jícama. 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.

Se recomienda tener conservada *in vitro* la colección de miso, zanahoria blanca y achira para respaldo de campo.

➤ 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 Miscéanea No. 67. Editorial Tecnigraba. DENAREF – INIAP. Quito, Ecuador. 41 p.
- MORILLO, L. 1998.** Análisis de polimorfismo en las colecciones nacionales de jícama (*Polimnia sonchifolia* P&E) y miso (*Mirabilis expansa* R&P) del banco de germoplasma del INIAP. Tesis Lic. C. Biológicas. Departamento de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. 112 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: *Mantenimiento de la colección nacional de capulí en campo*
Código: *01-R01/ A5*
Responsable: *Ing. Eddie Zambrano, Agrs. Fernando Paredes, 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 pálida. 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.

➤ **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*, en el cual se realizan podas periódicas de saneamiento y formación y chequeo de etiquetas de identificación.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Se conservan en campo 34 entradas de la colección nacional de capulí en buenas condiciones. Este *arboretum* hasta el momento no está caracterizado ni evaluado; hasta la presente fecha se han realizado únicamente podas de formación con la finalidad de observar potenciales maderables.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

La colección cuenta con 34 accesiones distribuidas alrededor del lote C2. 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 - Inter cooperación 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: *01-R01/ A6*

Responsables *Ing. Eddie Zambrano; Agrs. Fernando Paredes, 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 convierte en 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**

Objetivo:

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

➤ **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.

➤ **Resultados, avances y discusión**

El banco de germoplasma cuenta con 68 accesiones de plantas medicinales conservadas tanto en campo como en invernadero, éstas últimas (18) se encuentran en una fase de multiplicación para luego ser transplantadas a campo, aplicándose los métodos de manejo y reproducción de plántulas probadas por el DENAREF.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

- El DENAREF ha logrado mantener una importante colección de plantas medicinales y aromáticas de la Sierra Ecuatoriana con 68 entradas, las mismas que se agrupan en 35 géneros y 24 familias; existen además siete accesiones no identificadas.
- 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. Además, se necesita coleccionar materiales que han sido perdidos en el transcurso de los años.
- Estas especies se propagan vegetativamente a través de esquejes, acodos y/o propágulos y responden también adecuadamente a la multiplicación mediante cultivo de tejidos (DENAREF, 1996).

➤ **Bibliografía citada**

ACOSTA SOLÍS, M. 1992. Vademécum de plantas medicinales del Ecuador. Fundación Ecuatoriana de Estudios Sociales, Editorial ABYA-YALA. Quito, Ecuador. 243 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: *01-R0/ A7*
Responsables: *Ing. Ana Navarro, Agr. Juan Villarroel*

➤ **Introducción**

El mantenimiento de germoplasma en campo conduce ocasionalmente a la pérdida de accesiones, por encontrarse expuesto a las 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* las colecciones nacionales de melloco, oca, mashua, jícama, miso, y zanahoria blanca.

➤ **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 451 entradas en condiciones *in vitro*, que corresponden a un duplicado de seguridad de las colecciones de RTAs conservadas en campo. Estos materiales se encuentran en cuarto de cultivo (18±2°C) y se detalla en el Cuadro 5

Cuadro 5. Duplicados *in vitro* de las diferentes especies de RTAs (hasta diciembre del 2007).

Especie	No. de accesiones
Melloco	243
Oca	132
Mashua	38
Jícama	34
Miso	4
Zanahoria blanca	-
Total	451

Fuente: DENAREF, Laboratorio Cultivo de Tejidos 2007.

Melloco: La colección (243 accesiones) de esta especie esta siendo conservada *in vitro* desde hace unos 10 años más o menos, por lo que fue necesario su refrescamiento, para lo cual se procedió a sacar las plántulas mantenidas *in vitro* a invernadero en donde se realizó una primera cosecha, este material será llevado a campo con el objetivo de realizar dos ciclos de cultivo (2008 -2009) y finalmente reintroducir este material para su conservación *in vitro*.

Oca: En el cuarto de cultivo actualmente se cuenta con un total de 132 accesiones de oca, las mismas que son conservadas mediante continuas micropropagaciones.

Mashua: Esta especie está siendo conservada en cuarto de cultivo efectuándose refrescamientos de las accesiones que lo requieran, porque en el medio establecido para esta especie las plántulas ya no responden adecuadamente pues existe poco desarrollo, deformación de hojas y en algunas accesiones ausencia de raíces, por lo que también se ha perdido algunas accesiones de esta colección.

Raíces: Las colecciones se mantienen a mediano plazo, en cuarto de cultivo, por lo que la colección de miso se volverá a reintroducir *in vitro* de las accesiones que se conservan en campo, de igual manera se procederá con algunas accesiones de la colección de jícama y de zanahoria blanca.

➤ Conclusiones y recomendaciones

En el 2007 se llegaron a manejar *in vitro* aproximadamente 451 entradas en micropropagación correspondientes a seis especies de RTAs.

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 y en macetas.

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 es por períodos más extensos y a menor costo. Igual circunstancia se aplica a la colección de jícama. 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* en el caso de presentarse problemas en la conservación y refrescamiento.

➤ 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*
Código: *63801-R03-A01*
Responsable: *Ing. Eddie Zambrano*

➤ **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.

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 respaldos de seguridad o *back ups* periódicos en CDs debido a su alta importancia.

Resultados, avances y discusión

Durante el 2007 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). Es así como la base de datos

ECUCOL que mantiene 17 374 registros, se encuentra actualizada con estos datos, esto 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 (libros, catálogos, promocionales, etc.) para su publicación en el 2008. 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.

Conclusiones y recomendaciones

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 científicas para revistas nacionales e internacionales.

Se continuará con la actualización permanente de la base de datos bibliográfica para dar un mejor servicio a los estudiantes y técnicos que visitan al DENAREF. De igual manera, se sugiere coordinar con el personal que ensambla a la página web de INIAP para ver si se hace un *link* a la página web del DENAREF, o en su defecto, se la elimina para que la información se incluya en la página web de INIAP.

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.

Actividad: *Editar base de datos bibliográfica DENAREF y de información experimental en EXCEL*
Código: *01-R02- A02*
Responsable *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 bibliográfica, de suerte que sean operaciones fáciles para el usuario, dispongan de funcionamiento flexible y organización de los datos bibliográficos.

Actualmente, en el DENAREF se maneja un sistema de documentación computarizada, en base a la información del contenido de las publicaciones que se están inventariando en el programa *Excel*, a fin de tener un acceso rápido.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Documentar y actualizar la información bibliográfica generada por Instituciones Internacionales y el DENAREF

Hipótesis:

La información bibliográfica del DENAREF está inventariada, mediante el programa Excel.

➤ **Materiales y métodos**

Bases de datos escritas (libros y folletos, informes anuales, tesis de grado, etc.) se encuentran en la biblioteca del DENAREF. Todos estos ejemplares tienen un respaldo en formatos escritos, manteniéndose en forma ordenada, actualizada 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 Bibliográfica y Revistas Científicas se realizan *back ups* periódicos debido a su importancia.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Durante el 2007, se ha actualizado la base de datos bibliográfica del DENAREF en Excel con 930 registros. Distribuidos de la siguiente manera:

Agribusiness World wide 41, Agricultura de las Américas 31, Circular CIP 26, Agricultural research 73, Agroingeniería 4, Aldrich Chemical Acta 18, Deutschland 46, American Journal of Botany 87, Biodiversidad 19, Biotechniques 6, Boletines ILEIA 10, CERES FAO 30, Desarrollo de Base 17, Desarrollo y cooperación 59, Developments 9, Expressions 9, Geneflow 11, Geografía Agrícola 1, Ilea News letter 33, Impofos 4, Informe anual 9, Manuales y software 5, Monitor 32, Noticiero de recursos fitogenéticos 13, Progreso 17, Recursos genéticos latino americanos 33, Red bio 6. American Association for the advantage of science 154, Seed news 18 y UPOV 113.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

La actualización de la base de datos bibliográfica es continua e importante para todos los trabajos relacionados con manejo y uso de estos recursos fitogenéticos locales. Por lo que se continuará con este trabajo para dar un mejor servicio a los estudiantes y técnicos que visitan el departamento.

Proyecto: *Oferta de servicios: Laboratorios de Cultivo de Tejidos, Biología Molecular y Semillas*

Código: 2

Responsable: *Ing. César Tapia B.*

Instituciones participantes: *INIAP, IEPI, Empresas Privadas*

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 servicios de custodia de muestras y conservación en Banco de germoplasma. Además, se ofrece servicios de identificación de variedades por medio de técnicas moleculares.

❖ **Resultados, avances y discusión**

Pese a que el DENAREF ofrece el servicio de mantenimiento de semillas ortodoxas a largo plazo para usuarios externos, durante el 2007 se mantuvieron las muestras conservadas en los años anteriores por el IEPI trámite: 564-05, 565-05 y 566-05 (*Oryza sativa* L.), y *Brachiaria* (IEPI) 340-02.

Hasta finales del 2007 el INIAP-DENAREF tiene bajo custodia **245** muestras vivas conservadas en invernadero y **5** muestras en el Banco de Germoplasma dando un total de **250** muestras custodiadas hasta diciembre del 2007.

❖ **Conclusiones y recomendaciones**

Las experiencias adquiridas en el servicio de identificación molecular de variedades han 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: *2 R01-A1*

Responsables: *Ing. 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.

➤ **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 empaquetan 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 2007 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 dos (2) materiales 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.

El Departamento de Leguminosa y Granos Andinos (PRONALEG-GA) del INIAP entregó 26 líneas de mejoramiento de fréjol arbustivo en octubre del 2007, para su conservación y custodia en el Banco de Germoplasma.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

Pese a que el DENAREF ofrece el servicio de mantenimiento de semillas ortodoxas a largo plazo para usuarios externos, durante el 2007 se mantuvieron las muestras conservadas en los años anteriores por el IEPI trámite: 564-05, 565-05 y 566-05 (*Oryza sativa* L.), y *Brachiaria* (IEPI) 340-02.

El DENAREF continuará ofertando este servicio en este nuevo año 2008, que es método 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 la custodia *in vitro* y en invernadero de muestras de variedades.
Código: 02-R01/ A02
Responsables: Agrs. Fernando Paredes, Juan Villarroel

➤ Introducción

Entre los objetivos del Departamento Nacional de Recursos Filogenéticos y Biotecnología (DENAREF) del INIAP, al sector agropecuario ecuatoriano está el establecimiento del Banco Nacional de Germoplasma mediante acciones de conservación, introducción, intercambio, custodia y caracterización del material vegetal. Este conjunto de actividades están encaminadas 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

- ✓ Custodiar variedades de diferentes especies florícolas en invernadero e *in vitro* como un servicio para el IEPI.

➤ Materiales y métodos

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

- Dos invernaderos de malla con recubrimiento plástico de 66 m² de superficie, cada uno cuenta con riego por nebulización e inundación, su temperatura promedio es de 20°C.
- Dos invernaderos de estructura de hormigón armado de 200 m² de superficie, cuentan con temperatura controlada y una humedad relativa ambiental óptima, el riego se realiza por inundación con una frecuencia de dos a tres veces por semana, dependiendo de las condiciones ambientales.
- Banco de germoplasma (cámara refrigerada), donde las variedades custodiadas (semillas) se conservan a -15°C en fundas de aluminio polietileno correctamente identificadas.

Metodología de custodia

Como metodología de custodia los materiales serán ingresados solamente si cumplen con las condiciones requeridas por el INIAP-DENAREF que son:

- Plantas sanas y vigorosas.
- El número de material a entregarse es de 8 a 10 plantas por muestras.
- Deben ser entregadas a raíz desnuda, *jiffy pellets*, macetas o fundas plásticas.
- Cada muestra debe estar correctamente identificada (identificaciones plastificadas).

Una vez ingresados los materiales en custodia se procede a trasplantar en platabandas de 1,2 m x 12,0 m. Cada muestra o variedad se siembra en hilera a una distancia de 0,25 m entre plantas y 0,30 m entre hileras. Las variedades o muestras son identificadas minuciosamente para evitar mutaciones de etiqueta. Para la evaluación y seguimiento de los materiales se mantendrá un registro consecutivo para todas las variedades.

Es importante señalar que ninguno de los materiales recibidos por el INIAP se ha empleado en actividades de investigación, fitomejoramiento ni en procesos agro productivos, 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.

Cuando el número de plantas de cada una de las muestras de las variedades registradas o en proceso de registro disminuye de tres (3), inmediatamente entra a una lista para reposición, la cual se entrega a IEPI.

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 empaacan 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

En el año 2007 el INIAP-DENAREF ha recibido cinco variedades con trámites de custodia que corresponden a la muestra 716 que pertenece a *Eringium*, 717 que corresponde a *Brachiaria* y las muestras 718, 719 y 720 correspondiente a *Hypericum*.

De igual manera en el periodo 2007 el INIAP ha devuelto al IEPI 26 muestras o variedades custodiadas de diferentes especies (Cuadro 6). Estas devoluciones fueron efectuadas debido a la nueva resolución tomada por el IEPI y la Asociación de Floricultores del Ecuador, donde se consideró que los materiales pueden ser custodiados en las propias florícolas.

Cuadro 6. Materiales entregados por el INIAP al IEPI durante el año 2007.

No. INIAP	Fecha Entrega	No. Plantas	Solicitante o Titular	Trámite/Registro IEPI	Variedad	Especie
18	2007	1	De Ruiter's Nieuwe Rozen B. V.	010-96	Ruibiyel	Rosa
20	2007	3	De Ruiter's Nieuwe Rozen B. V.	181-99	Ruiroone	Rosa
23	2007	5	Panorama Roses N. V.	040-97	Panpast	Rosa
203	2007	3	Meilland International	SVV-98-085	Meibigoud	Rosa
210	2007	2	Meilland International	SVV-98-095	Meikruza	Rosa
212	2007	6	Meilland International	SVV-98-074	Meishasen	Rosa
216/465	2007	4	Meilland Star Rose	SVV-98-107	Keimove	Rosa
218	2007	6	Meilland Star Rose	249-00	Keisumiho	Rosa
219	2007	6	Meilland Star Rose	251-01	Keisupimi	Rosa
224	2007	3	Meilland Star Rose	228-00	Meiblanca	Rosa
225	2007	6	Meilland Star Rose	171-99	Meibonbex	Rosa
228	2007	4	Meilland Star Rose	100-98	Meicauley	Rosa
233	2007	2	Meilland Star Rose	222-00	Meidiouate	Rosa
235	2007	6	Meilland Star Rose	125-98	Meifraboy	Rosa
244	2007	3	Meilland Star Rose	207-00	Meipasty	Rosa
246	2007	6	Meilland Star Rose	170-99	Meiquiza	Rosa
260	2007	1	Olij Rozen B. V.	SVV-98-082	Olijkroet	Rosa
301	2007	6	Selection New Plant	032-97	Loiricha	Alstroemeria
314	2007	6	Meilland Star Rose	299-01	Meilati	Rosa
317	2007	6	Meilland Star Rose	298-01	Meililac	Rosa

318	2007	6	Selection New Plant	248-00	Loirianj	Alstroemeria
483	2007	4	Meilland Star Rose S.A.	444-03	Meiwiling	Rosa
484	2007	1	Meilland Star Rose S.A.	445-03	Meitiver	Rosa
504	2007	3	Panorama Roses N.V.	440-03	PAND553	Rosa
674	2007	6	Meilland International S.A.	525-04	Keimateo	Rosa
677	2007	4	Meilland Star Rose	SVV-98-190	Meinalpir	Rosa
549	2006*		De Ruiter's	004-97	Ruilav	Rosa
661	2006*		SANDE B.V.	569-05	Picasso	Zantedeschia
663	2006*		SANDE B.V.	571-05	Jewel of night	Zantedeschia

* Materiales entregados en el 2006 y no reportados en el informe periodo enero-diciembre 2006.

Por otro lado, procesos de envejecimiento de los materiales custodiados durante los últimos años han producido la disminución de plantas dentro de cada muestra. Como política de INIAP-DENAREF, cuando el inventario del material indica que existen menos de tres plantas en buenas condiciones (para cada una de las muestras) se solicita inmediatamente reposición al IEPI.

Para completar el número requerido de plantas de las muestras custodiadas, el INIAP reportó en el semestre enero-junio **69** y en el segundo semestre **17** muestras, teniendo un total de **86** muestras que están en trámites de reposición debido a la pérdida de viabilidad (Cuadro 7). Se debe considerar que el INIAP durante varios periodos ha pedido la reposición de estos materiales al IEPI, sin embargo hasta el momento, son pocos los obtentores que ha realizado esta acción.

Cuadro 7. Lista de materiales solicitados en reposición por el INIAP al IEPI en el periodo 2007.

No. INIAP	Trámite/Registro IEPI	Especie	Variedad	Nº de Plantas	Plantas solicitadas
2	219-00	Gypsophila	Dangypflash	0	6
41	SVV 98-108	Rosa	Koefrilla	0	6
42	SVV 98 152	Rosa	Spekra	1	5
45	SVV 98 134	Rosa	Korbretei	2	4
115	250-01	Gipsophila	Germydiam	0	6
133	139-98	Rosa	Schovian	1	5
155	104-98	Rosa	Benmiri	1	5
169	85-98	Rosa	YSEA	2	4
178	051-97	Rosa	JACfetex	2	4
184	SVV-025-98	Rosa	JACnuell	0	6
186	225-00	Rosa	JAC fehon	1	5
204	SVV-98-073	Rosa	Meicofum	0	6
205	SVV-98-092	Rosa	Meidorsun	2	4
208	SVV-98-103	Rosa	Meihouba	0	6
213	SVV-98-088	Rosa	Meispreyo	2	4
214	069-98	Rosa	Febesa	2	4
215	205-01	Rosa	Feloma	0	6
221	SVV-98-102	Rosa	Keizoubo	2	4
229	SVV-98-187	Rosa	Meicobuis	1	5
258	SVV-98-075	Rosa	Olijcrem	2	4
283	272-01	Rosa	Schatina	1	5
284	274-01	Rosa	Schrawatt	1	5
286	273-01	Rosa	Schynakka	1	5
287	276-01	Rosa	Schrazuid	3	3
298	283-01	Gypophila	Dangypfun	0	6
304	268-01	Rosa	Sunluck	2	4
316	300-01	Rosa	Keisola	0	6

317	298-01	Rosa L.	Silver Folies	0	6
321	258-01	Limonio	Dailady White	2	4
322	257-01	Limonio	Dailady Rose	2	4
332	265-01	Clavel	Florisapphire	0	6
333	278-01	Clavel	Florieuclase	2	4
334	279-01	Clavel	Florivariscite	0	6
335	280-01	Clavel	Florilapis	0	6
336	281-01	Clavel	Florisazulite	0	6
337	282-01	Clavel	Floricordierite	0	6
363	235-00	Fragaria	Diamante	2	4
365	390-03	Hypericum	Sunrise	0	6
366		Alstroemeria	Stalauli	1	5
367	200-99	Alstroemelia	Stabelin	0	6
371	No existe ingreso			0	6
376	344-02	Hypericum	Baumann X-1	2	4
382		Hypericum	Rosemary	1	5
434	367-02	Gypsophila	Blancanieves	0	6
437	SVV-95-101	Gypsophila	Magic Tavor	3	3
454	400-03	Gypsophila	Dangypink	2	4
457	406-03	Rosa	Seliron	1	5
463	173-99	Rosa	Meiyakai	3	3
464	SVV-95-112	Rosa	Meispreyo	2	4
479	428-03	Rosa	Meitizado	2	4
485	453-03	Rosa	Meistrelia	2	4
486	476-03	Rosa	Meimelba	1	5
496	424-03	Hypericum	Kolmorán	0	6
497	425-03	Hypericum	Kolmgia	0	6
498	426-03	Hypericum	Kolmbeau	0	6
499	427-03	Hypericum	Kolmpin	2	4
500	423-03	Hypericum	Kolmred	0	6
510	446-03	Gypsophila	Dangypday	0	6
518	463-03	Delphinium	Snow Waltz	1	5
520	465-03	Delphinium	Sky Waltz	0	6
521	N.I.	Delphinium	Watr Waltz	0	6
549	041-97	Rosa	Ruilav	0	6
559	499-04	Alstroemeria	Zalsasenan	1	5
560	341-02	Alstroemeria	Stadebor	3	3
574	482-04	Rosa	Scharoze	2	4
575	483-04	Rosa	Schniet	2	4
576	484-04	Rosa	Scholtec	2	4
577	486-04	Rosa	Schrecla	2	4
593	526-04	Gypsophila	Dangypwhifa	0	6
602	488-04	Rosa	Schalemin	2	4
606	508-04	Rosa	Ruimb05	0	6
618	555-04	Solidago	Dansolvind	2	4
636	563-04	Hypericum	Vermelcla	1	5
637	626-05	Hypericum	Verocla	1	5
638	625-05	Alstroemeria	Zalsadim	2	4
645	536-04	Rosa	Spedappy	0	6
647	541-04	Rosa	Mane	0	6
663	571-05	Zantedeschia	Jewell of night	0	6
676	532-04	Rosa	Meinelbis	1	5
684	619-05	Rosa	Sunellie	1	5

685	638-05	Rosa	Sunluro	1	5
699	612-05	Rosa	Schubiax	2	4
700	613-05	Rosa	Schibird	1	5
704	685-06	Rosa	Olijpami	3	3
713	663-06	Aster	Moergary	3	3
715	675-06	Gypsophila	Bambino	1	5

Del inventario actualizado en el periodo 2007 se reporta un total de **250** muestras en custodia actualmente en invernaderos y Banco de Germoplasma (Cuadro 8) (Anexo 3).

En cuanto a variedades mantenidas en el Banco de germoplasma, reportamos cinco materiales custodiados y son: 3 variedades de arroz (*Oryza sativa*) y 2 variedad de pasto (*Brachiaria*); esos materiales se encuentran almacenados en condiciones óptimas en el Banco Base de INIAP

Cuadro 8. Número de variedades custodiadas actualmente por INIAP-DENAREF en invernadero y banco base, durante el 2007.

Género	Nº de muestras custodiadas 2007
<i>Rosa</i>	158
<i>Gypsophila</i>	16
<i>Limonium</i>	7
<i>Alstroemeria</i>	20
<i>Clavel</i>	7
<i>Hypericum</i>	18
<i>Aster</i>	6
<i>Fragaria</i>	1
<i>Solidago</i>	1
<i>Eryngium</i>	4
<i>Delphinium</i>	3
<i>Zantedeschia</i>	2
<i>Phylox</i>	1
<i>Oryza</i>	3
<i>Brachiaria</i>	2
<i>Crisantemo</i>	1
Total	250

Adicionalmente, el INIAP-DENAREF mantiene **50** variedades que se encuentran actualmente en dominio público, esto se realiza en base a un acuerdo verbal con IEPI (Cuadro 9). Es importante señalar que INIAP no recibe compensación económica por este servicio.

Cuadro 9. Materiales en dominio público que se encuentran en custodia por INIAP – DENAREF.

No. INIAP	Trámite/Registro IEPI	Especie	Variedad	Nº de Plantas
11	092-98	Rosa	Delcro	2
5	046-97	Rosa	Delstrorange	2
34	016-96	Rosa	Ruiab <i>Desistida</i>	1
38	178-99	Rosa	Ruizon	1
39	117-99	Rosa	Panamaril	2
61	007-96	Rosa	Ruikiuros (<i>des.</i>)	2
63	SVV98-036	Rosa	Nirpsetor	2
84	SVV-98-065	Rosa	Tanafira	1
88	SVV-98-072	Rosa	Tanetidor	2
94	077-98	Rosa	Taniliram	2
98	081-98	Rosa	Tantrif	2
107	192-99	Rosa	Tanimita	2
114	167-99	Rosa	Briana	2
126	142-98	Rosa	Schreblank	1

128	145-98	Rosa	Schievos	1
148	SVV-98-113	Rosa	Kordoselbla	2
149	SVV-98-111	Rosa	Korampa	2
150	SVV-98-121	Rosa	Korokis	1
151	SVV-98-174	Rosa	Korplasina	1
152	SVV-98-144	Rosa	Korbacol	2
153	SNV-98-161	Rosa	Korbolac	2
159	214-00	Rosa	Fazciel	2
160	215-00	Rosa	Fazcoral	1
162	101-98	Rosa	Fazciera	2
170	084-98	Rosa	Nirpinklif	1
177	049-97	Rosa	JACyesp	0
179	SVV-22-98	Rosa	JACdeep	1
181	095-98	Rosa	JACeve	2
187	160-99	Rosa	Prebian	2
195	262-01	Rosa	TAN94254	1
201	SVV-98-100	Rosa	Krimony	1
209	SVV-98-104	Rosa	Meikola	1
220	SVV-98-105	Rosa	Keitaibu	2
223	206-00	Rosa	Meibiru	2
245	247-00	Rosa	Meipuvo	2
249	229-00	Rosa	Meistefy	1
253	065-98	Rosa	Meitylpic	2
257	SVV-98-186	Rosa	Olijbrau	1
262	043-97	Rosa	Olijsab	2
263	SVV-086	Rosa	OLYTEL	2
285	275-01	Rosa	Schrakirk	2
300	SVV-98-090	Rosa	MEIXAPIC	2
310	288-01	Rosa	Ruiwicre	2
331	185-99	Hypericum		1
339	217-00	Philox	Bamine	2
345	108-98	Alstroemeria	Testapink	5
356	111-98	Alstroemeria	Stasabi	6
357		Alstroemeria	Zanvelvet	6
455	401-03	Gypsophila	Dangypurna	4

➤ Conclusiones y recomendaciones

Hasta finales del 2007 el INIAP-DENAREF tiene bajo custodia **245** muestras vivas conservadas en invernadero y **5** muestras en el Banco de Germoplasma dando un total de **250** muestras custodiadas hasta diciembre del 2007.

Las muestras vivas con más representatividad son: *Rosa* (158 muestras), *Alstroemeria* (20 muestras), *Gypsophila* (16 muestras) y *Hypericum* (18 muestras).

El INIAP ha devuelto al IEPI durante el periodo 2007 un total de **26** muestras de diferentes especies, en acuerdo a la decisión tomada en resolución realizada por el IEPI y la Asociación de floricultores del Ecuador.

De las **250** muestras custodiadas actualmente por el INIAP, **86** muestras necesitan ser repuestas de manera inmediata para completar el número requerido (6 plantas) debido a la pérdida de viabilidad.

De igual manera de las **250** muestras custodiadas el INIAP reporta que existe **50** muestras en dominio publico esto quiere decir que INIAP no recibe compensación económica por este servicio.

El INIAP-DENAREF está cumpliendo con las actividades comprometidas, bajo el marco del contrato firmado con el IEPI.

Actividad: Realizar examen DHE de variedades en trámite del registro de obtentor. Decisión 345

Código: 02-R01-A3

Responsables Ing. César Tapia, 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.

Es importante mencionar que la actividad que se detalla a continuación, no fue solicitada como un servicio DHE sino como una caracterización de germoplasma de varias accesiones de *Hypericum*.

➤ **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.

➤ **Materiales y métodos**

Para los exámenes DHE se utilizarán las técnicas y materiales de caracterización de germoplasma, utilizando los descriptores definidos por la UPOV.

➤ **Resultados, avances y discusión**

En el presente año se recibió una solicitud del IEPI, para un servicio de 30 exámenes de DHE en Rosas. El DENAREF procedió al cálculo de los precios de dichos exámenes que fueron sometidos a comité de precios. Una vez definidos estos precios se envió un oficio del Director General como respuesta a la solicitud de IEPI. Hasta el momento no se tiene respuesta.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

En países como el Ecuador, en donde no se puede patentar plantas, es de suma importancia el registro de obtenciones vegetales por medio de la UPOV, de la cual el Ecuador es miembro. Los principales solicitantes de estos registros son principalmente las empresas florícolas. Instituciones como el INIAP que realiza mucha investigación y genera nuevas variedades que cumplen con los requisitos que exigen los exámenes DHE, deben registrar sus variedades para poder beneficiarse por medio de Royalties de lo que se ha generado con la investigación. Estos montos se pueden utilizar en el futuro para continuar en procesos investigativos, en donde el Gobierno nacional en las últimas décadas no ha dado ningún apoyo, a excepción del último año del Gobierno vigente.

Actividad: *Identificación de variedades y cultivares utilizando marcadores moleculares*
Código: *02-R01-A4*
Responsables: *Dr. Eduardo Morillo*

➤ **Introducción**

Entre las múltiples aplicaciones de los marcadores moleculares 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. En este sentido, el DENAREF ofrece al sector agrícola y científico del país el servicio de identificación de variedades vegetales a través de técnicas de marcaje molecular. De esta manera, a más de establecer protocolos básicos de extracción de ADN para diversos cultivos de importancia agrícola, se realiza el genotipage varietal (huellas de ADN o *DNA fingerprinting*) utilizando técnicas derivadas de la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa). Entre las aplicaciones posibles de éste servicio, se puede resaltar la identificación de una determinada variedad ante la posibilidad de piratage con implicaciones directas en materia de protección de los derechos de obtentores vegetales (Propiedad intelectual, pruebas de distinguibilidad, homogeneidad y estabilidad, etc.).

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Ofrecer este servicio a los programas del INIAP y a la empresa privada a través del Laboratorio de Biología Molecular del DENAREF.
- ✓ Establecer protocolos de caracterización molecular con fines de identificación en varias especies de plantas.

➤ **Resultados, avances y discusión**

Durante el 2007 se hicieron algunas actividades con el Programa de Leguminosas, en lo referente a mejoramiento asistido en fréjol. Además, en los proyectos se detallan a continuación, se especificará algunas actividades de identificación de razas de maíz y de identificación de duplicados.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

Las técnicas moleculares son una herramienta valiosa para la identificación de duplicados en las colecciones y para identificar variedades que sean semejantes o diferentes. Este servicio pasará a cargo del nuevo Departamento de Biotecnología.

Proyecto:	<i>Promoción de cultivos andinos para el desarrollo rural en el Ecuador</i>
Código:	<i>63803</i>
Responsable:	<i>Ing. César Tapia B.</i>
Instituciones participantes:	<i>INIAP, UNORCAC, Bioversity, USDA, CORPEI, FOMRENA</i>

❖ Introducción

Este proyecto se ha diseñado para contribuir al desarrollo rural sostenible de un área piloto dentro de la región interandina del Ecuador, esta región ocupa un total de 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 apoyo 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 ampara una rica diversidad de cultivos nativos. Algunos de estos cultivos, como la papa, están ampliamente distribuidos en el mundo, mientras que muchos 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 dentro y fuera de la región. Estas variedades 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 otras comunidades y regiones del país.

La iniciativa que se propone incrementará el uso de las variedades locales de los cultivos nativos en un grupo de comunidades rurales en el cantón Cotacachi (provincia de Imbabura), ubicado 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.

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 está reflejado en el título 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 número 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.

En esta segunda fase de actividades, se ha hecho un esfuerzo puntual para efectuar la conservación complementaria de la agrobiodiversidad nativa de las comunidades de Cotacachi, depositando muestras de las variedades locales en el banco de germoplasma nacional del INIAP, y restituyendo materiales raros del banco a los productores para enriquecer sus huertos y chacras. También se ha promovido el acceso e intercambio de semillas locales mediante ferias de semillas, y se establecerán huertos de multiplicación de cultivos nativos. Además, se ha organizado y se ha dado apoyo técnico a una red de productores que suministra cultivos nativos a la planta de procesamiento donde se da un valor agregado para dichos cultivos y se ha abierto un mercado nuevo para los productores. Con la asesoría de expertos nacionales, se desarrollaron productos novedosos elaborados en la planta procesadora, la cual se ha puesto en funcionamiento bajo un esquema comunitario y con un manejo empresarial apropiado. Los productos elaborados están destinados a un mercado nicho comprendido en gran parte por turistas y otros visitantes a la zona, enfatizando los cultivos nativos y los aspectos socio-culturales asociados, que estos productos representan. Para difundir y concientizar a las comunidades sobre la importancia de la agrobiodiversidad nativa, se ha dado seguimiento a las actividades empezadas en la primera fase con relación a la educación rural. Se ha continuado los procesos iniciados con los profesores bilingües y promotores rurales en la preparación y publicación de materiales didácticos sobre la agrobiodiversidad, se ha apoyado la organización de dichos profesores, y se ha fortalecido las interacciones entre las escuelas rurales y las comunidades en que se encuentran. El proyecto ha seguido promoviendo el novedoso enfoque de agroturismo como un mecanismo para darle un valor agregado tangible a la agrobiodiversidad y fomentar el desarrollo rural sostenible. En función de la recepción entusiasta y resonancia que tuvo el agroturismo en la fase inicial, tanto entre los mismos agricultores alberguistas como en la comunidad internacional, el actual proyecto ha dado énfasis en desarrollar el agroturismo y usarlo como una plataforma para enfocar y contextualizar las demás actividades de conservación de agrobiodiversidad y desarrollo rural. Desde el punto de vista programático, este enfoque nos ha ayudado en lograr la complementariedad e intercomunicación entre los diferentes componentes temáticos del proyecto, contextualizando esas actividades dentro de un objetivo integral. El agroturismo ha funcionado como mecanismo englobador para lograr la conservación complementaria, agregando valor—cultural, ecológico y económico—a los cultivos nativos, mientras rescata y revitaliza las tradiciones agrícolas y culinarias ancestrales asociadas con la agrobiodiversidad local.

Se han llevado a cabo las actividades del proyecto mediante la estrecha colaboración entre los co-ejecutores: el INIAP-DENAREF, Bioversity International y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y los colaboradores: la Unión de Organizaciones Campesinas de Cotacachi (UNORCAC), la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (CORPEI) y su Iniciativa Biocomercio Sostenible y la Fundación (FOMRENA). De este modo, el intercambio de conocimiento y experiencias no solo ha contribuido al cumplimiento de sus respectivas misiones y visiones institucionales, sino que también ha impulsado la innovación agropecuaria nacional con la generación de productos de calidad para diversos clientes y usuarios agropecuarios y agroindustriales basados en la agrobiodiversidad nativa ecuatoriana. 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

- ✓ 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.

Específicos

Componente 1

Fortalecer la capacidad nacional de conservar la agrobiodiversidad de cultivos andinos, tanto *ex situ* (en bancos de germoplasma) como *in situ* (en fincas y áreas naturales protegidas) mediante la promoción de complementariedad entre estas dos estrategias conservacionistas. El componente se enfocará en el rescate y restauración de variedades nativas al área de Cotacachi, especialmente las que están consideradas como raras o en peligro de extinción. Se implementarán actividades que fortalecen el acceso a y aprovechamiento de la agrobiodiversidad local, como son ferias de semillas, y huertos enriquecidos, un huerto de multiplicación y un jardín botánico comunitario de cultivos nativos. También se organizará y se dará apoyo técnico y materiales para siembra, a grupos de productores que abastecerán la materia prima para la planta de

productos transformados cuya operación está descrita bajo el Componente 2. En colaboración con las autoridades y organizaciones locales, se utilizarán mecanismos comunitarios para promover la conservación *in situ* de dichas variedades, incluyendo el rescate de información cuantitativa y cualitativa sobre la agrobiodiversidad local. Las actividades realizadas dentro de este componente estarán completamente interrelacionadas a los otros componentes, con los cuales se comparten objetivos y metas.

Componente 2

En este componente se completarán las actividades iniciadas en la primera fase, tendientes a desarrollar productos de valor agregado elaborados en base a cultivos nativos. En colaboración con CORPEI/Biocomercio y FOMRENA, se hará un análisis participativo sobre las diferentes opciones con que se cuenta para el establecimiento legal de la empresa, se validarán los estudios de mercado, se adecuará el equipamiento existente y se desarrollarán las capacidades locales para el procesamiento y comercialización de siete productos que contarán con estrategias diferenciadas de mercadeo.

Componente 3

Se dará seguimiento a las actividades y procesos iniciados en la primera fase como el trabajar con un grupo de profesores y promotores bilingües para facilitar la aplicación del tema de agrobiodiversidad dentro del currículo escolar en las escuelas comunitarias y en los espacios comunales, finalizar la publicación de unos módulos de enseñanza sobre el tema, para profesores y promotores y la participación de las escuelas en eventos relevantes a la agrobiodiversidad en las comunidades y la sede cantonal. Se coordinarán con actividades de los otros componentes para aprovechar las oportunidades didácticas sobre agrobiodiversidad ofrecidas por los huertos escolares, ferias de semillas, y otros eventos sociales y culturales promovidos por el proyecto.

Componente 4

En esta segunda fase se propone consolidar la calidad del producto turístico ofrecido en los alojamientos existentes, se apoyará la construcción de tres alojamientos alternativos, además de desarrollar paseos agroturísticos, establecer jardines de plantas medicinales usadas por parteras y/o Yachacs, en apoyo del uso tradicional de plantas medicinales y su potencial como atractivo turístico, promover la producción artesanal que utilice cultivos nativos en su manufactura, desarrollar materiales de apoyo a estas nuevas iniciativas y fortalecer el mercadeo y promoción del agroturismo por Runa Tupari. Con estas actividades pretendemos diversificar y extender los beneficios del agroturismo a más comunidades y a más agricultores y empezar a dar a conocer este modelo de conservación y desarrollo fuera del ámbito de Cotacachi.

❖ **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**

En esta segunda fase se ha efectuado en el componente 1 sobre conservación complementaria de la agrobiodiversidad en sus 4 resultados que se refieren a: 1) Conservación *ex situ*, 2) Conservación en fincas de agricultores, 3) Conservación complementaria y 4) Abastecimiento de materia prima de cultivos identificados, los siguientes avances: en relación al primer resultado se continúa con la caracterización de achogcha, sambo y maíz de la zona; se ha colectado un total de 100 materiales de *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, *Rubus* spp., *Physalis peruviana*, *Cucurbita ficifolia* y *Cyphomandra betacea*. En el resultado dos se realizó la II Feria de Intercambio de semillas y frutales andinos – Imbabura 2007 con la participación de 98 indígenas y agricultores, los cuales pertenecen a los cantones de Cotacachi, Otavalo, Pimampiro y Urcuquí. Observándose en cuanto a participación por género apenas un 15,30% de hombres y un 84,69% de mujeres, notándose que juega un papel muy importante la participación de la mujer en la conservación y manejo de estos cultivos. Se ha iniciado con los registros de agro biodiversidad en la comunidad de Cumbas. Para este proceso se ha contado con el apoyo del profesor de la escuela de la comunidad y se ha conformado un nuevo comité de registros que está integrado por siete compañeras de la comunidad. Con este comité se está

Llevando adelante la aplicación de la ficha de registro que al momento se ha iniciado con 60 encuestas en los cultivos de maíz y fréjol. Se está implementando un Jardín Etnobotánico para lo cual ya se cuenta con un diseño final y se está realizando los primeros trabajos, como el cerramiento con una cerca viva utilizando especies como Aliso, Sauce, Gin-Gin, Molle, Eucalipto aromático, Penco, Lupino, Poroton, Arrayán, también se ha trazado los senderos utilizando piedra de río. En este año se ha dado prioridad a la producción y multiplicación de plantas de 11 cultivos, las mismas que han sido distribuidas en 20 comunidades del cantón en un número de 7500 plantas. Se está concluyendo con la sistematización del inventario de la agrobiodiversidad y terminando el estudio del flujo de diversidad de tortas y de la validación de nombres comunes en maíz y fréjol. En el resultado cuatro se ha generado las normas de calidad para la materia prima que necesita la agroindustria y esta conformada la red de uvilla.

❖ Conclusiones y recomendaciones

El proyecto en la segunda fase, está consolidándose como una iniciativa innovadora y sigue buscando la sostenibilidad de la conservación 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 este año 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 está haciendo 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.

Además, este proyecto ha permitido que nuevos donantes ubiquen dineros para realizar varias actividades que están presentes en este proyecto como por ejemplo, agroturismo, chacras biodiversas, educación.

Actividad: *Caracterización de germoplasma (morfológica y molecular)*
Código: *03-R01-A01*
Responsables: *Ings. César Tapia, Ana Navarro, Alvaro Monteros, Luis Lima*

➤ **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 cucúrbitas y maíz.

➤ **Materiales y métodos**

Cucurbita ficifolia

Como tema de tesis de grado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, se realizó la “Recolección y caracterización morfológica y molecular de accesiones de sambo (*Cucurbita ficifolia*) en la granja de la UNORCAC, cantón Cotacachi” por parte de los estudiantes Jhovani Gómez y Santiago Navas. El objetivo general fue recolectar y caracterizar de forma morfológica y molecular las accesiones de sambo (*Cucurbita ficifolia*) en la granja de la UNORCAC, cantón Cotacachi, y los objetivos específicos fueron: recolectar todas las accesiones posibles en las comunidades del cantón Cotacachi, en un número de mil semillas por accesión, caracterizar en forma morfológica y molecular las accesiones recolectadas, identificar caracteres cualitativos y cuantitativos de alto poder discriminante para establecer relaciones genéticas entre accesiones y establecer correlaciones que existan entre los caracteres morfológicos y moleculares mediante un análisis multivariado.

Zea mays

Otra caracterización que se realizó es la del cultivo de maíz, para lo cual se trabajó con 155 accesiones de materiales colectados en todas las comunidades del cantón Cotacachi. Este ensayo se realizó en la comunidad de Tunibamba, se evaluaron 155 accesiones y 5 testigos con dos repeticiones y se utilizó el diseño experimental Alfa látice.

➤ **Resultados**

Cucurbita ficifolia

La caracterización morfoagronómica y molecular de accesiones de sambo (*Cucurbita ficifolia*) en el Cantón Cotacachi se ha finalizado y a continuación se presenta un resumen de la investigación que ya está publicada como tesis de grado:

La presente investigación tuvo como objetivo estudiar la variabilidad morfológica y genética del sambo (*Cucurbita ficifolia*) en el cantón Cotacachi, zona de alta diversidad genética de esta especie. Para esto, se colectaron un total de 12 materiales y se caracterizaron durante un ciclo de cultivo en campo con 44 descriptores morfológicos y agronómicos (14 cuantitativos y 30 cualitativos); El análisis de agrupamiento mediante el método jerárquico de Ward (1963), y la distancia de Gower identificó tres grupos principales en *C. ficifolia* dentro de los cuales se distinguen seis morfotipos a través de las siguientes variables: textura de la cáscara del fruto, diseño del color secundario del fruto, intensidad de la pulpa, dureza de la corteza y color de la pulpa del fruto. Para conocer la variabilidad genética de estos materiales, y sus relaciones genéticas con otras especies del género (*C. moschata*, *C. pepo*, *C. argirosperma*) se utilizaron marcadores RAPD's, observándose 28 polimorfismos con 8 *primers* previamente seleccionados de un *screening* de 12 *primers*. Los resultados muestran una congruencia de la estructura genética con la clasificación botánica y sugieren una base genética estrecha de *C. ficifolia*. Sin embargo una aceción distinguida del resto, la cual también se diferencia a nivel morfológico sugiere que podría tratarse de un material híbrido y que una dinámica a nivel de campo de agricultores podría ocurrir. Este resultado es sin embargo preliminar debiendo sin embargo realizar estudios complementarios para confirmar esta observación. Finalmente determinamos el potencial de ciertos materiales para autoconsumo, agroindustria y conservación.

Zea mays

Se ha concluido con la fase de caracterización morfoagronómica en las 155 accesiones de maíz con 34 descriptores y se ha realizado el análisis correspondiente utilizando el paquete estadístico S.A.S, con el cual se está identificando los descriptores altamente discriminantes y la conformación de grupos que permitirán identificar grupo de materiales que comparten caracteres similares.

➤ Conclusiones y Recomendaciones

Cucurbita ficifolia

De los resultados obtenidos en la caracterización morfológica y agronómica evaluada con las distancias de Gower y el agrupamiento de Ward, en donde se originaron tres grupos jerárquicos dentro de la colección de *Cucurbita ficifolia*. Dentro de los tres grupos identificados en *C. ficifolia* se distinguen seis morfotipos a través de las siguientes variables: textura de la cáscara del fruto, diseño del color secundario del fruto, intensidad de la pulpa, dureza de la corteza y color de la pulpa del fruto.

Zea mays

En el cultivo se presentaron problemas como el acame debido al gran desarrollo que tuvieron la mayor parte de accesiones y el ataque severo de pájaros por lo que no se pudo evaluar producción. Los materiales que se cosecharon de esta colección no se pueden utilizar como semilla ya que pudieron haberse deteriorado debido al posible cruzamiento sufrido durante el ensayo.

➤ Bibliografía

- ENGELS, J. 1983. A systematic description of cacao clones. 1. The discriminative value of quantitative characteristics. *Euphytica* 32:387-396.
- GOWER, J. 1967. A comparison of some methods of cluster analysis. *Biometrics* 23:623- 637.
- IPGRI, 1995. Molecular genetic techniques for plant genetic resources. Report of IPGRI Workshop, Roma, Italy. p. 137.
- 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.
- WARD, J. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association* 58:236-244.

Actividad: *Atención a problemas de los agricultores relacionados con el acceso y manejo de materiales locales*

Código: *03-R02-A1*

Responsables: *Personal del 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 Intercambio 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.

➤ **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*.

➤ **Materiales y métodos**

Con el afán de conservar y preservar cultivos andinos de importancia alimenticia, agroindustrial y de gran connotación cultural en comunidades indígenas principalmente se realizó la II feria de Intercambio de semillas y frutales andinos – Imbabura 2007 en la plaza de la Interculturalidad del Cantón Cotacachi el 8 de julio del año en curso.

➤ **Resultados**

La II Feria de Intercambio de semillas y frutales andinos – Imbabura 2007 se llevó a cabo con la participación de 98 indígenas y agricultores, los cuales pertenecen a los cantones de Cotacachi, Otavalo, Pimampiro y Urcuquí. Observándose en cuanto a participación por género apenas un 15,30% de hombres y un 84,69% de mujeres, notándose que juega un papel muy importante la participación de la mujer en la conservación y manejo de estos cultivos (Cuadro 10).

Cuadro 10. Número de participantes por género de la II feria de Intercambio de semillas y frutales Andinos – Imbabura 2007.

Género	Porcentaje	Nº participantes
Hombres	15,30	15
Mujeres	84,69	83
TOTAL	100 %	98

En la feria participaron 36 comunidades, distribuidas de la siguiente forma: 23 del cantón Cotacachi, nueve del cantón Otavalo, tres del cantón Pimampiro y una del cantón Urcuquí.

La mayoría de los participantes de la feria poseen desde siempre su semilla, ya que esta fue heredada por sus abuelos o familiares, existen también agricultores que obtuvieron su semilla por regalo de sus vecinos, de la UNORCAC, mediante compra, trueque, participación e intercambio realizado en Ferias anteriores; es así que se identificó alrededor de 164 nombres comunes de fréjol y 86 de maíz, también se registraron otros cultivos

como trigo, cebada, centeno, zambo, zapallo, chochos, habas, plantas medicinales, tubérculos y frutales como taxo, granadilla, mortiño, limón, etc.

El agricultor que presentó la mayor variabilidad de semillas fue la señora Zoila Tuquerez Tuquerez de 48 años de edad, perteneciente a la comunidad de San Antonio del Punge, parroquia Quiroga del cantón Cotacachi, con 27 semillas de fréjol, 14 de maíz y dos de ají y oca y una de quinua, chochos, habas, arvejas, cebada, linaza, tortas, sambo, zapallo, papa y melloco, dando un total de 59 semillas, luego se encuentra la señora María Mercedes Bonilla Yacelga de 46 años de edad, de la misma comunidad con 25 variedades de fréjol, 10 de maíz y 13 de otras especies, dando un total de 48 semillas y la señora Asencia Inga de 46 años, de la comunidad de San Antonio del Punge, cantón Cotacachi, con 37 semillas y se detalla en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Agricultores que presentaron la mayor variabilidad de semillas en la II Feria de Intercambio – Imbabura – 2007.

Nombre	Dirección	Edad	Cultivos			Total
			Fréjol	Maíz	Otros	
Zoila Tuquerez Tuquerez	Quiroga - Cotacachi	48	27	14	18	59
María Mercedes Bonilla	Quiroga - Cotacachi	46	25	10	13	48
Asencia Inga	Quiroga - Cotacachi	46	19	7	11	37

Las variedades más solicitadas por los agricultores en la feria fueron papas (Chaucha, negra), maíz (blanco, amarillo y negro) y fréjol Popayán, las que se obtuvieron en su mayoría mediante compra y trueque con habas y otras variedades de papas y maíz. Los datos obtenidos de los registros de salida reportan que del total de agricultores encuestados el 40.81% no realizaron intercambio de semillas, mientras que el 59.1% si lo realizó especialmente a través de trueque y compra.

Los agricultores que realizaron mayor intercambio en el evento fueron: la señora Rosa María Anrango Conejo de la comunidad de San Francisco – Otavalo, quien intercambió un total de 12 variedades, dos de fréjol, maíz, tortas, trigo y el resto entre habas y camote, luego se encuentra la señora María Mercedes Rivera quien intercambió 10 variedades distribuidas entre morocho, fréjol, achogchas y la señora Delia Maruja Farinango de la comunidad de Tunibamba cantón Cotacachi, quién intercambió nueve variedades. La mayor parte de los agricultores manifestaron que las personas que acudieron al evento y el resto de participantes mostraron gran interés por sus cultivos, especialmente por la gran variabilidad de fréjol y maíz presentada por varios agricultores. Pocos fueron los agricultores que no consiguieron la semilla que buscaban debido principalmente a que no existió suficiente cantidad de esta, como es el caso específico de chulpi, canguil y habas.

➤ Conclusiones y Recomendaciones

Las ferias de intercambio han contribuido hacia una estrategia de conservación de la agrobiodiversidad en las fincas de los agricultores, ya que mediante este tipo de eventos se ha logrado que los agricultores intercambien de forma espontánea sus variedades. El resultado se ha visto reflejado en un incremento de la variabilidad genética de cultivos de seguridad alimentaria en las chacras. Esto conlleva al rescate de prácticas y saberes locales que se estaban perdiendo y también a volver a tener una dieta nutricional balanceada.

Actividad: Realizar registros comunitarios de agrobiodiversidad en dos comunidades del Cantón Cotacachi
Código: 3-R02-A02
Responsables: Ing.s César Tapia, Luis Lima

Introducción

El Registro Comunitario de la Biodiversidad (RCB) se refiere a un record, mantenido en un registro comunitario, de los recursos genéticos de una comunidad, incluyendo la información sobre sus guardianes, los datos de pasaporte, agro ecología, valores culturales y su uso. También se define como un esfuerzo por la comunidad para documentar y conservar la biodiversidad que se usa y el conocimiento sobre ésta, dentro de un área determinada.

➤ **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*.
- ✓ Documentar el conocimiento tradicional para contrarrestar su pérdida.
- ✓ Promocionar la bioprospección; monitorear la erosión genética;
- ✓ Proteger en contra de la biopiratería.
- ✓ Desarrollar el sentido de pertenencia asociado a una agenda de desarrollo y conservación.

➤ **Materiales y métodos**

La metodología del RCB ha sido utilizada por diversos tipos de instituciones y para diferentes propósitos, por lo que se han desarrollado diferentes variantes. Uno es un inventario de biodiversidad local con valor económico y el segundo el fortalecimiento de la capacidad de la comunidad local para documentar recursos genéticos importantes y sus conocimientos tradicionales para desarrollar planes de conservación y desarrollo.

➤ **Resultados**

En esta actividad se ha iniciado con los registros de agro biodiversidad en la comunidad de Cumbas y se está utilizando la ficha que se elaboró y que consta en el informe anterior. Para este proceso se ha contado con el apoyo del profesor de la escuela de la comunidad que nos facilitó una primera reunión con los padres de familia, en donde se aprovecho conformando un nuevo comité de registros que está integrado por siete compañeras de la comunidad: Martha Gualsaqui, Ximena Saavedra, Magdalena Laine, Ana Terán, María Francisca Cotacachi, Maria Rosa Tuquerez, y Maria Francisca Tuquerez. Con este comité se está llevando adelante la aplicación de la ficha de registro que al momento se ha iniciado con 60 encuestas en los cultivos de maíz y fréjol; el seguimiento de este proceso de encuestas se lo realiza semanalmente para aclarar algunas incógnitas que existan. Se pretende concluir con el registro a todas las familias de la comunidad en el mes de diciembre, para tener registros de toda la diversidad existente en la comunidad con respecto a los dos cultivos con los que se ha iniciado dicho proceso. Hay que indicar que es un proceso nuevo por lo que se ha retrasado bastante, además se necesita un trabajo más largo de concientización de la importancia que tiene estos registros para la comunidad.

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

Los RCB confirman el valor del conocimiento indígena de los recursos genéticos de las especies cultivadas, e impulsan a la gente a continuar con su uso y su conservación. El desafío que enfrentan hacia el futuro los conservacionistas de los recursos fitogenéticos es apoyar a las comunidades en la creación de su RCB, con el fin de promover la implementación de sistemas que no necesiten de apoyo externo.

Actividad: *Realizar una propuesta para un jardín botánico comunitario como atractivo para turistas*

Código: *3-R02-A03*

Responsables: *Ing.s César Tapia, Luis Lima*

Introducción

El jardín etnobotánico es un lugar que acoge las plantas que tienen una estrecha relación con el hombre. Es un escaparate pedagógico para granos, tubérculos, raíces, ornamentales, plantas medicinales y de uso artesanal, que han sido cultivadas por los indígenas desde fechas inmemoriales.

El planteamiento de tal jardín está incluido en la disciplina: la etnobotánica, que pretende mostrar los estrechos lazos que unen al hombre con la planta. En el jardín las especies vegetales constituyen el apoyo de un enfoque pedagógico atractivo de la historia, de la evolución de la agricultura, los hábitos, la alimentación, y de las creencias populares. El jardín etnobotánico tiene la vocación sociocultural demasiado a menudo ignorada, de mostrar la historia del hombre.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Exhibir a los turistas internacionales, nacionales, colegios, escuelas y universidad, la gran diversidad y variabilidad genética de la sierra ecuatoriana.
- ✓ Conservar cultivos andinos nativos de las partes altoandinas del Ecuador.
- ✓ Capacitar a la sociedad civil sobre la conservación, manejo y uso de la agrobiodiversidad.

➤ **Materiales y métodos**

El Jardín Botánico de Cotacachi está ubicado a dos kilómetros de los mercados de cuero en Cotacachi en dirección a las Lagunas de Cuicocha. Se puede llegar hasta allá en una caminata de 15 minutos desde el mercado por caminos de tierra con un buen paisaje, o por la carretera a la Laguna de Cuicocha, desviándose un kilómetro por un camino plano de tierra.

El jardín cuenta con una media hectárea y además tiene una gran variedad de cultivos nativos de la región incluyendo hierbas medicinales, moras, quinua, chocho, tomate de árbol, fréjoles, ocas, chamburo (babaco nativo), uvilla, higos, sambo, zapallo, achiras, camotes, coles, ajíes y taxos.

En estas instalaciones, una arquitecta en paisajes de los Estados Unidos realizó un diseño innovador que permitirá conocer la cultura, saberes y biodiversidad de la zona de Cotacachi y sus alrededores. Hasta el momento en cuanto a materiales se están utilizando insumos de la zona como piedra y ladrillo y se está siguiendo el diseño de la arquitecta.

➤ **Resultados**

Se cuenta con el diseño del jardín botánico, el mismo que se ha empezado a implementar los primeros trabajos con el apoyo de otros proyectos con los que se ha llegado a un acuerdo. Este trabajo se desarrolla en los terrenos en donde se encuentra al momento el huerto de multiplicación que es de propiedad del grupo de mujeres de la UNORCAC, por lo que será modificado todo este espacio que pasará a ser parte del jardín. El diseño fue elaborado por una arquitecta voluntaria estadounidense y analizado y aprobado por todos los involucrados en esta propuesta, para lo cual se realizaron previamente dos reuniones de trabajo en este trimestre hasta estar de acuerdo todos los involucrados.

Una vez definido el diseño final se está realizando los primeros trabajos, como el cerramiento con una cerca viva utilizando especies como Aliso, Sauce, Gin-Gin, Molle, Eucalipto aromático, Penco, Lupino, Poroton, Arrayán, también se ha trazado los senderos utilizando piedra de río. En los siguientes días se tiene planificado la reubicación de las especies del huerto de multiplicación de acuerdo al diseño; se tiene una planificación con la que se aspira tener prácticamente la totalidad de la implementación del jardín hasta el mes de diciembre (Figura 1).

Actividad: *Fortalecer correspondencia de materiales en fincas y ex situ*
Código: *3-R03-A01*
Responsables: *Ing.s César Tapia, Luis Lima*

➤ **Introducción**

El interés por la recolección y conservación de cultivares nativos y especies silvestres emparentadas se fundamenta en la necesidad de ampliar la base genética disponible para los procesos investigativos de fitomejoradores, científicos, agricultores, etc.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Recolectar especies nativas con importancia alimenticia y agroindustrial, a través de misiones de colecta.
- ✓ Colectar germoplasma de maíz, fréjol, achogchas, sambos, moras, ají, pasifloras, tomate de árbol, uvillas y quinua en el cantón Cotacachi.

➤ **Materiales y métodos**

Para la recolección de muestras (accesiones o entradas) se aplicaron los procedimientos y metodologías recomendados por el DENAREF, así como los protocolos sugeridos en el Código Internacional de Conducta para la Recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal.

➤ **Resultados**

Se han realizado colectas de maíz y fréjol en el cantón Cotacachi, obteniéndose un total de 88 accesiones, de las cuales 31 corresponden a maíz de diferentes tipos y 57 a fréjol. La colecta se realizó en siete comunidades, tomando como referencia los registros de las ferias para ubicar las zonas con mayor diversidad. En las comunidades que no tienen riego existe la mayor diversidad de estos cultivos, lo que no sucede en las zonas que tienen riego, ya que estos lugares están dedicados a la producción de otros cultivos de mayor rentabilidad, como es el caso del tomate de árbol, desplazando de esta forma a los cultivos tradicionales y ocasionando la pérdida de diversidad de maíz y fréjol nativos.

También se realizó colectas de especies nativas, entre ellas algunas silvestres. Se colectaron en total 25 accesiones, de las cuales 7 son de sambos, 5 de moras, 4 de ají, 3 de pasifloras, 2 de tomate de árbol, 2 de uvilla, 1 de achogchas y 1 de quinua. La colecta se realizó en siete comunidades ubicadas en la parte centro y sur del cantón por lo que se puede determinar que la mayor diversidad se encuentra en las zonas que no existe riego, y que la disponibilidad de tierra es limitada.

Estos materiales serán usados para la elaboración de un catálogo de la agrobiodiversidad del cantón Cotacachi.

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

En el cantón Cotacachi se ha detectado una riqueza genética impresionante en cultivos propios de los sistemas de producción como es el caso de maíz y fréjol, colectándose 279 accesiones, que serán motivo de una caracterización morfológica y participativa.

Actividad: *Establecer un Huerto de Multiplicación enfocado en rescatar y multiplicar variedades*

Código: *3-R02-A02*

Responsables: *Ing.s César Tapia, Luis Lima*

➤ **Introducción**

Los agricultores conservan dentro de su sistema de producción, germoplasma en pequeñas o grandes cantidades; esto depende de la vocación que tenga cada uno de ellos en la conservación de la agrobiodiversidad. Una estrategia para restituir materiales a los agricultores que tienen poca diversidad en sus sistemas de producción es mediante huertos de multiplicación o bancos comunales, que permiten multiplicar especies nativas que son de interés y que contribuyen a la seguridad alimentaria de la zona.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Establecer un Huerto de Multiplicación (UNORCAC) enfocado en rescatar y multiplicar variedades locales raras o en vías de desaparecerse, para luego distribuir las a las comunidades, incluyendo las redes de productores, los huertos caseros y huertos escolares.

➤ **Materiales y métodos**

Los materiales utilizados en el huerto de multiplicación están relacionados con insumos y semillas. El método que se ha utilizado es mediante la caracterización participativa de germoplasma proveniente de colectas de la zona o de los valles interandinos, además, de materiales provenientes del banco de germoplasma. Utilizando descriptores internacionales y los propuestos por los mismos agricultores se identificaron materiales nativos que son de interés de los agricultores participantes en la caracterización. A continuación, se multiplican esos materiales y se distribuyen.

➤ **Resultados**

Con respecto al huerto de multiplicación será modificado en virtud que formará parte del jardín botánico, por lo que se está realizando los trabajos respectivos de acuerdo al diseño planteado, que es el de un jardín lunar tomando en consideración los diferentes cultivos de acuerdo a la altitud y a las fases lunares con las que se siembra cada especie; se distribuirán todas las especies existentes al momento y algunas más que se incluirán para complementar.

En este año se ha dado prioridad a la producción de plantas de 11 cultivos, las mismas que han sido distribuidas en 20 comunidades del cantón en un número de 7500 plantas; se está trabajando de preferencia con especies de uvilla, sambo y ají para garantizar el abastecimiento de materia prima para la agroindustria, trimestralmente se está planificando siembras de estas especies para que nos permita tener una producción constante a futuro de cada especie.

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

Los huertos de multiplicación o los bancos comunales contribuyen de una manera significativa para restaurar la biodiversidad en las chacras de los agricultores, lo que conlleva a mejorar su dieta nutricional y garantizar la seguridad y soberanía alimentaria.

Actividad: *Completar el análisis del inventario de agrobiodiversidad*
Código: *3-R02-A03*
Responsables: *Ing.s César Tapia, Luis Lima*

➤ **Introducción**

Los inventarios de la agrobiodiversidad permiten conocer la diversidad y variabilidad genética presente en un área geográfica. El conocimiento de esta riqueza tiene que ser documentada con la finalidad de tener instrumentos que nos permitan tomar decisiones en cuanto a estrategias de conservación por medio de políticas nacionales que garantizan la preservación en el tiempo. Además, se minimiza los riesgos por biopiratería y se tiene las herramientas necesarias para reclamar una distribución justa y equitativa de los beneficios que se generen de dicha diversidad y que sean canalizados a quienes han conservado por miles de años las variedades tradicionales.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Completar el análisis de datos sobre el inventario de agrobiodiversidad realizado en el cantón Cotacachi.

➤ **Materiales y métodos**

Esta actividad se realizó mediante encuestas directas a los agricultores sobre varios temas como: agrobiodiversidad, usos, estado de las unidades productivas, situación socio económica de los agricultores. Una vez levantado los datos, se procedió a la sistematización y en el próximo año a la publicación de los resultados de este inventario.

➤ **Resultados**

Con las colectas realizadas de maíz y fréjol se ha validado los nombres comunes mediante una metodología en la cual en primera instancia participaron expertos en dicha colecta y en una segunda instancia mediante un taller se validaran los nombres comunes que fueron registrados en la colecta, con los agricultores expertos conservacionistas.

Con esta información ya se ha finalizado la categorización y sistematización de la agrobiodiversidad del cantón Cotacachi. El producto de este trabajo será un documento que todavía estamos definiendo en que tipo de presentación vamos a distribuirlo.

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

En nuestro país existen muy pocas iniciativas que realicen inventarios completos de la agrobiodiversidad. Se habla mucho de seguridad alimentaria, pero surge la duda de cómo garantizamos aquella, si no se conoce que es lo que se tiene en un área geográfica específica. Por lo tanto, es necesario canalizar recursos para realizar dichos inventarios en las zonas de alta diversidad que permitan conocer materiales promisorios que contribuyan al bienestar de la población ecuatoriana y que sean utilizados como ventajas comparativas para la exportación de productos exóticos.

Actividad: *Validación de nombres comunes con referencias a muestras de germoplasma: el caso del maíz en el cantón Cotacachi a través de marcadores microsatélites (SSR)*

Código: 3-R03-A4

Responsables: Dr. Eduardo Morillo, Ing. Anita Navarro

Introducción

El componente 1 del proyecto “Promoción de Cultivos Andinos para el Desarrollo Rural en Ecuador” enfoca sus actividades al rescate y restauración de variedades nativas del área de influencia del mismo (Cantón Cotacachi) para implementar actividades que fortalecen el acceso y aprovechamiento de la agrobiodiversidad local. En esta actividad se pretende establecer analogías y diferencias entre cultivares de maíz de la zona con la finalidad de validar nombres comunes utilizados por los agricultores con los genotipos identificadas a nivel molecular. Para este fin se utilizarán marcadores microsatélites (SSRs) utilizados en un estudio anterior de caracterización del banco de germoplasma (Morales 2001). La fase de análisis de la diversidad genética comprende una etapa de extracción de ADN de 155 accesiones colectadas en el cantón Cotacachi, y una fase de caracterización de estos materiales empleando microsatélites. Una vez obtenidos los genotipos de las colectas se procederá a la identificación del número de genotipos multilocus existentes entre las muestras analizadas y se comparará los genotipos con su morfología y nombre común. Los resultados aportarán al conocimiento de la diversidad real de maíz en el cantón Cotacachi abriendo perspectivas en cuanto al manejo y conservación de este grano en esta zona.

➤ Propósitos y resultados por lograr

Objetivos:

- ✓ Caracterizar a través de SSR la diversidad del maíz en el cantón Cotacachi representada en el muestreo realizado en esta área
- ✓ Validar los nombres comunes de las variedades comparando el nombre de las variedades con la información genética obtenida de los SSR

➤ Materiales y métodos

En esta actividad se pretende establecer analogías y diferencias entre cultivares de maíz de la zona con la finalidad de validar nombres comunes utilizados por los agricultores con los genotipos identificadas a nivel molecular. Para este fin se utilizarán marcadores microsatélites (SSRs) utilizados en un estudio anterior de caracterización del banco de germoplasma (Morales 2001). La fase de análisis de la diversidad genética comprende una etapa de extracción de ADN de 155 accesiones colectadas en el cantón Cotacachi, y una fase de caracterización de estos materiales empleando microsatélites. Una vez obtenidos los genotipos de las colectas se procederá a la identificación del número de genotipos multilocus existentes entre las muestras analizadas y se comparará los genotipos con su morfología y nombres comunes. Los resultados aportarán al conocimiento de la diversidad real de maíz en el cantón Cotacachi abriendo perspectivas en cuanto al manejo y conservación de este grano en esta zona.

➤ Resultados, avances y discusión

Para esta actividad se extrajo ADN de hojas de seis a ocho días de germinación. Se utilizó el protocolo reportado por Morales (2001). En la amplificación se usó un test de amplificación de 22 primers utilizados por Morales (2001) en ADN de cinco accesiones se muestra en el Cuadro 12. El programa de amplificación consiste de un ciclo inicial de desnaturalización a 94°C por 5 min, 30 ciclos de desnaturalización cíclica a 94°C por 1 min, 1 min de anillamiento a 56°C, 2 min de elongación cíclica a 72°C, y un ciclo final de elongación a 72°C por 7 min. Los productos de amplificación son controlados en geles de agarosa y posteriormente visualizados en geles de acrilamida tenidos con nitrato de plata.

Cuadro 12. Protocolo de amplificación utilizado para la amplificación de los SSRs en maíz.

Solución	Concentración	Volumen 1 Rx (µl)	Concentración final cóctel
ADN	2,5 ng/µl ≈	8 µl	20 ng/µl ≈
MgCl ₂	50 mM	0,75 µl	2,5 mM
Buffer Invitrogen	10X	1,5 µl	1 X

dNTPs	10 mM	0,6 µl	0,4 mM
Primer F+R	20 µM	0,6 µl	0,8 µM
Taq Invitrogen	5 U/µl	0,06 µl	0,3 U
Agua ultrapura	-	3,49 µl	-
Volumen Final	-	15 µl	-

Con el fin de mejorar la amplificación de ciertos *primers*, se probaron modificaciones de la temperatura de anillamiento y la concentración de MgCl₂ y de *primers*:

- Cóctel estándar pero aumento de temperatura de annealing a 60°C
- Aumento de la concentración final de MgCl₂ a 5,2 mM
- Aumento de la concentración final de MgCl₂ a 5,2 mM y de primer a 1,6 µM
- Aumento de la concentración final de primer a 1,6 µM

Se obtuvieron buenos rendimientos de ADN que oscilan entre 2,5 ug y 150 ug con una media de 25,5 µg. Esta variación en el rendimiento se debe seguramente a que la cantidad de material colectado para las extracciones no fue uniforme en todas las accesiones.

De los 22 *primers* SSR probados en un criblage de diversidad con 12 variedades de maíz, se seleccionaron seis para el análisis genético en función del polimorfismo observado y la calidad de los productos de amplificación. Para ciertos *primers* (Phi-14, Phi-31, Phi-33 y Phi-59), fue necesario ajustar las condiciones de amplificación con el fin de obtener mejores productos de PCR; las variaciones consistieron en modificaciones de la temperatura de anillamiento y en la concentración de MgCl₂ y de *primers*. Así, se obtuvieron mejores productos de amplificación. Estos *primers* están siendo utilizados en la fase de genotipaje de las 155 accesiones colectadas.

Se realizó un primer ciclo de genotipaje con los *primers* Phi-33, Phi-41, Phi-59 en las 155 accesiones, con el respectivo cóctel de amplificación para cada *primer*. El cóctel de amplificación consistió de ADN genómico (1.4ng), MgCl₂ (2.6mM), 1X PCR Invitrogen buffer, dNTPs (0.4mM), Primers (0.8uM) y Taq Invitrogen (0.02u) para los primers Phi-41, Phi-59 y de ADN genómico (1.4ng), MgCl₂ (5.2mM), 1X PCR Invitrogen buffer, dNTPs (0.4mM), *Primers* (1.6.uM) y Taq Invitrogen (0.02u) para el Phi-33. El programa de amplificación consiste de un ciclo inicial de desnaturalización a 94°C por 5 min, 30 ciclos de desnaturalización cíclica a 94°C por 1 min, 1 min de anillamiento a 56°C, 2 min de elongación cíclica a 72°C, y un ciclo final de elongación a 72°C por 7 min. Los productos de amplificación son controlados en geles de agarosa y posteriormente visualizados en geles de poliacrilamida y revelados bajo tinción de nitrato de plata. En el cuadro 13 se detallan los *primers* y grupos de muestras amplificados y evaluados.

Cuadro 13. Genotipaje de los siete *primers* SSR seleccionados para las 155 accesiones de maíz.

<i>Primers</i>	Muestras (Grupo 1)	Muestras (Grupo 2)	Muestras (Grupo 3)
Phi-14	✓	✓	✓
Phi-31	✓	✓	✓
Phi-33	✓	✓	✓
Phi-34	✓	X	✓
Phi-41	✓	✓	✓
Phi-59	✓	✓	✓
Phi-53	✓	✓	x

Se realizó un análisis estadístico preliminar con la información disponible con los *primers* Phi-14, Phi-31, Phi-33, Phi-41 y Phi-59 en 110 muestras que presentaron amplificación, utilizando el paquete estadístico NTSYS Versión 2.2. Los alelos fueron registrados por inspección en imágenes escaneadas de los geles de poliacrilamida y codificadas con 1 a la presencia y 0 la ausencia de cada alelo. Para datos dudosos se registro con 9.

Por la naturaleza codominante de los microsatélites, se utilizo el coeficiente de similitud SM (Simple Match Coefficient) para estimar la similitud genética entre pares de muestras mediante la opción SIMQUAL del paquete estadístico NTSYS. Sobre la matriz obtenida se aplicó la técnica de Cluster análisis empleando el método de agrupamiento UPGMA (Media Aritmética no Pondera; Sneath & SOCAL, 1973) mediante la opción de SAHN CLUSTERING.

Mediante la opción TREE DISPLAY se visualizo el árbol o fenograma que muestra las relaciones genéticas entre las muestras en estudio.

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

Con el bajo nivel de información analizada, los resultados pueden ser solo considerados como preliminares, sin embargo el agrupamiento obtenido sugiere una ausencia de estructuración genética entre las muestras analizadas, detectándose varios casos de muestras que no se diferencian genéticamente. Para determinar a que tipo de maíz corresponden estos casos, es necesario completar el análisis molecular y comparar la información genética con los nombres comunes de los materiales y su morfología. Se espera contar con esta información durante este año.

➤ **Bibliografía citada**

MORALES K. 2002. Evaluación y caracterización morfológica y molecular por microsatélites de genotipos de maíz de altura, INIAP, Pichincha, Ecuador. Tesis Doct. U. Central, Quito, Ecuador.

Actividad: *Diversidad de flujo genético en tortas*
Código: 3-R02-A05
Responsables: Ing.s César Tapia, Luis Lima; Egda. Karina García

➤ **Introducción**

El presente estudio tiene por objetivo analizar la diversidad y flujo genético de plantas de *Phaseolus lunatus* L. provenientes de colectas en quebradas y sitios cultivados del cantón Cotacachi y regiones aledañas con el fin de determinar la estructura genética de las poblaciones y conocer si el flujo de semillas que se producía por el uso cultural (juego de las tortas) de la planta influye para que se mantenga la diversidad genética en estas poblaciones. El sector en estudio utilizaba la planta para un juego popular denominado “el juego de las tortas” pero actualmente la planta ha caído en desuso. Este estudio se desarrolla como actividad dentro del proyecto Promoción de Cultivos Andinos para el Desarrollo Rural en Ecuador. El componente 1 enfoca sus actividades al rescate y restauración de variedades nativas del área de influencia del mismo (Cantón Cotacachi), especialmente de las que están consideradas como raras o en peligro de extinción para lo cual se implementarán actividades que fortalecen el acceso y aprovechamiento de la agrobiodiversidad local.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

General:

- ✓ Analizar la variabilidad y flujo genético de *Phaseolus lunatus* L. en estado silvestre y cultivado de la provincia de Imbabura, Ecuador.

Específicos:

- ✓ Caracterizar la diversidad genética de *P. lunatus* L. utilizando microsatélites en zonas silvestres y cultivadas de la provincia de Imbabura, Ecuador.
- ✓ Comparar la diversidad genética de *Phaseolus lunatus* L. en estado cultivados y silvestre a fin de determinar el status genético de estas últimas.
- ✓ Determinar el flujo genético entre plantas cultivadas de *Phaseolus lunatus* L. (presente en chacras) y no cultivadas (a nivel de quebradas).
- ✓ Comparar el grado de parentesco de *P. lunatus* con otras especies de *Phaseolus* cultivadas a nivel de los SSR a analizarse.
- ✓ Proponer estrategias de conservación *in situ* del germoplasma de esta especie

➤ **Materiales y métodos**

Material vegetal:

Se realizó la colecta de germoplasma de *Phaseolus lunatus* en la provincia de Imbabura en los cantones Cotacachi, Atuntaqui, Otavalo, Urcuquí e Ibarra en sitios denominados “cultivados” o de fácil acceso como chacras en donde las plantas fueron intencionalmente sembradas, “silvestres” en quebradas o sitios de difícil acceso donde las plantas crecen como maleza, es decir no han sido sembradas, y en sitios “desconocidos” en los cuales no se conoce el origen ni uso de las plantas como en bordes de camino o sitios de fácil acceso pero alejados de los sitios “cultivados”. Se colectaron las hojas de la mayor cantidad de individuos posibles por población, tomando en cuenta que no siempre era posible identificar un individuo de otro debido a que *Phaseolus lunatus* tiene un crecimiento arbustivo, por lo que para la colecta preferiblemente se colectaban plantas recién germinadas (Foto 1).

Las muestras fueron ubicadas en fundas de papel que contenían sílica gel y etiquetadas con las iniciales de los colectores y el número de población e individuo (p ej: KGLL-17(18)). También se tomaron datos pasaporte y se fotodocumentó la información. Los datos pasaporte de la colecta se detallan en el Anexo 4.

En el análisis también se utilizaron controles de las especies cultivadas del género *Phaseolus* (*P. vulgaris*, *P. polyanthus*, *P. acutifolius*, *P. coccineus*) y los distintos cultigrupos de *P. lunatus* (cultigrupo papa, sieva e intermedio), para esto se utilizaron semillas de estas plantas previamente germinadas. Las semillas fueron solicitadas al banco de germoplasma del CIAT.



Foto 1. Colecta de germoplasma. A). Plantas ubicadas al borde del camino en sitios denominados como “desconocidos”. B). Plantas colectadas en huertos, sitios denominados “cultivados”. C) Plantas colectadas en quebradas y sitios de difícil acceso denominados “silvestres”. D). Semillas de plantas colectadas.

Caracterización molecular:

La caracterización molecular de las accesiones colectadas se la realizó en los laboratorios de Biología Molecular del Departamento de Biotecnología del INIAP-EESC.

La caracterización molecular consistió en:

Extracción y cuantificación de ADN:

Se realizó la extracción y cuantificación de ADN de muestras secas provenientes de la colecta de germoplasma y de tejido foliar fresco proveniente de las semillas recién germinadas de los controles.

Las muestras totalmente secas fueron molidas y ubicadas en tubos eppendorf. Se utilizó el protocolo citado por Viruel y Hormaza, 2004 para la extracción utilizando muestra seca y el protocolo citado por Colombo *et al*, 1998 útil para muestra fresca. Para la cuantificación de ADN se utilizaron geles de agarosa al 1% junto con un marcador de peso molecular (Low DNA Mass Ladder). Se diluyeron los ADNs hasta una concentración de 2.5 ng

Genotipaje utilizando SSR:

Se realizaron pruebas preliminares de amplificación con 16 *primers* disponibles citados por Gaitán *et al.*, 2002., los mismos que se detallan en el Anexo 5.

Se seleccionaron 10 *primers* para el análisis de diversidad en función del polimorfismo observado y la calidad de los productos de amplificación (Anexo 5). El cóctel de reacción utilizado se presenta en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Cóctel de reacción para dúplex PCR

Reactivo	Cantidad
DNA (5 ng/ul)	2 ul
MgCl ₂ (25 mM)	0.6 ul
5X PCR buffer	1.5 ul
dNTP's (10 mM)	0.15 ul
Primer 1 (20mM)	0.75 ul
Primer 2 (20mM)	0.75
Go Taq polimerasa 5 u/ul	0.125 ul
Promega	
Agua	2.38 ul
Volumen final	7.5 ul

Las mezclas de reacción fueron cubiertas con una gota de aceite mineral y amplificadas en un termociclador M.J. PTC-100. El programa de amplificación consistió de un ciclo inicial de desnaturalización a 95°C por 5 min, 30 ciclos de desnaturalización cíclica a 94°C por 45 seg, 45 seg de anillamiento a 56°C¹, 1 min de elongación cíclica a 72°C, y un ciclo final de elongación a 72°C por 7 min (DENAREF, 2007). Los productos de amplificación fueron controlados en geles de agarosa al 2% y posteriormente visualizados en geles de poliacrilamida bajo tinción de nitrato de plata.

Análisis de datos:

El registro de datos se realizó por inspección visual directa en el gel anotando la presencia o ausencia de bandas (alelos). Para cada alelo, su peso molecular se estimó en base a su migración respecto a una molécula de referencia de tamaño conocido (alelos de *Phaseolus vulgaris*, marcador de peso molecular 100 bp). De esta manera se obtuvo una matriz binaria donde cada alelo fue considerado una variable, y una matriz genotípica donde cada individuo estuvo identificado por su genotipo para cada locus SSR empleado. Estas matrices (genotípica y binaria) fueron analizadas con los softwares Power Marker, FSTAT y NTSYS.

El análisis estadístico de los datos obtenidos comprendió dos fases metodológicas:

Cálculos de diversidad genética

Se utilizó el programa PowerMarker. Los parámetros de diversidad que se determinaron fueron:

1. Porcentaje de loci polimórficos.
2. Riqueza alélica.
3. Heterocigosis total o heterocigosis observada.
4. Diversidad genética o heterocigosis esperada
5. Contenido de Polimorfismo (PIC)
6. Estadísticas F: Definidas por Wright (1951), las estadísticas F permiten de describir la desviación al equilibrio de Hardy-Weinberg observable para poblaciones ligadas por la migración según un modelo en isla. Nei (1987) describe tres estadísticas F: Fst, Fis y Fit calculadas a partir de la heterocigosis esperada y observada

Análisis de estructura genética

A fin de explorar la diversidad genética dos tipos de análisis fueron utilizados: 1) la representación en árbol (análisis de agrupamiento) y, 2) en Coordenadas Principales (PCO), utilizando los programas Power Marker y NTSYS.

➤ Resultados

Colecta de germoplasma

Se colectaron 103 materiales de *Phaseolus lunatus* L. distribuidos en 5 cantones de la provincia de Imbabura. En total se muestrearon 21 lugares, y cada lugar presentaba características cultivadas, silvestres o desconocidas como se explica en la metodología.

El cantón con mayor número de accesiones colectadas fue Ibarra con 48 materiales y el cantón en el que solo se encontró un material fue Otavalo, sin embargo el cantón en el que se encontraron más poblaciones fue Cotacachi con seis sitios muestreados (Figura 2).

Los protocolos citados por Viruel y Hormaza y Colombo para muestra seca y fresca respectivamente presentaron un promedio de rendimiento de 0.036 g.

En la amplificación utilizando los *primers* microsátélites, de las 138 muestras utilizadas no amplificaron 14 muestras. Este resultado puede deberse a la oxidación de la muestra en la colecta de germoplasma, puesto que se repitió la amplificación de estas 14 muestras realizando una nueva extracción y dilución de ADN, y con diferentes *primers* y en todos los casos no se tuvo éxito en la amplificación.

¹ Esta temperatura varía según el iniciador que se utilice

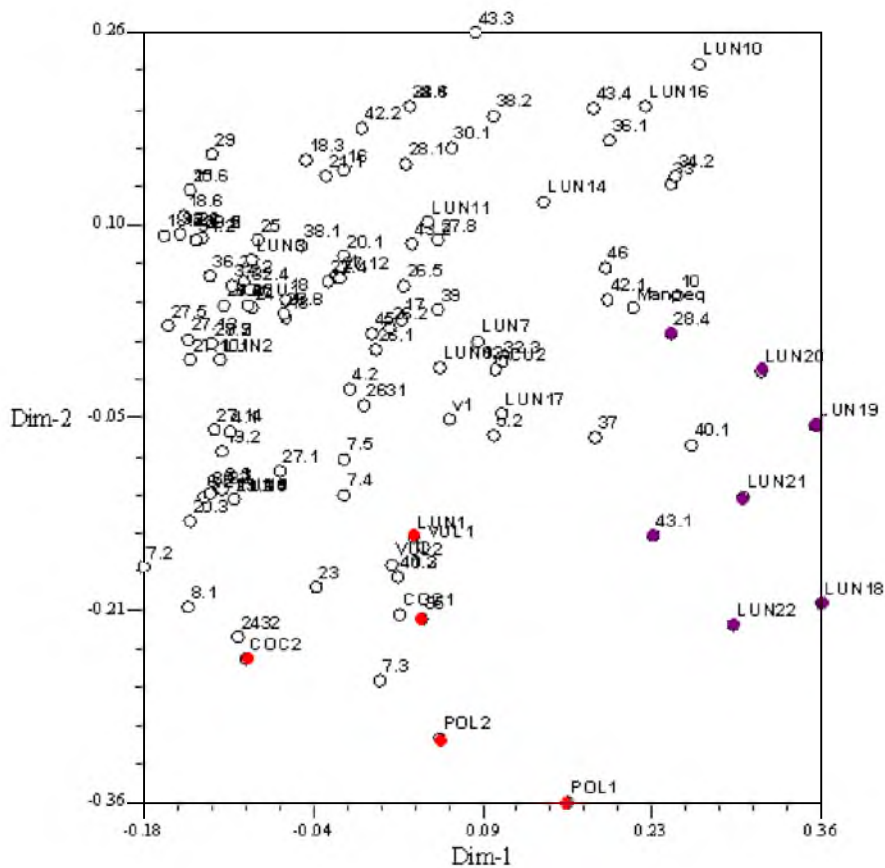


Figura 2. Mapa de la provincia de Imbabura- Ecuador. Se señalan los sitios en donde se colectó germoplasma de *Phaseolus lunatus*.

Caracterización molecular

Análisis de diversidad genética

Mediante el paquete estadístico Power Marker se obtuvo la matriz de frecuencia de los datos moleculares. Esta matriz fue transformada a una matriz binaria que fue utilizada por el paquete NTSYS para la análisis de coordenadas principales en el que se puede identificar la formación de tres grupos, el primer grupo corresponde a las especies de *P. lunatus* pertenecientes a los cultigrupos sieva, papa e intermedio, el segundo grupo pertenece a las especies cultivadas del género *Phaseolus* (*P. vulgaris*, *P. coccineus*, y *P. polyanthus*) y el tercer grupo pertenece a *Phaseolus lunatus* cultigrupo lima.



Actividades en curso

Por el momento se ha cumplido con el levantamiento de la información de laboratorio en un 100% y el análisis estadístico en un 20%. Al momento se continúan los análisis estadísticos de las matrices de datos para lograr los objetivos planteados.

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

Este estudio permitirá entender el flujo genético de las tortas en el área geográfica en estudio, lo cual dará los elementos necesarios para planificar estrategias de conservación e incentivar el juego de las tortas que era muy común en el sector.

➤ **Bibliografía**

- Colombo, C., Second, G., Losada Valle, T., Charrier, A. 1998. Genetic diversity characterization of cassava cultivars (*Manihot esculenta* Crantz). RAPD markers. *Genetics and Molecular Biology* **11**: 105-113.
- Gaitán-Solis, E., Duque, C., Edwards, K., Tohme, J. 2002. Microsatellite Repeats in Common Bean (*Phaseolus vulgaris*): Isolation, Characterization, and Cross-Species Amplification in *Phaseolus* ssp. *Crop Science Society of America*. **42**: 2128-2136.
- Nei M. (1987) *Molecular evolutionary genetics*. Columbia University Press, New York, New York, USA.
- Viruel MA, Hormaza JI. 2004. Development, characterization and variability analysis of microsatellites in lychee (*Litchi chinensis* Sonn, Sapindaceae). *Theoretical Applied genetics*. **108**: 896-902.
- Wright S. (1951) The genetical structure of populations. *Ann. Eugen*, **15**, 323-354.

Actividad: *Especificar normas de calidad de materia prima y desarrollar medios adecuados para comunicarlas a los productores*
Código: *3-R04-A01*
Responsables: *Ing.s César Tapia, Luis Lima*

➤ **Introducción**

Las agroindustrias tienen que tener un enlace muy cercano con los productores, ya que para la elaboración de sus productos necesitan de materia prima con normas de calidad establecidas. Esto requiere necesariamente de capacitación y medios adecuados como boletines técnicos que permitan garantizar materia prima de calidad y en el momento adecuado.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Especificar las normas de calidad de materia prima y desarrollar medios adecuados para comunicarlas a los productores (cultivo hasta poscosecha). Uno de los aspectos más importantes en la interrelación entre la producción y la agroindustria, se refiere a la capacitación a los productores sobre normas de calidad que debe cumplir la materia prima que será ubicada en la microempresa.

➤ **Materiales y métodos**

Los materiales utilizados son boletines técnicos y una serie de elementos audiovisuales para poder transmitir las necesidades de calidad de la materia prima para la agroindustria. Esto también conlleva una fuerte capacitación técnica por medio de cursos y talleres.

➤ **Resultados**

Dentro de esta actividad se está trabajando en base a los requerimientos de agroindustria, para este proceso se está trabajando con Escuelas de Campo en el cultivo de Mora, se realizan prácticas cada 15 días en un lote de ensayo que se tiene instalado en la Parroquia Imantag y se está evaluando tipos de abono, sistemas de tutores y manejo de abonos verdes para determinar las mejores prácticas de producción para este cultivo; se tiene la participación de 10 compañeros productores que han asistido a la mayoría de sesiones, este es el grupo meta de la red de mora. Las normas de calidad para la materia prima de los dos cultivos principales con los que se está trabajando se las describe en los trípticos que se están elaborando, esto en base a los requerimientos que exige la agroindustria para lo cual se han elaborado fichas de calidad de materia prima.

Para este proceso se está desarrollando talleres con los agricultores de las redes, para insistir en los temas de calidad de la materia prima; es un proceso un poco complejo de llevar adelante con los agricultores ya que están acostumbrados a sus propios métodos y se necesita de un tiempo más largo para conseguir que se aplique las recomendaciones que se da, sin embargo, se ha tenido algunos resultados y se espera en el transcurso de los últimos trimestres lograr los mejores resultados y que se pueda concienciar bien el agricultor sobre la importancia que tiene la calidad de la materia prima en un proceso de agroindustria ya que les permitiría obtener mejores precios para sus productos.

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

Materia prima con calidad óptima de acuerdo a los requerimientos de la agroindustria, es fundamental para que la cadena entre la producción, cosecha, poscosecha y transformación tengan el éxito requerido. La organización y capacitación de los agricultores tiene que ser parte de este proceso.

Actividad: *Conformación de redes de productores de especies de interés*
Código: *3-R04-A02*
Responsables: *Ing.s César Tapia, Luis Lima*

➤ **Introducción**

De la misma forma que se debe cuidar de la calidad de la materia prima, también es necesario la organización de productores y más aún en el cantón Cotacachi que cuenta con extensiones de terreno pequeñas, lo cual significa que se tiene que organizar redes de productores con la finalidad de no desestabilizar los sistemas de producción milenarios.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Conformar redes de productores de especies de interés (fomento agrícola). Para que agroindustria funcione adecuadamente en toda su capacidad, se necesita materia prima de forma continua, esto se puede lograr en la zona solamente conformando redes de productores por cultivo de interés.

➤ **Materiales y métodos**

Para esta actividad se ha realizado una serie de talleres y reuniones explicativas de la importancia de la conformación de las redes y de los beneficios que se obtienen de este tipo de organización.

➤ **Resultados**

Dentro de esta actividad se está trabajando en el proceso de Escuelas de Campo en el cultivo de mora; se realizan prácticas cada 15 días en un lote de ensayo que se tiene instalado en la Parroquia Imantag. Se está evaluando tipos de abono, sistemas de tutorío y manejo de abonos verdes, para determinar las mejores prácticas de producción para este cultivo; se tiene la participación de 10 compañeros productores que han asistido a la mayoría de sesiones que es el grupo meta de la red de mora

De la misma forma se ha realizado dos reuniones con el grupo de productores de uvilla para analizar costos de producción y la factibilidad del cultivo; se ha definido un grupo de 10 nuevos productores de uvilla que se sumarán a los ya existente; este grupo de productores que formarían parte de la red de uvilla es la Asociación Santa Ana de la comunidad de San Pedro. Con este grupo se sembrará en el mes de septiembre para garantizar un promedio de 200 kilos de materia prima por semana.

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

Hasta la fecha se tiene organizada la red de productores de uvilla, ya que de las necesidades de materia prima de la agroindustria, es necesario la siembra de 10 ha de uvilla, lo que significa la conformación de la red de varios agricultores produciendo uvilla bajo ciertos requerimientos técnicos y con ayuda de crédito de la Cooperativa Santa Anita.

Proyecto:	<i>Promoción y sistemas de producción sostenible de chirimoya en Latinoamérica, a través de la caracterización, conservación y uso de diversidad local de germoplasma.</i>
Código:	4
Responsable:	<i>Ings. César Tapia B., Doris Chalampunte, Dr. Eduardo Morillo, Egdo. Ricardo Andrade</i>
Instituciones participantes:	<i>INIAP, CSIC, UGENT, UNIVIE, Bioversity, INIEA, PROINPA, NCI, SENASA</i>

❖ Introducción

La chirimoya (*Ammona cherimola* Mill.) es un fruto arbóreo perenne de origen Andino de excelentes cualidades organolépticas y valores nutricionales. A pesar de la enorme riqueza en diversidad local, limitadas o pocas actividades coordinadas han sido desarrolladas en la región Andina. A través de la REDARFIT (Red Andina de Recursos Fitogenéticos), programas nacionales en Bolivia, Ecuador y Perú han identificado a la chirimoya como especie prioritaria para la región y han expresado el deseo de fortalecer y combinar actividades en marcha para este cultivo. El objetivo de este proyecto es la promoción y cultivo sostenible en los tres países basadas en la caracterización, conservación y uso de recursos genéticos locales combinando la experiencia europea disponible (a niveles científicos y de producción) con actividades locales en marcha. Actividades innovativas de investigación (marcadores moleculares y sistemas de información geográfica) proveerán nuevo conocimiento para la diversidad de chirimoya y proveerán importante información para optimizar las actuales actividades de conservación de germoplasma. Esto permitirá descubrir los hasta ahora no bien valorados potenciales de la chirimoya y canalizar los resultados obtenidos para solventar problemas actuales (plagas, enfermedades, escasas adecuadas prácticas culturales y comercialización limitada) que beneficiarán a los agricultores andinos pobres como grupo meta. Entrenamiento de científicos locales fortalecerá la capacidad científica en la región, asegurando el impacto a largo plazo del proyecto. El consorcio fue formado basado en experiencia previa e involucra 9 socios en 6 países, incluyendo ONGs. Esta propuesta claramente direcciona las recomendaciones del Convenio de Diversidad Biológica, que establece que la caracterización y la conservación de los recursos genéticos vegetales es la clave que garantizará la seguridad alimentaria de las futuras generaciones.

❖ Objetivos del proyecto

General

- ✓ El principal objetivo del proyecto es desarrollar sistemas sostenibles de producción de chirimoya en tres países andinos (Bolivia, Ecuador y Perú) basados en caracterización, conservación y uso de recursos genéticos locales.

Específicos

1. Acceso a la diversidad local

El primer paso es acceder a la diversidad local de chirimoya usando actuales colecciones *ex situ* de germoplasma y estudiando materiales, cultivados, semicultivados y silvestres en condiciones *in situ*. El acceso se hará a través de descriptores fenotípicos en combinación con técnicas moleculares y sistemas de información geográfica disponibles. Una vez que la diversidad local sea conocida y mapeada, será posible pasar a la siguiente etapa.

2. Conservación de diversidad local

La diversidad local será conservada *ex situ* e *in situ* usando protocolos que serán desarrollados en función de los parámetros locales existentes en los tres países participantes. Pequeñas colecciones nucleares serán establecidas tanto a nivel local (manejada por asociaciones locales de productores) y a nivel nacional (manejada por institutos nacionales de investigación) adicionadas a colecciones de semillas de materiales silvestres. Materiales de plantas serán completamente documentadas y caracterizadas y disponibles para futuros trabajos de mejoramiento en el área de intervención y otras áreas.

3. Uso de diversidad local.

La conservación de la diversidad local de chirimoya tendrá un impacto directo con los usuarios finales. Así, los principales problemas que enfrentan los agricultores locales será direccionada para la producción sostenible de chirimoya, para optimizar su cultivo, procesamiento y comercialización (basadas en experiencias españolas combinada con características locales de la demanda) usando una aproximación participativa.

❖ **Palabras clave**

Agrobiodiversidad, marcadores moleculares, mercado, comercialización, manejo agronómico, diversidad genética.

❖ **Indicador del proyecto**

Se conoce la diversidad genética de especies silvestres, semicultivadas y cultivadas de chirimoya. Además, se ha desarrollado un plan de manejo agronómico y se esta comercializando la diversidad de esta especie.

❖ **Resultados, avances y discusión**

Se realizaron seis misiones de colecta en 12 provincias, se identificaron siete plantaciones comerciales de las cuales se tomó muestras representativas de cada plantación en total 86, dentro de los materiales colectados consta 31 silvestres y 258 materiales semicultivados.

A partir de estos materiales se realizó el estudio molecular utilizando marcadores tipo microsatélites en total ocho fueron los *primer* utilizados para este estudio.

Con los resultados obtenidos en este estudio, se seleccionaron 43 materiales que genéticamente representan la variabilidad existente en el Ecuador, además se identificaron los centros de mayor variabilidad ubicándose en la Zona Norte en la provincia de Pichincha y en la Zona Sur en Azuay y Loja.

Los materiales que representan la variabilidad genética de chirimoya del país, están siendo ubicados en la granja de Tumbaco para ampliar la colección núcleo ya existente.

❖ **Conclusiones y recomendaciones**

Este proyecto esta conformado por varios componentes que se van ejecutando paulatinamente. A medida que se van consiguiendo resultados de los componentes iniciales, se toma decisiones del camino a seguir en los otros componentes; por ejemplo, se ha realizado los estudios de diversidad genética mediante marcadores moleculares, y se han identificado los sitios de colecta de semillas y partes vegetativas, así como la instalación de colecciones nucleares y la identificación de hotspots. Todo esto acompañado de inventarios de parientes silvestres, semicultivados y cultivados y colecta de semilla de especies silvestres, si las hubiera.

Actividad: *Estudio de caracteres fenológicos y pomológicos de interés comercial*
Código: *4-R01-A1*
Responsables: *Ing. César Tapia, Egresado*

➤ **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).

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Caracterizar fenotípicamente colecciones *ex situ*

➤ **Materiales y métodos**

Para la toma de datos se utilizan los descriptores definidos por el Consorcio que conforma este proyecto y que en un futuro cercano serán publicados en Bioversity International.

➤ **Resultados**

Dentro de los caracteres de interés comercial se observó que en el descriptor número de semillas por fruto (Cuadro 15) existen 3 grupos: en donde 25 plantas son de rango bajo (6-20 semillas), 26 plantas de rango medio (21-40 semillas) y 7 plantas rango alto (41-57 semillas).

Cuadro 15. Número de semillas por fruto

Código de Campo	Número de semillas / fruto
CH83	6
CH49	8
CH40	10
CH78	11
CH3, CH42, CH95	12
CH38, CH85	13
CH91, CH92	14
CH107, CH118	16
CH14, CH71, CH88	17
CH11, CH18, CH33, CH77, CH86, CH112	18
CH19, CH99	20
CH30, CH97	21
CH5	22
CH2, CH84, CH110	23
CH13, CH108, CH114	24
CH116	25
CH48, CH50, CH67, CH70, CH79	28
CH4	30

CH8, CH96, CH102,	31
CH24	32
CH62	33
CH12, CH68	34
CH34, CH69	35
CH1	40
CH121	41
CH56	46
CH6, CH126	47
CH105	49
CH35	51
CH26	57

Con respecto al descriptor Grados Brix (Cuadro 16), existen 3 grupos: 38 plantas de rango bajo (0,077 – 0,380 Brix), 18 plantas de rango medio (0,381 - 0,493 Brix) y 7 plantas de rango alto (0,494 - 0,589 Brix).

Cuadro 16. Grados Brix

Código de Campo	Grados °Brix
CH1	0,454
CH2	0,205
CH3	0,218
CH4	0,264
CH5	0,454
CH6	0,517
CH8	0,423
CH11	0,218
CH12	0,365
CH13	0,46
CH14	0,314
CH18	0,253
CH19	0,365
CH24	0,422
CH26	0,432
CH30	0,32
CH33	0,378
CH34	0,395
CH35	0,518
CH38	0,301
CH40	0,384
CH42	0,571
CH48	0,259
CH49	0,358
CH50	0,23
CH56	0,442
CH62	0,354
CH67	0,538
CH68	0,253
CH69	0,346
CH70	0,375
CH71	0,284

CH77	0,305
CH78	0,48
CH79	0,389
CH83	0,293
CH84	0,414
CH85	0,482
CH86	0,502
CH88	0,468
CH91	0,283
CH92	0,589
CH95	0,361
CH96	0,346
CH97	0,38
CH99	0,447
CH102	0,563
CH105	0,174
CH107	0,232
CH108	0,331
CH110	0,243
CH112	0,465
CH114	0,395
CH116	0,368
CH118	0,341
CH121	0,493
CH122	0,077
CH126	0,316

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

Dentro de la colección que se conserva en la Granja de Tumbaco existen materiales con buenas aptitudes fenológicas que pueden ser utilizados en los programas de mejoramiento.

➤ **Bibliografía**

- IPGRI, 1995.** Molecular genetic techniques for plant genetic resources. Report of IPGRI Workshop, Roma, Italy. p. 137.
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: *Estudios de diversidad genética en germoplasma conservado ex situ*
Código: *4-R02-A1*
Responsables: *Ing. Doris Chalampunte, Dr. Eduardo Morillo*

➤ **Introducción**

Los estudios de diversidad en colecciones ex situ permiten conocer la variabilidad genética de las diferentes accesiones y lograr identificar huecos en las colecciones. Dicha información permite la toma de decisiones en cuanto a exploración y colecta para la conformación de corecollections e identificación de materiales promisorios.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Estudiar la diversidad genética de la chirimoya utilizando técnicas moleculares como los microsatélites.

➤ **Materiales y métodos**

- ✓ Colectar los materiales existentes en la granja Tumbaco del INIAP.
- ✓ Extraer ADN utilizando el protocolo descrito por Viruel y Hormaza 2004.
- ✓ Amplificar con un set de *primer* microsatélites.
- ✓ Con los resultados obtenidos se realizarán los análisis estadísticos correspondientes y realizar una correlación con los resultados obtenidos en la caracterización morfoagronómica.

➤ **Resultados**

Esta etapa de caracterización molecular continúa ejecutándose por lo que queda pendiente realizar los análisis estadísticos correspondientes, proceso que se llevará a cabo durante el próximo año.

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

El próximo año se contará con todos los estudios para definir la riqueza genética que existe en chirimoya en el Ecuador. Esta información será la base para la selección de accesiones con diferente tipo de potenciales.

Actividad: *Caracterización morfoagronómica y molecular de la colección de chirimoya (Annona cherimola Mill) del INIAP, Ecuador*
Código: *4-R02-A2-A3*
Responsable: *Ing. César Tapia, Egdo. Ricardo Andrade*

➤ **Introducción**

La chirimoya se encuentra en un proceso de erosión genética, pese a su gran potencial para el mercado interno y externo. En la actualidad el cultivo de este frutal, ha tenido poca acogida por parte los agricultores, debido a la falta de tecnología (manejo de cultivo y post cosecha), han desistido de su cultivo, debido a sus bajos rendimientos de producción, ataque de plagas como la mosca de la fruta y por lo tanto, los altos costos para su mantenimiento.

Para iniciar cualquier programa de mejoramiento genético, es imprescindible conocer la variabilidad existente en las variedades tradicionales (premejoramiento). El proceso de caracterización, morfológica y molecular, permitirá identificar materiales promisorios, establecer morfotipos, y analogías y diferencias genéticas entre el germoplasma. El uso específico de marcadores microsatélites, marcadores altamente ideales en genética de poblaciones, ofrece la oportunidad de realizar un minucioso análisis de la diversidad genética de la colección actual del INIAP.

Por lo tanto, el DENAREF con el Programa de Fruticultura ha propuesto esta investigación orientada a fortalecer programas de mejora genética que desarrollen nuevas variedades con características tales como resistencia a plagas, precocidad a la maduración, frutos con menor índice de semilla y características organolépticas de gran aceptación en el mercado, ayudando de esta forma al desarrollo económico de grandes y pequeños agricultores.

➤ **Objetivos:**

General

- ✓ Estudiar la diversidad genética de la colección de chirimoya del INIAP.

Específicos

- ✓ Caracterizar morfológicamente 42 entradas de chirimoya a fin de identificar materiales promisorios, morfotipos y caracteres cuantitativos y cualitativos de alto poder discriminante.
- ✓ Analizar molecularmente 42 entradas de chirimoya, a fin de registrar la riqueza alélica de este germoplasma y determinar el nivel de heterocigocidad presente en el germoplasma en estudio.

➤ **Materiales y métodos**

En la fase de campo, una vez culminada la fructificación del ciclo anterior, se procedió a defoliar todos los árboles del huerto de chirimoya, para reducir el período de reposo de las plantas, tomando así el descriptor de color de hojas jóvenes.

El huerto de chirimoya se encuentra en fase de floración por lo que se está tomando el descriptor: Porcentaje de flores que ocurren en brotes de la rama del año y se ha comenzado a trabajar en la marcada de 10 flores por cada planta para el registro de los descriptores: Número de días de floración a cuajado de fruto y Número de días desde floración a maduración del fruto.

En las siguientes semanas se tomará los descriptores correspondientes a flores, con la ayuda de una balanza y la tabla de colores de la *Royal Horticultural Society*, siendo estos: Color de la base interna de los pétalos, Peso de la flor, Peso del pétalo, Peso del cono estigmático, Color de los estigmas y Color de los estambres.

En la fase de laboratorio, se colectó hojas jóvenes por cada planta, para la extracción de ADN se aplicó el protocolo de Viruel y Hormaza 2004, y la verificación de ADN obtenido se realizó en gel de agarosa al 1% y se tomó fotografías con la ayuda del fotodocumentador para realizar la cuantificación. Los ADNs fueron llevados a una concentración final de 5 ng/ul, para posteriormente ser amplificados con ocho *primers* tipo microsatélites. Una vez realizado este proceso, se procederá a la evaluación de los productos amplificados y realizar los análisis estadísticos correspondientes.

➤ Resultados, avances y discusión

En informes anteriores se había mencionado la existencia de 126 plantas, pero por problemas fitosanitarios una fue eliminada quedando 125 plantas de la colección de chirimoya se ha caracterizado morfoagronómicamente 58 plantas completamente, el restante queda aún por tomar ciertos datos en fruto como forma, color de fruto pulpa y semilla entre otros. Se realizó un análisis preliminar utilizando el paquete estadístico S.A.S. ver 2.0 con el cual se identificaron los descriptores cualitativos altamente discriminantes (Cuadro 17), siendo estos: forma de la base de la hoja, defoliación al final de la fructificación y forma del fruto.

Cuadro 17. Datos cualitativos discriminantes

Caracteres	Probabilidad	Coefficiente de Asociación (P)	Cramer's (V)
Forma de la base de la hoja	0,001**	0,271	0,271
Forma de fruto	0,004**	0,271	0,271
Defoliación al fin de la fructificación	0,005**	0,383	0,271
Color del tallo principal	0,011*	0,221	0,221
Oxidación de la pulpa	0,015*	0,509	0,36
Desprendimiento de semilla de su epitelio	0,02*	0,321	0,227
Forma del ápice de la hoja	0,028*	0,349	0,349
Posición del ápice del fruto	0,029*	0,570	0,403
Color de las hojas maduras	0,063*	0,191	0,191
Color de la rama joven	0,119*	0,712	0,712
Relieve de venación en superficie del haz	0,119*	0,338	0,239
Uniformidad en el tamaño del fruto	0,201*	0,550	0,389
Tipo de cáscara	0,204*	0,153	0,153
textura de la pulpa	0,212*	0,379	0,379
Resistencia a la abrasión	0,241*	0,380	0,269
Hábito de fructificación	0,346*	0,433	0,306
Pubescencia de la rama joven	0,352*	0,177	0,177
color de la pulpa	0,356*	0,271	0,191
Forma de la hoja	0,373*	0,454	0,321
Margen de la hoja	0,402*	0,535	0,378
Color de la semilla	0,509 ns	0,190	0,190

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

Estructura de Agrupamiento

El análisis de agrupamiento jerárquico de Ward obtenido a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower, identificó **tres grupos** (Figura 3), el G1 está formado por 19 accesiones, el G2 está conformado por 23 accesiones y el G3 formado por 16 accesiones, representadas en el dendrograma que muestra la variabilidad entre grupos de accesiones.

El grupo G3 se encuentra a una distancia genética de 0.078 en relación a los otros dos grupos (G1 y G2).

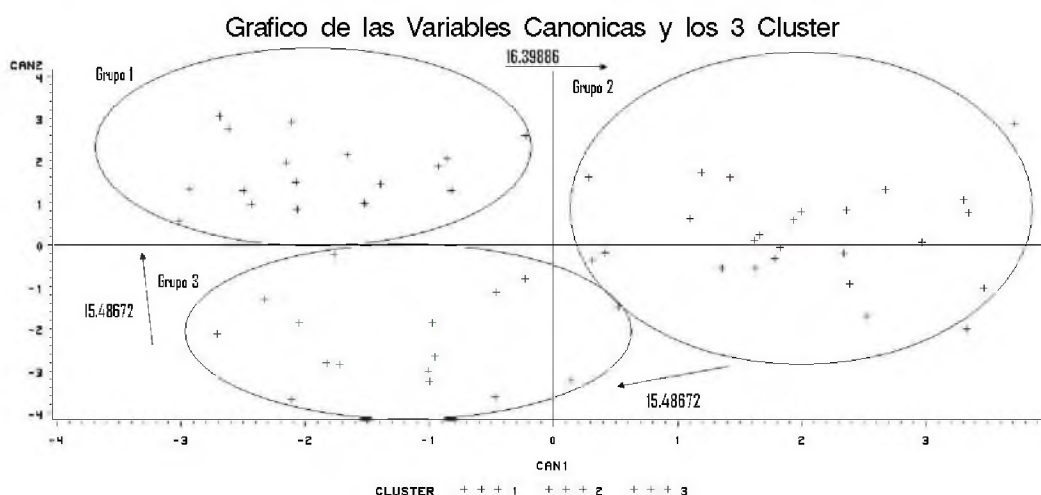


Figura 3. Ubicación espacial de las accesiones de chirimoya en función a las variables canónicas CAN1 y CAN2, procedentes del análisis de resultados de coeficiente de Gower.

Defoliación al final de la fructificación

El Grupo 1 no presenta defoliación al final de la fructificación en un 20,69 % de las entradas; 31,58 % de las entradas presentan defoliación parcial y el 5,26% restante presentan defoliación completa. El Grupo 2 presenta defoliación parcial en un 52,17% de las entradas, 34,78% de las entradas presentan defoliación completa y el 13,04% sin defoliación. El grupo 3 no presenta defoliación en el 50% de las entradas, 43,78% presentan defoliación parcial y 6,25% defoliación completa.

Forma de la base de la hoja

El Grupo 1 presenta la forma de la base de la hoja, aguda y el 10,53% restante, una forma obtusa. El Grupo 2 presenta 82,61% de las entradas la forma obtusa y el 17,39% restante, la forma aguda. EL grupo 3 presenta 87,5% de las entradas la forma aguda y el 12,5% restante, la forma obtusa.

Forma del fruto

En el Grupo 1, el 89,47% de las entradas tienen la forma cordiforme; la forma redonda y cónico largo respectivamente presentan un 5,26%. En el Grupo 2, el 39,13% de las entradas tienen la forma cordiforme; 34,78% de las entradas, la forma achatada y 13,04% las formas redonda y cónico largo respectivamente. El Grupo 3 presenta 87,5% la forma cordiforme y de las formas redonda y cónico largo están presentes en 6,25% (Cuadro 18).

Cuadro 18. Frecuencia relativa de los tres grupos de accesiones de chirimoya

Carácter	G1(%)	G2(%)	G3(%)
Defoliación al final de la fructificación			
1 Sin defoliación	12(20,69%)	3(13,04%)	8(50%)
2 Parcial	6(31,58%)	12(52,17%)	7(43,78%)
3 Completa	1(5,26%)	8(34,78%)	1(6,25%)
Forma de la base de la hoja			
1 Aguda	17(89,47%)	4(17,39%)	14(87,5%)
2 Obtusa	2(10,53%)	19(82,61%)	2(12,5%)
3 Acorazonada	0,00	0,00	0,00
Forma del fruto			
1 Redonda	1(5,26%)	3(13,04%)	1(6,25%)
2 Achatada	0,00	8(34,78%)	0,00
3 Cordiforme	17(89,47%)	9(39,13%)	14(87,5%)
4 Cónico largo	1(5,26%)	3(13,04%)	1(6,25%)
5 Elipsoidal	0,00	0,00	0,00

Análisis de la ubicación espacial

Mediante el análisis canónico se identificó que la variable CAN 1 muestra el 50% de la variabilidad genética y separa a G1, mientras que la variable CAN 2 representa el 50% de la variabilidad restante separando a los grupos G1 y G2 a una distancia de 16,398. Se observa también que el G1 y G3 muestran una distancia de 15,486 y la distancia entre G2 y G3 es 15,486 por lo que entre los clusters existen una estrecha relación (Figura 4)

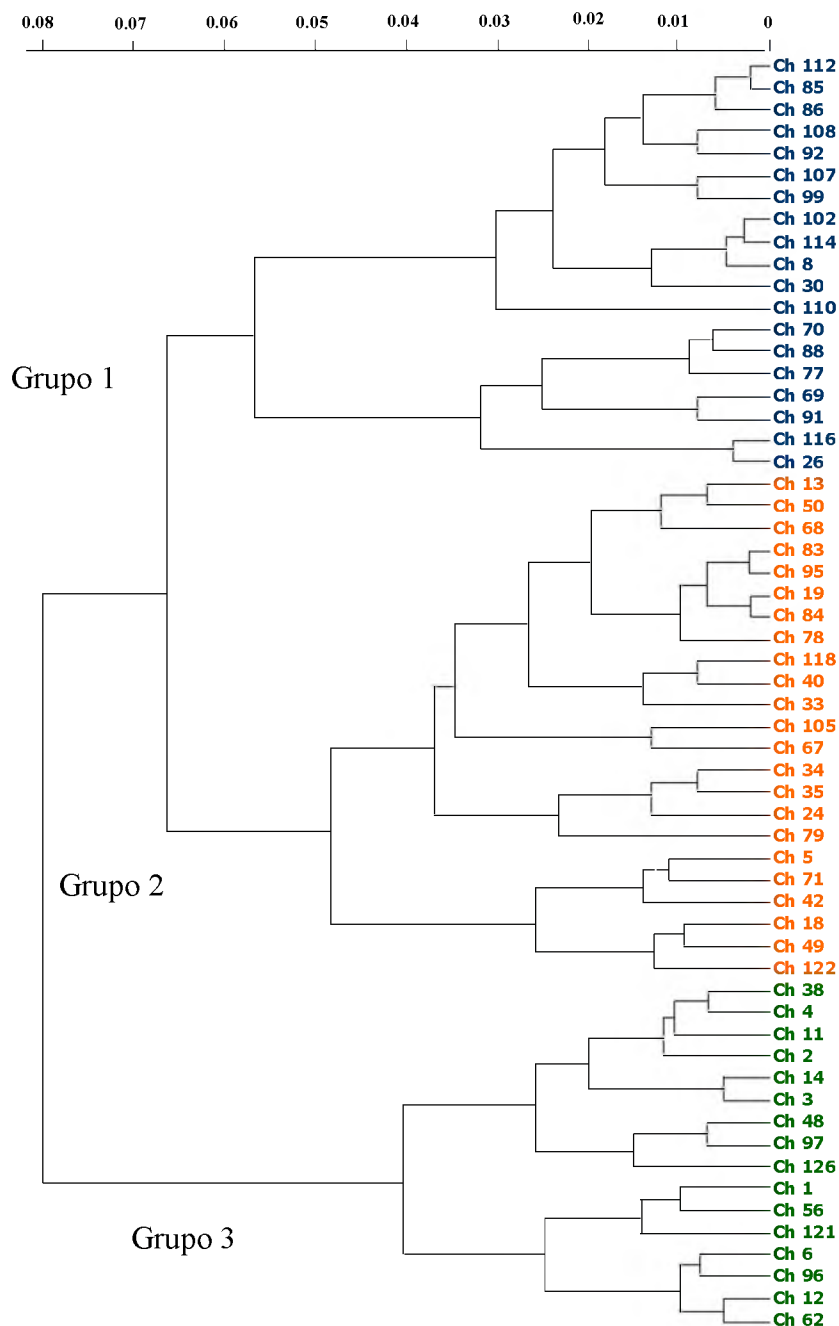


Figura 4. Agrupamiento jerárquico de Ward de la colección de chirimoya, basada en distancias genéticas de Gower, según los datos morfoagronómicos.

➤ **Conclusiones y recomendaciones**

- Se continúa caracterizando un total de 67 plantas de las cuales se tiene algunos descriptores tomados y se espera completar todos los descriptores morfoagronómicos con el nuevo ciclo de cultivo.
- Se aumentó algunos descriptores de flores como: color de la base interna de los pétalos, peso de la flor, peso del pétalo, peso del cono estigmático, color de los estigmas y color de los estambres, los mismos que están siendo tomados en toda la colección de chirimoya.

- El análisis estadístico fue tan solo del 50% de la colección de chirimoya por lo que se espera completar los datos de campo de todas las plantas para completar el análisis morfoagronómico de toda la colección.
- Los caracteres discriminantes presentes hasta el momento no son todavía definitivos, se espera completar los datos de campo de todas las plantas y con ello caracteres discriminantes representativos en la colección.

➤ **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.
SEVILLA, R; HOLLE M. 2004. Recursos Fitogenéticos Vegetales. PE. p 283.

Actividad: *Caracterización y estudio de diversidad genética en material cultivado, semicultiva y silvestre*

Código: *4-A2 y A3*

Responsables: *Ing. Doris Chalampunte, Dr. Eduardo Morillo*

➤ **Introducción**

El estudio de la diversidad genética existente contribuirá al conocimiento de los recursos genéticos de este frutal con perspectivas de su uso y valoración. Para este propósito, haremos uso de marcadores microsatélites disponibles en esta especie y analizaremos muestras de chirimoya cultivada y silvestre colectadas en el callejón interandino ecuatoriano.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Caracterizar y estudiar la diversidad genética de muestras de cultivares tradicionales y germoplasma silvestre de chirimoya para ampliar la base genética de cultivares.

➤ **Materiales y métodos**

Extracción de ADN genómico

Para el proceso de extracción de ADN se siguió el protocolo establecido por Viruel y Hormaza (2004) en tejido seco en sílica gel, debiéndose realizar pequeñas modificaciones para la obtención de mejor producto. La concentración de ADN fue analizada por electroforesis en geles de agarosa 0,8% en tampón TAE 1X y cuantificado comparativamente utilizando el estándar ADN *Low Mass Ladder*. La electroforesis se realizó a 80 V por 15 min. Sobre la base de estas determinaciones, la concentración de ADN de cada una de las muestras se estandarizó en tampón TE 0,1M tartrazina hasta lograr una concentración final aproximada de 5 ng / μ l.

Amplificación y visualización de microsatélites

Se iniciaron pruebas de amplificación en 22 muestras al azar con los 20 *loci* SSR definidos para el proyecto, también se realizó un proceso de secuenciación en un secuenciador ABI en la Mayora España para poder identificar los tamaños de bandas y posteriormente utilizarlos como referencia en el proceso de genotipage.

Para la amplificación de ADN se siguió el protocolo establecido por Viruel y Hormaza (2004), siendo necesaria una modificación de la concentración final de primer en ciertos casos con el fin de obtener mejores productos de amplificación. En cada tubo de reacción se colocó una alícuota de los siguientes componentes:

Componentes	1 Rx	Concentración final
ADN (5 ng/ μ l)	2 μ l	10 ng
MgCl ₂ (25 mM)	0,6 μ l	2 mM
5X PCR buffer	1,5 μ l	1X
dNTP's (5 mM)	0,38 μ l	0,25 mM
Primer F+R (20 μ M)	0,75 μ l	2 mM
Taq 5U/ μ l	0,125 μ l	0,083 U
H ₂ O	2,15 μ l	
Volumen final	7,5 μl	

Las reacciones PCR fueron cubiertas con aceite mineral y colocado en un termociclador MJ Research PTC-200 con el siguiente programa:

Paso	Temperatura °C	Tiempo
1	94	5 min
2	94	45 seg
3	55	45 seg
4	72	1 min
5	30 ciclos al paso 2	
6	72	7 min
7	10	5 min

Un control de amplificación se realizó en geles de agarosa 1.5 %, para posteriormente ser cargados en geles de poliacrilamida 6%, y revelados con nitrato de plata. Los geles así revelados fueron escaneados para la obtención y archivo de imágenes.

Registro y análisis del polimorfismo de los SSR

Los productos PCR fueron registrados por simple inspección visual directa en la imagen del gel. Se registraron los genotipos para cada muestra designándose a cada alelo como 100, 200, 300, etc., de acuerdo a su aparición desde la parte superior a la inferior del gel. La matriz de datos en EXCEL constituida por el código de muestra y su genotipo para cada locus registrado sirvió para la realización de los siguientes análisis estadísticos:

- ✓ Se importó la matriz al programa Power Marker para realizar un análisis de agrupamiento mediante la técnica NJ y la distancia DAS (Shared Allele Distance), bootstrap y cálculo de parámetros de diversidad. Así mismo este programa permite la conversión de la matriz de genotipos en una nueva matriz de presencia y ausencia para análisis en NTSYS-pc ver 2.2 (Applied Bioestatistic Inc, 1998)
- ✓ En Ntsys, se realizó un Análisis de Coordenadas Principales (PCO). Este método indica cuantos factores independientes explican la diversidad total, que fracción de la diversidad es explicada y el peso de estos factores.
- ✓ En el programa GENETIX 4.02 se calcularon parámetros de diversidad genética como frecuencias alélicas por locus, valor FIS para cada locus (índice de fijación que mide la desviación de las frecuencias genotípicas y permite estimar el déficit de heterocigotos por población) heterocigosidad esperada y observada bajo la hipótesis de equilibrio de Hardy-Weinberg, la proporción por locus polimórficos al 5% y 1% de significancia. Así mismo se realizó un Análisis Factorial de Correspondencia (AFC) que permite además proyectar las variables responsables de una determinada divergencia.
- ✓ Una estimación de la diferenciación genética por status fue obtenida mediante el cálculo del Fst con el programa FSTAT

➤ RESULTADOS

Muestreo de árboles

De las seis misiones a través de 12 provincias del Ecuador (Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo, Cañar, Azuay, Guayas, Napo y Loja) se lograron coleccionar 375 muestras. Se identificaron siete plantaciones comerciales de las cuales se muestrearon 86 árboles, a nivel semicultivados se muestrearon 258 árboles y en estado silvestre 31 árboles (Cuadro 19, Figura 5 y 6)

Cuadro 19. Número de materiales por plantación

Plantaciones	Localidades/Provincia	Nº muestras
P1	Guayllabamba alto y bajo (Pichincha)	10
P2	Tumbabiro (Imbabura)	16
P3	Paute, Crea (Azuay)	9
P4	Paute, El Cabo (Azuay)	30
P5	Picaigua (Tungurahua)	7
P6	Guayllabamba, La victoria (Pichincha)	8
P7	Guachapala (Azuay)	6
Total		86

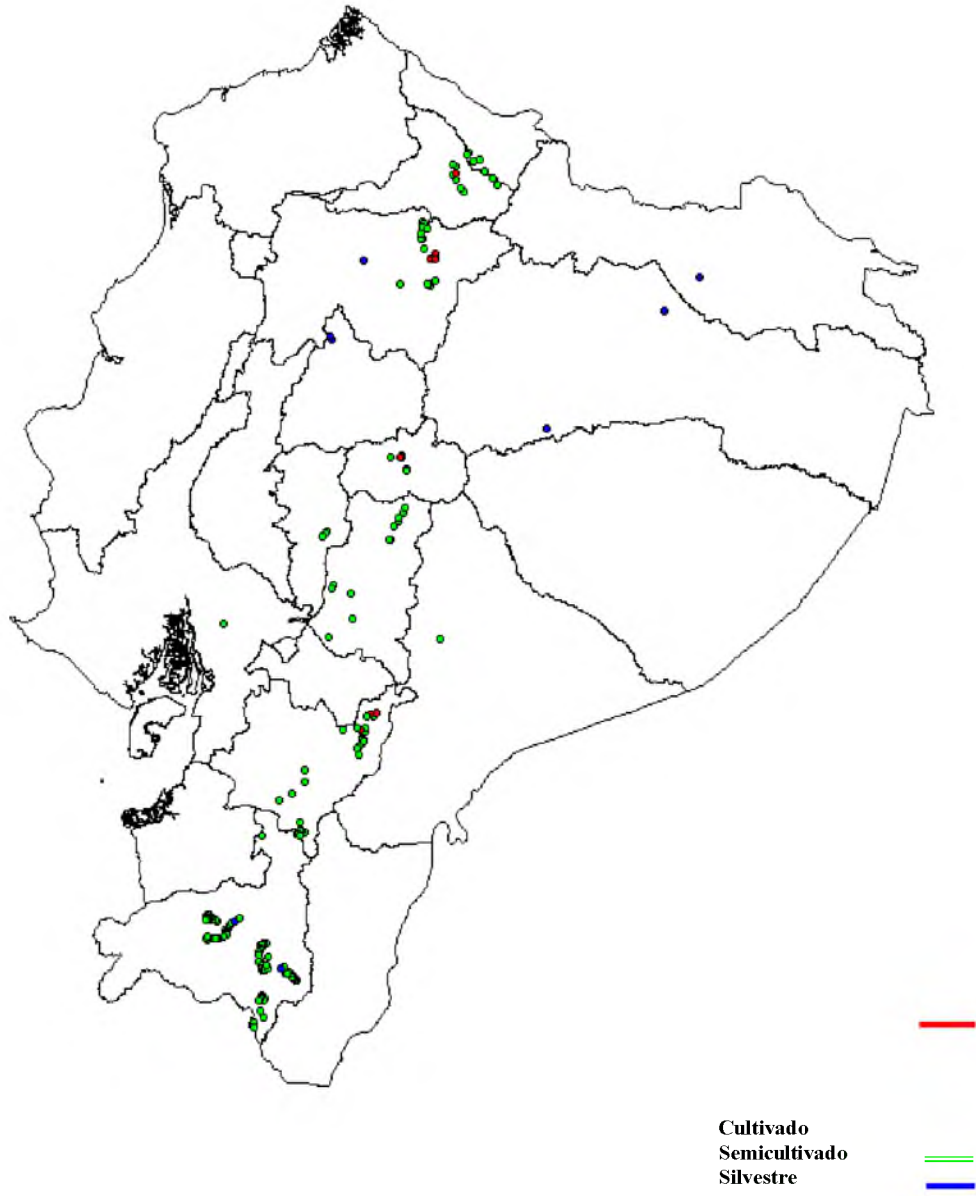


Figura 5. Ubicación geográfica de los sitios de colecta a nivel nacional

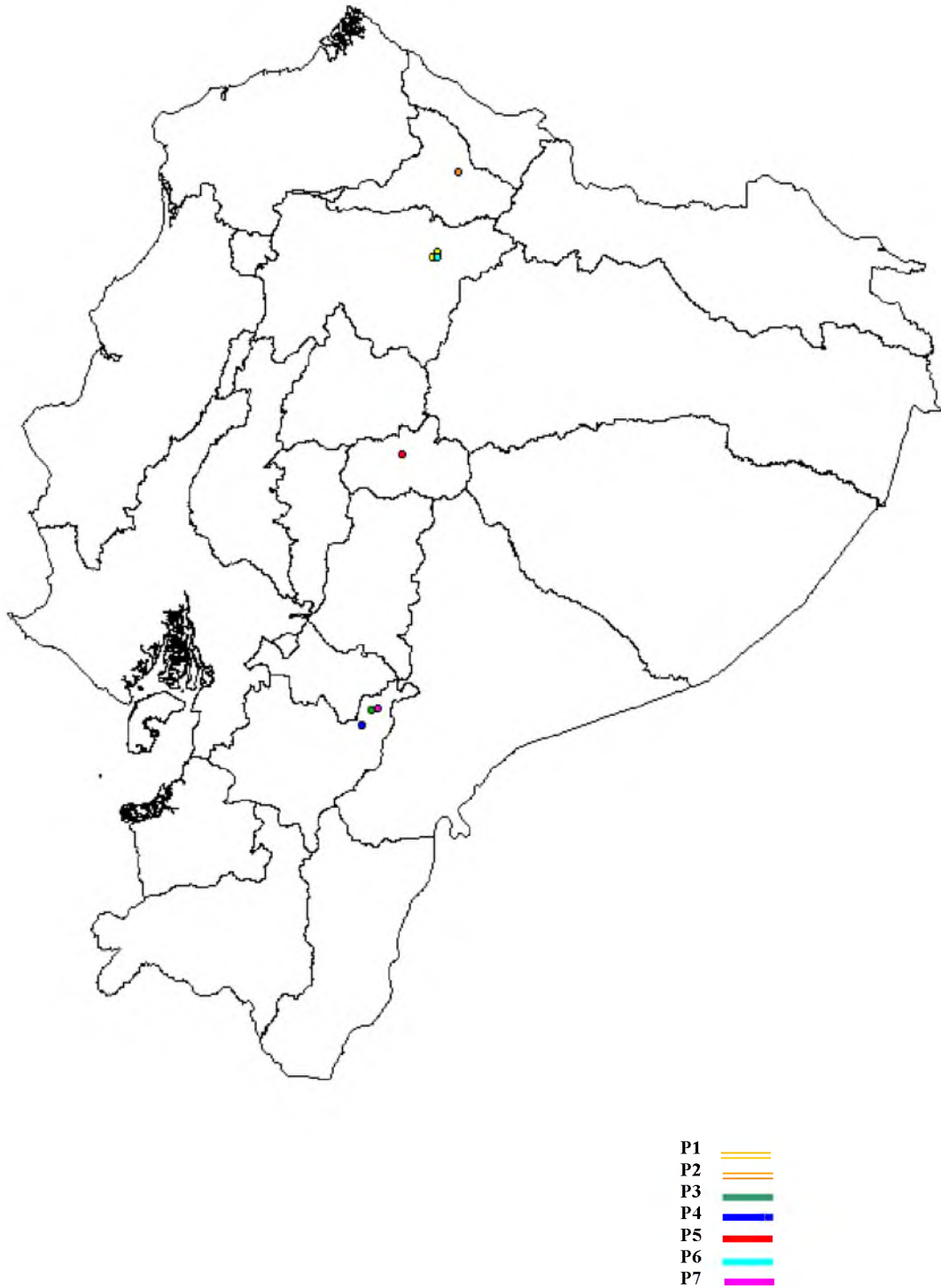


Figura 6. Ubicación geográfica de las plantaciones comerciales

Caracterización Molecular

Del total de árboles muestreados (375) se obtuvieron resultados aceptables en 267 muestras atribuyéndose los problemas de amplificación para las 108 muestras restantes a posible degradación del ADN o presencia de contaminantes que inhiben la amplificación. Los 267 árboles para los cuales se obtuvo información corresponden a 58 individuos cultivados, 190 semicultivados y 19 silvestres que cubren en general las zonas de colecta mencionadas (Cuadro 20). Cabe señalar que en ciertos genotipos se obtuvieron más de dos bandas por muestra, en estos casos se asumió como dato perdido para el análisis estadístico, así también hubieron materiales que no amplificaron con algunos primer por lo que se colocó como dato perdido.

Cuadro 20. Número de muestras analizadas en la caracterización molecular

Provincias	Nº muestras colectadas	No evaluados	evaluados	% de evaluación
Pichincha	52	14	38	73
Imbabura	36	18	18	50
Carchi	8	1	7	88
Tungurahua	29	7	22	76
Loja	112	22	90	80
Napo	10	9	1	10
Cotopaxi	2	2	0	0
Bolívar	5	2	3	60
Chimborazo	19	6	13	68
Guayas	2	1	1	50
Azuay	100	26	74	74
Total	375	108	267	71.2

Amplificación de SSR

De un screening de amplificación realizado con los 20 primers predefinidos para el proyecto, se obtuvieron buenos patrones de amplificación solamente con ocho (Cuadro 21). Estos primers fueron retenidos para el genotipaje del set de muestras. La repetición del screening en secuenciador ABI realizado en la Mayora permitió identificar que el motivo de la no amplificación de los 12 primers restantes se debería a algún problema en la síntesis de los mismos y determinar el tamaño exacto de ciertos alelos para los 8 locus utilizados (Anexo 6). Estos resultados permitieron obtener patrones de referencia para el proceso de genotipaje en INIAP (Cuadro 22).

Cuadro 21. Primers SSR utilizados en la amplificación de chirimoya

Secuencia de SSRs y temperatura de Chirimoya			
SSR	Talla alelos	Tº	Amplificación
LMCH 1	291 - 312	55	X
LMCH 4	122 - 128	55	X
LMCH 6	222 - 254	55	X
LMCH 16	216 - 230	55	X
LMCH 31	122 - 192	45	X
LMCH 36	191 - 209	50	X
LMCH 39	185 - 187	55	✓
LMCH 40	173 - 177	55	X
LMCH 48	143 - 154	55	X
LMCH 63	285 - 291	55	X
LMCH 69	174 - 185	55	✓
LMCH 83	156 - 164	55	X
LMCH 87	135 - 152	55	X
LMCH 91	144 - 181	55	✓
LMCH 102	194 - 237	55	✓
LMCH 106	232 - 252	55	X
LMCH 122	177 - 208	55	✓
LMCH 137	221 - 237	48	✓
LMCH 139	299 - 305	55	✓
LMCH 144	176 - 202	55	✓

Cuadro 22. Mix de ADN para cada primer utilizado como control positivo

Primers	ADN control
LMCH - 39	Fino de Jete - ch258
LMCH - 69	ch75 - ch200 - ch147 - Fino de Jete
LMCH - 91	ch98
LMCH - 102	ch1 - ch78 - ch200 - ch208 - ch149 - ch152
LMCH - 122	ch72 - ch98 - ch200 - ch147
LMCH - 137	Fino de Jete - ch147 - ch21
LMCH - 139	ch253 - ch255
LMCH - 144	ch1 - ch75 - ch200 - ch152

Para mejorar los patrones de amplificación para algunos primers se modificó la concentración final de primer a 6 mM en los primers LMCH-139 y LMCH-102; a 4 mM en el primer LMCH-137; el resto de primers mantienen la concentración final de primer a 2 mM siendo estos: LMCH-39, LMCH-69, LMCH-144, LMCH-122 y LMCH- 91.

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE LOS SSR

Polimorfismo observado

Se registraron 48 alelos para los ocho SSR analizados cuyos pesos oscilan entre 118 y 316 pb, registrándose ciertos alelos en los que se debe definir las tallas exactas en secuenciador ABI. El promedio de alelos observados por *locus* fue de 6. El mayor número de alelos por status fue en las muestras semicultivados (41), seguido de los árboles definidos como cultivados (33) y 25 para los silvestres. El promedio de número de alelos fue de 5, 4 y 3 respectivamente. Para los materiales cultivados, el locus que presenta mayor número de alelos es LMCH-137 (6); para las muestras semicultivadas el mayor número de alelos se observó con los locus LMCH-102 y LMCH-122 con siete alelos cada uno; y el primer LMCH-69 presentó seis alelos para los materiales silvestres (Cuadro 23).

Cuadro 23. Promedio Número de alelos por status y por primer

Primer	Nº alelos por primer	Cultivadas	Semi domesticadas	Silvestres
L-102	7	5	7	3
L-122	7	5	7	3
L-137	6	6	6	2
L-139	3	3	3	3
L-144	7	5	6	3
L-39	6	2	3	3
L-69	8	5	6	6
L-91	4	2	3	2
Total	48	33	41	25

Frecuencias y número de alelos por status

Para el análisis comparativo de frecuencias por status no se tomó en cuenta los materiales provenientes de Napo y del Guayas, ya que estas muestras seguramente no corresponden a chirimoyas (sino atemoyas) por lo que pueden observarse una menor calidad de amplificación y en ciertos casos revelan alelos exclusivos. El análisis comparativo de frecuencias alélicas entre árboles cultivados, semidomesticados y silvestres no muestra una clara diferenciación para la mayoría de casos, por ejemplo, si un alelo es raro entre los materiales silvestres su frecuencia es también baja entre los materiales silvestres. Ciertas excepciones: por ejemplo el alelo 100 del locus LMCH-137 tiene una frecuencia superior a 0.8 entre los árboles silvestres mientras que entre los cultivados y semidomesticados su frecuencia disminuye a 0.5 y 0.4 respectivamente (Figura 7). En el locus LMCH-102 no existe mayor diferenciación, el alelo 200 no se encuentra presente dentro del grupo de los silvestres pero si en las cultivadas y semicultivadas con una frecuencia de 0.08 y 0.1 respectivamente, el alelo 300 está presente con una frecuencia superior a 0.2 entre los árboles silvestres y de 0.03 y 0.07 en los cultivados y semidomesticados respectivamente (Figura 8). El locus LMCH-139 presenta tres alelos de los cuales el alelo 100 se presenta con una frecuencia de 0,18 en los árboles y superior a 0.3 en

los materiales cultivados y semicultivados, el alelo 200 tiene una mayor frecuencia dentro de los árboles silvestres (0,3) y 0.02 y 0.1 en los cultivados y semidomesticados (Figura 9).

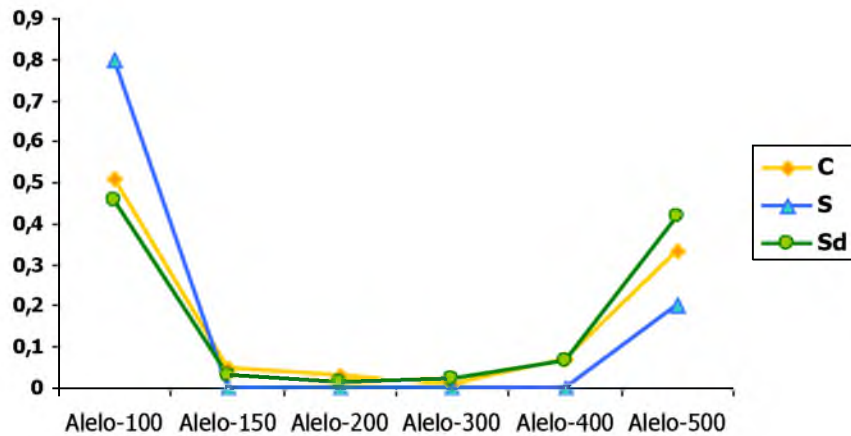


Figura 7. Frecuencias alélicas del primer LCMH-137 en materiales cultivados (C), semicultivados (Sd) y silvestres (S).

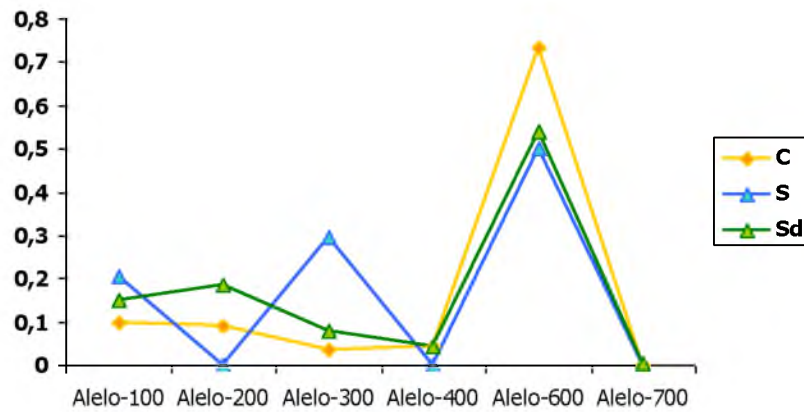


Figura 8. Frecuencias alélicas del primer LCMH-102 en materiales cultivados (C), semicultivados (Sd) y silvestres (S).

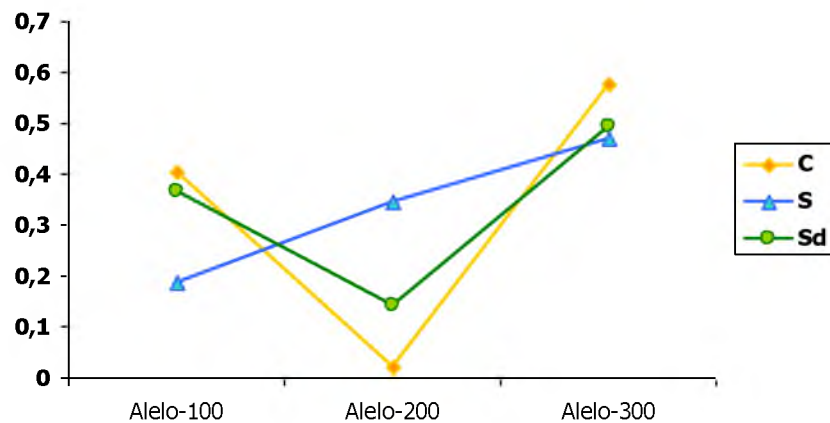


Figura 9. Frecuencias alélicas del primer LCMH-139 en materiales cultivados (C), semicultivados (Sd) y silvestres (S).

Respecto al número de alelos, existen genotipos más heterocigotos que revelaron por lo tanto un mayor número de alelos, así por ejemplo, entre los árboles cultivados la muestra Ch334 presenta el mayor número de alelos (14), observándose además un alelo exclusivo con el primer LMCH-137, mientras que la muestra Ch356 presenta solo cinco (Anexos 6 y 7). Entre los árboles silvestres, la muestra Ch145 presenta 12 alelos y la muestra Ch150 ocho. Entre los árboles semidomesticados, la muestra Ch17 presentó 15 alelos mientras

que la Ch174 solo cinco. Además ciertas muestras revelaron la existencia de alelos exclusivos entre los materiales semicultivados, así por ejemplo la muestra Ch182 con el locus LMCH-102, la muestra Ch184 con el locus LMCH-144 (Anexo 6 y 7, Cuadro 24)

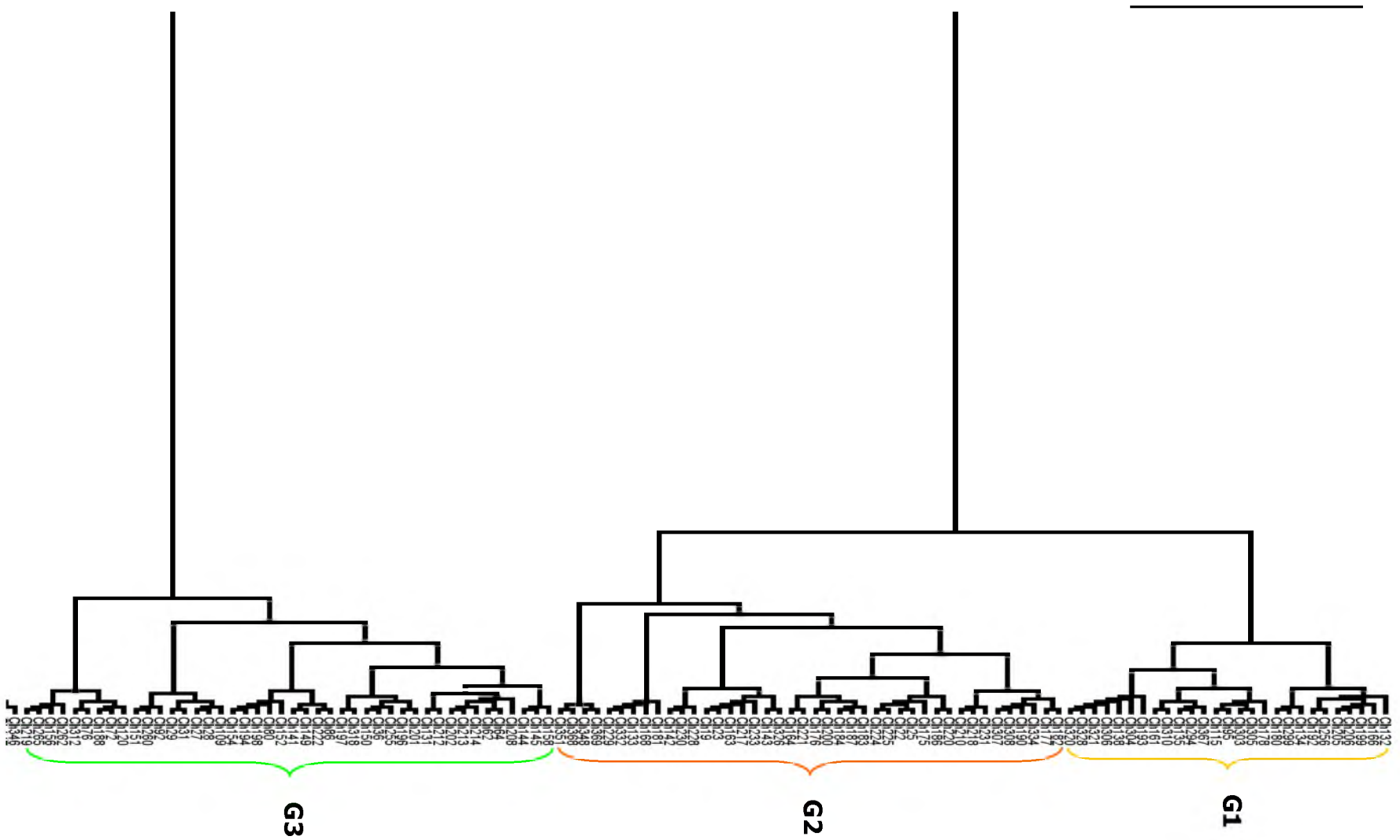
Cuadro 24. Frecuencias de alelos por locus, heterocigicidad esperada (H exp) y heterocigicidad observada (H obs) de los tres estatus de chirimoya.

L-137	C	S	Sd	L-122	C	S	Sd
Alelo-100	0,5098	0,8	0,4566	Alelo-100	0,0833	0,0588	0,0361
Alelo-150	0,049	0	0,0289	Alelo-200	0,0463	0	0,0611
Alelo-200	0,0294	0	0,0116	Alelo-250	0	0	0,0028
Alelo-300	0,0098	0	0,0202	Alelo-300	0,8148	0,9412	0,8056
Alelo-400	0,0686	0	0,0665	Alelo-350	0,0093	0	0,0333
Alelo-500	0,3333	0,2	0,4162	Alelo-400	0,0463	0	0,0139
				Alelo-600	0	0	0,0472
H exp.	0,6209	0,32	0,6125	H exp.	0,3248	0,1107	0,3425
H obs.	0,5098	0,4	0,4509	H obs.	0,3148	0,1176	0,3111
L-102	C	S	Sd	L-69	C	S	Sd
Alelo-100	0,0982	0,2059	0,1484	Alelo-100	0,0435	0,0714	0,0409
Alelo-200	0,0893	0	0,1868	Alelo-200	0,587	0,4286	0,3743
Alelo-300	0,0357	0,2941	0,0769	Alelo-250	0	0	0,0088
Alelo-400	0,0446	0	0,044	Alelo-300	0,0435	0,1071	0,0468
Alelo-600	0,7321	0,5	0,5412	Alelo-400	0,3043	0,3571	0,4883
Alelo-700	0	0	0,0027	Alelo-500	0,0217	0,0357	0,0409
H exp.	0,4431	0,6211	0,6423	H exp.	0,5586	0,6709	0,6159
H obs.	0,3214	0,2941	0,4011	H obs.	0,3696	0,6429	0,5146
L-139	C	S	Sd	L-91	C	S	Sd
Alelo-100	0,4022	0,1875	0,3642	Alelo-100	0	0	0,0108
Alelo-200	0,0217	0,3438	0,1416	Alelo-200	0,0818	0	0,0215
Alelo-300	0,5761	0,4688	0,4942	Alelo-300	0,9182	1	0,9677
H exp.	0,5059	0,627	0,6031	H exp.	0,1502	0	0,0629
H obs.	0,5217	0,5625	0,526	H obs.	0,0909	0	0,0538
L-39	C	S	Sd	L-144	C	S	Sd
Alelo-200	0,9569	0,9706	0,9362	Alelo-100	0,0175	0	0,0938
Alelo-400	0,0431	0,0294	0,0638	Alelo-200	0,1228	0,0625	0,1705
				Alelo-250	0,0614	0	0
				Alelo-300	0,0526	0,1875	0,0795
				Alelo-400	0	0	0,0028
				Alelo-500	0,7456	0,75	0,6534
H exp.	0,0825	0,0571	0,1195	H exp.	0,4221	0,3984	0,5289
H obs.	0,0517	0,0588	0,0957	H obs.	0,333	0,5	0,4375

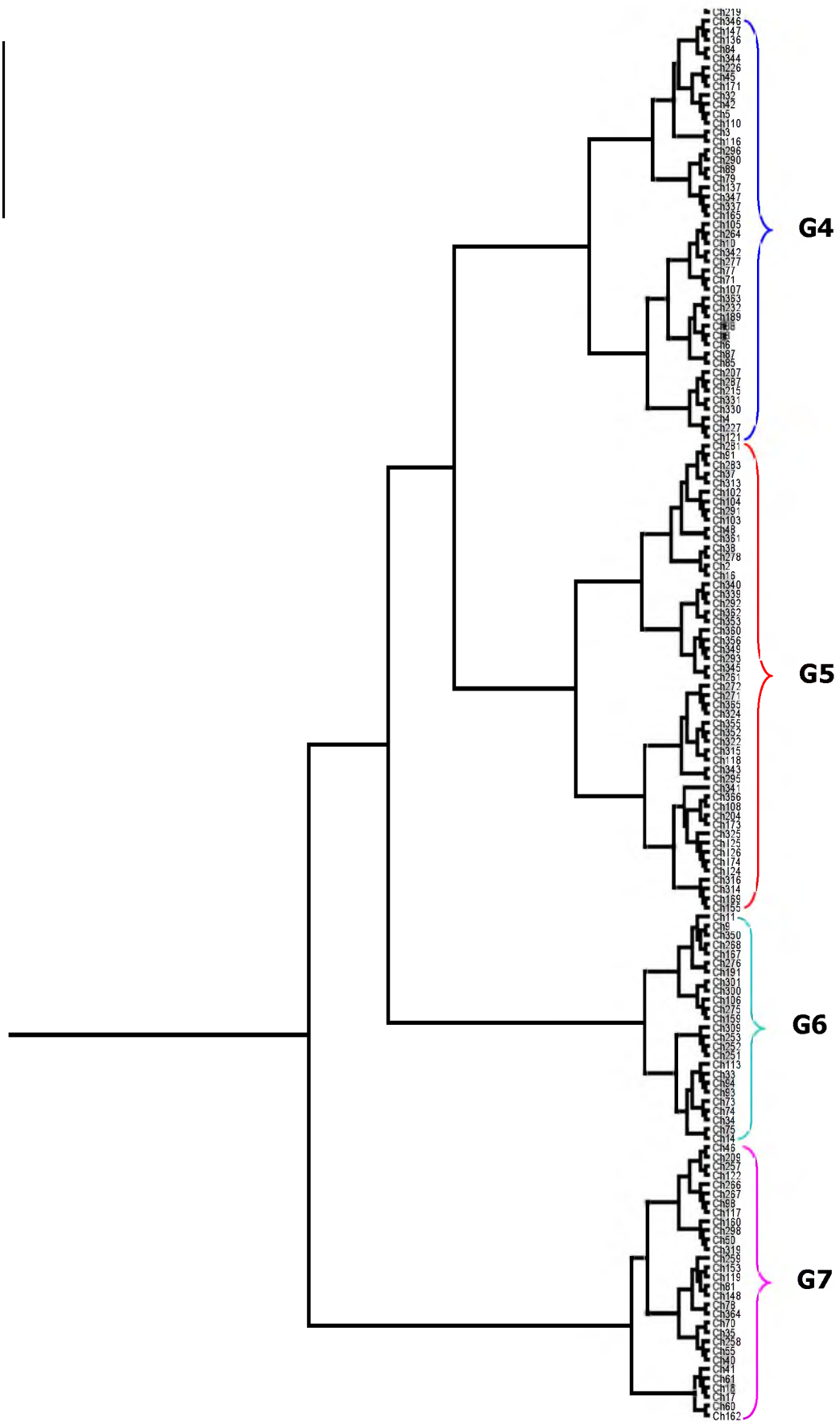
ESTRUCTURA GENETICA

Análisis de agrupamiento: El dendrograma NJ y el análisis bootstrap sugieren una ausencia de una estructura genética robusta observándose sin embargo siete grupos que cubren el espectro de la diversidad global observada (G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7 en la Figura 10).

Figura 10. Dendrograma molecular de los 267 materiales caracterizados mediante la técnica SSR's



Continuación...



En el Grupo 1 se encuentran materiales provenientes de la provincia de Pichincha, Tungurahua, Guayas, Azuay y Loja, de estas dos muestras tres cultivadas, dos silvestres y 34 son materiales semicultivados siendo en total 39 muestras. En el Grupo 2 hay materiales provenientes de Pichincha, Tungurahua, Loja y Azuay, en total son 46 materiales de los cuales 13 son cultivadas, 32 son semidomesticadas y una silvestre. En el Grupo 3 hay materiales provenientes de Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Azuay, Loja y Napo, en total son 50 materiales de estos seis son cultivados, 39 semidomesticadas y cinco son silvestres. En el Grupo 4 se encuentran materiales provenientes de las provincias de Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Tungurahua, Azuay y Loja, de los cuales 13 son cultivados, 22 son semidomesticados y dos silvestres. El Grupo 5 está conformado por materiales colectados en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo, Azuay y Loja en total son 45 muestras, 14 son cultivadas, 26 semidomesticadas y cinco silvestres, además dentro de este grupo se encuentran dos cultivares españoles (SE 36 y Sb 108). El Grupo 6 tiene materiales de las provincias de Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Azuay y Loja, y de estos cinco son cultivados, 11 semidomesticados y cuatro son silvestres. En el Grupo 7 se encuentran materiales provenientes de las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Tungurahua, Azuay y Loja, y de estos cuatro son materiales cultivados y 26 son semidomesticados, en este grupo no se encuentran materiales silvestres pero si se ubican los otros dos cultivares españoles analizados (Fino de Jete y SP 58).

Una distribución geográfica de estos grupos se muestra en la Figura 11. Las provincias que presentaron la mayor diversidad son Pichincha, Azuay y Loja donde se muestrearon árboles de los siete grupos, una cuarta provincia que presenta un alto nivel de diversidad con seis de los siete grupos conformados es Tungurahua. Así mismo la provincia donde se encuentra menor diversidad es Bolívar donde se encuentra solo el Grupo 3 correspondientes a materiales semicultivados.

Un análisis comparativo de frecuencias alélicas entre estos siete grupos permite identificar la presencia de ciertos alelos privados pero no presente en todas las muestras de un mismo grupo, así por ejemplo en el locus LMCH-102 los alelos 500 y 700 se observan solo en muestras de los grupos 1 y 3, en el mismo grupo otro locus que revela alelos privados es el LMCH-144 (el alelo 600 con una frecuencia de 0.029) y en el locus LMCH-39 el alelo 600 que tiene una frecuencia de 0.027. Para el Grupo 3 se identificaron alelos privados en el locus LMCH-39, el alelo 500, en el locus LMCH-69 los alelos 500 y 600 y en el locus LMCH-91 el alelo 400 (Cuadro 25).

Cuadro 25. Frecuencias de alelos por locus, heterocigocidad esperada (H exp) y heterocigocidad observada (H obs) de los siete grupos de chirimoya.

L-122	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Alelo-100	0,095	0,022	0,010	0,000	0,102	0,079	0,036
Alelo-200	0,027	0,000	0,135	0,000	0,080	0,000	0,125
Alelo-250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018
Alelo-300	0,608	0,956	0,760	0,986	0,784	0,895	0,696
Alelo-350	0,014	0,000	0,083	0,000	0,011	0,000	0,054
Alelo-400	0,041	0,022	0,010	0,014	0,000	0,026	0,054
Alelo-600	0,216	0,000	0,000	0,000	0,023	0,000	0,018
H exp.	0,572	0,086	0,396	0,028	0,368	0,193	0,492
H obs.	0,541	0,089	0,354	0,029	0,318	0,211	0,571
L-91	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Alelo-100	0,014	0,000	0,010	0,000	0,000	0,025	0,016
Alelo-200	0,000	0,044	0,052	0,000	0,068	0,000	0,094
Alelo-300	0,987	0,957	0,917	10,000	0,932	0,975	0,891
Alelo-400	0,000	0,000	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000
H exp.	0,027	0,083	0,157	0,000	0,127	0,049	0,198
H obs.	0,027	0,044	0,042	0,000	0,909	0,050	0,219
L-102	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Alelo-100	0,526	0,080	0,010	0,000	0,163	0,000	0,117
Alelo-200	0,158	0,386	0,031	0,014	0,044	0,050	0,417
Alelo-300	0,026	0,057	0,010	0,000	0,065	0,625	0,050

Alelo-400	0,118	0,000	0,010	0,029	0,022	0,150	0,017
Alelo-500	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Alelo-600	0,105	0,477	0,939	0,957	0,707	0,175	0,400
Alelo-700	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H exp.	0,643	0,613	0,118	0,083	0,468	0,554	0,650
H obs.	0,421	0,591	0,122	0,086	0,326	0,450	0,800
L-69	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Alelo-100	0,000	0,011	0,083	0,031	0,039	0,118	0,093
Alelo-200	0,314	0,693	0,191	0,734	0,256	0,324	0,333
Alelo-250	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029	0,000
Alelo-300	0,129	0,034	0,048	0,016	0,013	0,059	0,074
Alelo-400	0,429	0,239	0,619	0,172	0,654	0,441	0,482
Alelo-500	0,100	0,023	0,024	469,000	0,039	0,029	0,019
Alelo-600	0,000	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000
Alelo-700	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000
H exp.	0,690	0,461	0,570	0,428	0,504	0,682	0,643
H obs.	0,600	0,364	0,548	0,500	0,308	0,588	0,741
L-139	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Alelo-100	0,286	0,537	0,589	0,328	0,114	0,325	0,278
Alelo-200	0,129	0,134	0,178	0,207	0,034	0,150	0,111
Alelo-300	0,586	0,329	0,233	0,466	0,852	0,525	0,611
H exp.	0,559	0,586	0,567	0,633	0,260	0,596	0,537
H obs.	0,571	0,610	0,622	0,448	0,250	0,550	0,667
L-144	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Alelo-100	0,294	0,033	0,031	0,043	0,023	0,056	0,048
Alelo-200	0,015	0,044	0,375	0,129	0,140	0,139	0,194
Alelo-250	0,000	0,011	0,000	0,014	0,012	0,000	0,065
Alelo-300	0,059	0,011	0,083	0,000	0,093	0,111	0,290
Alelo-400	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Alelo-500	0,588	0,902	0,510	0,814	0,733	0,694	0,403
Alelo-600	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H exp.	0,563	0,183	0,591	0,318	0,435	0,483	0,709
H obs.	0,382	0,196	0,646	0,257	0,419	0,500	0,581

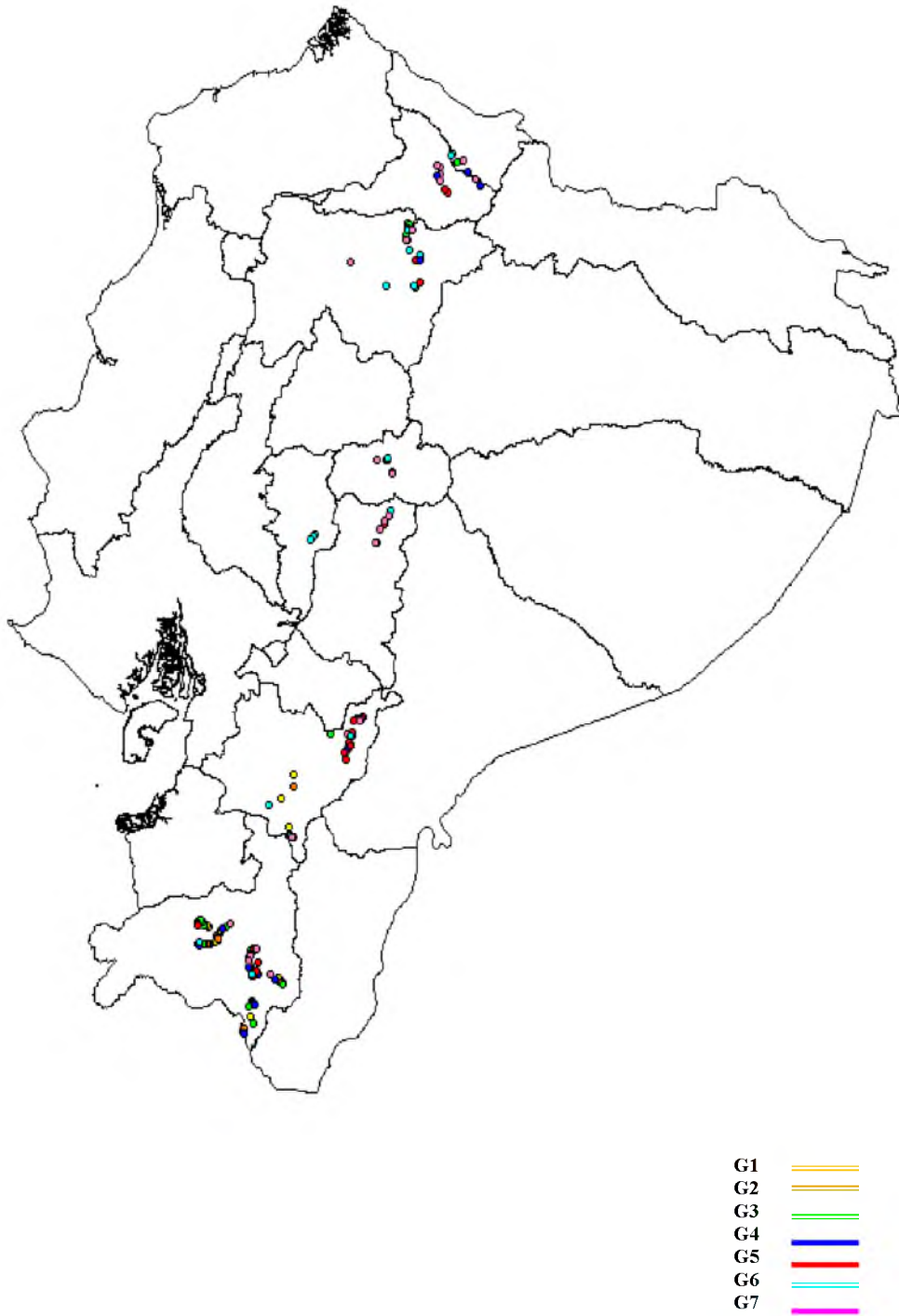


Figura 11. Distribución geográfica de los siete grupos

Análisis multivariado

El PCO (Figura 12) muestra la dispersión de las 267 muestras analizadas en función de los dos primeros ejes de varianza que explican entre ambos apenas 17.5% de la varianza total observada. La primera coordenada que representa 9.2% de la variación separa un pequeño grupo de árboles semicultivados que se ubican hacia el lado positivo de la coordenada y pertenecientes al Grupo 3. Por su parte la segunda coordenada que representa el 8.3% de la variación distingue un grupo de materiales semidomesticadas pertenecientes al Grupo 1 que se separan hacia el lado positivo de la coordenada.

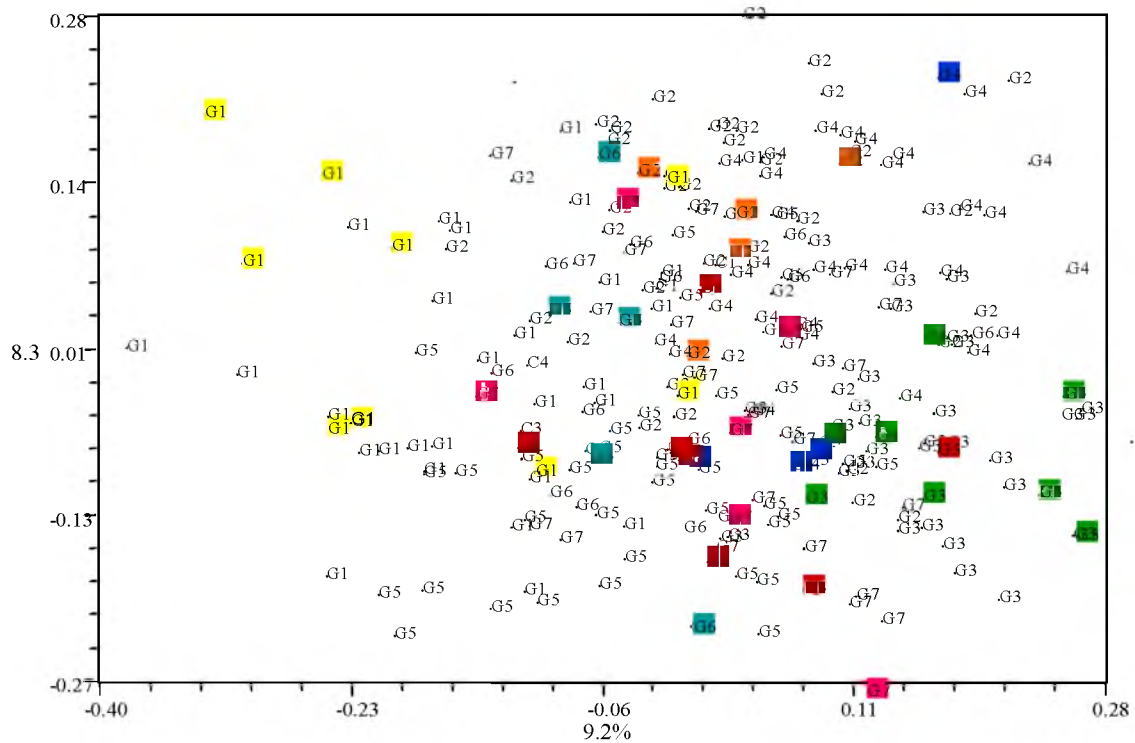


Figura 12. Distribución espacial de los 267 materiales de chirimoya

Nota: Los Grupos que están pintados representan los materiales que fueron seleccionados para establecerlos en campo (WP3)

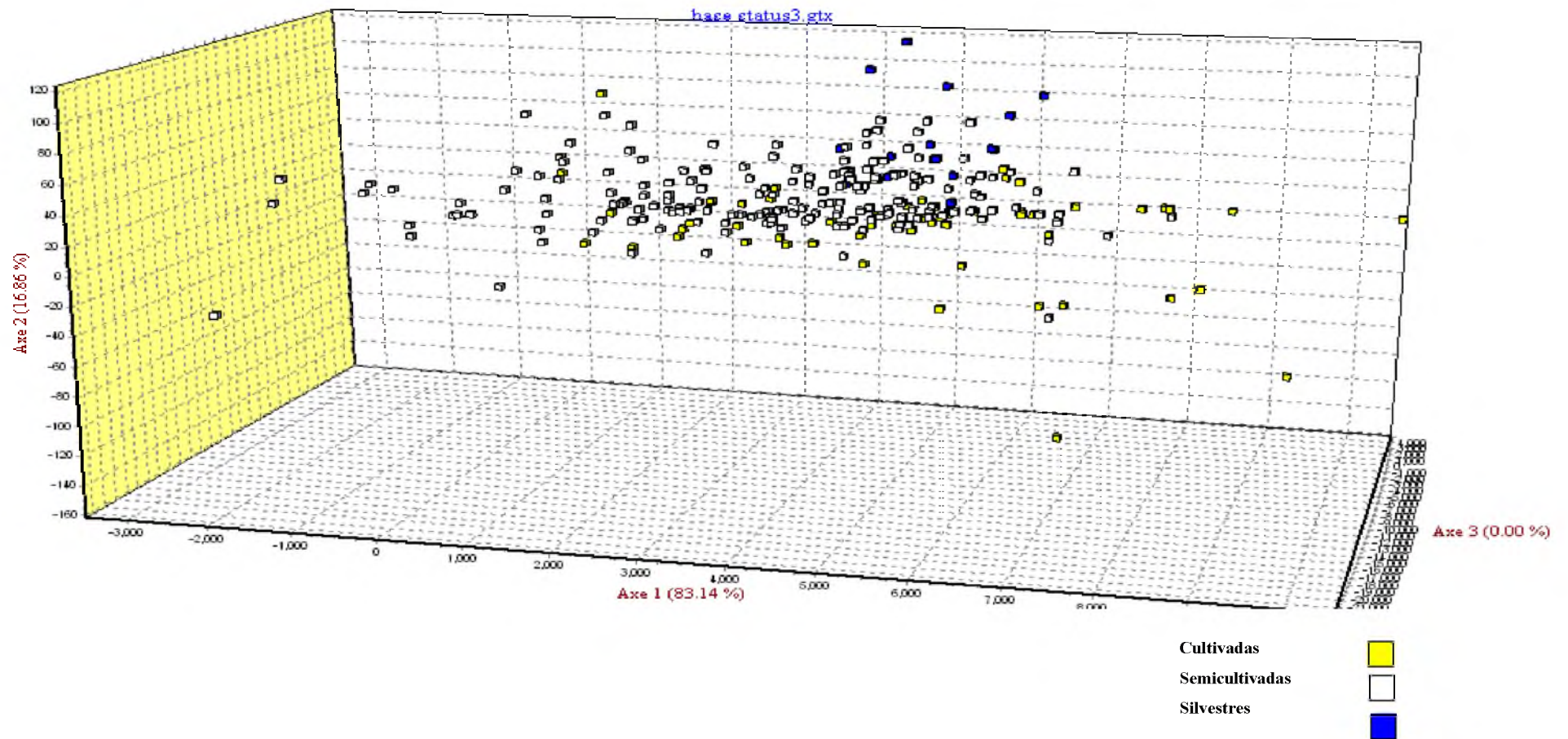


Estos resultados son corroborados por la AFC (Figura 13). En este caso el eje 1 y 2 representan el 83.1% y el 16.8% de la variabilidad observada. En general lo que se observa es que todos los materiales tanto cultivados, semicultivados y silvestres se encuentran ubicados cercanamente unos de otros, existiendo sin embargo una cierta distinción de los árboles silvestres

Diferenciación genética (*Fst*) por status

La baja diferenciación sugerida por los análisis multivariados son corroborados por los valores obtenidos del *Fst*, estos son bajos y estadísticamente no significativos (Cuadro 26) lo que sugiere que existe una escasa diferenciación genética entre árboles de acuerdo al status en que fueron colectados (cultivados, semidomesticados y silvestres). Se observa sin embargo valores más bajos entre muestras silvestres y semidomesticadas (0.029) que entre árboles cultivados y silvestres (0.057).

Figura 13. Análisis factorial de correspondencia en 267 materiales de chirimoya



Cuadro 26. Nivel de heterocigosidad entre muestras cultivadas, silvestres y semicultivadas.

Status	Cultivadas	Silvestres	Semicultivadas
Cultivadas	0.0000		
Silvestres	0.0579	0.0000	
Semidomesticadas	0.0316	0.0297	0.0000

Los microsatélites permitieron observar un polimorfismo interesante en el material analizado (48 alelos fueron observados en 267 muestras) pero que los análisis estadísticos sugieren como insuficientes para llegar a estructurar la diversidad de una manera robusta. Sin embargo la defección de genotipos de mayor heterocigosis y la presencia de siete grupos que representan el espectro de la diversidad global observada permiten seleccionar un grupo representativo de diversidad (ver resultados componente WP3). Una mejor diferenciación por status es reportada por Narváez A. y Barreiro J (2007) quienes utilizando AFLPs separan un grupo de cultivares comerciales, tradicionales y algunas muestras silvestres de un segundo grupo que incluye al resto de materiales silvestres analizados (provenientes de la provincia de Loja). Así mismo a nivel del análisis multivariado, en nuestro estudio el análisis PCO que explica 17.5% de la varianza no distingue claramente ningún grupo de muestras, a excepción de ciertos materiales pertenecientes al Grupo 1 y 3 que tienden a separarse del resto mientras que los AFLPs reportados por Narváez logran explicar en un primer componente 26.6% de varianza y diferenciar así los dos grupos anteriormente mencionados. Esta diferencia en la estructuración de la diversidad podría explicarse por la cantidad de polimorfismo analizado, en el estudio de Narváez se registraron más de 200 bandas AFLPs mientras que en nuestro caso analizamos ocho loci SSRs

➤ Conclusiones y recomendaciones

- A pesar de no haber caracterizado el total de muestras colectadas (365), se logró genotipar cerca del 70% de las muestras, cubriendo de esta forma las distintas áreas en las que se colectaron los materiales de chirimoya a nivel nacional.
- Los análisis estadísticos revelan una débil estructura genética del material analizado, observándose sin embargo siete grupos representativos de diversidad. Estos grupos incluye materiales cultivados, semidomesticados y silvestres a excepción del Grupo 7 conformado solo por muestras cultivadas y semidomesticadas, además de dos cultivares españoles.
- El análisis genético sugiere que las plantaciones comerciales de chirimoya presentan una menor diversidad genética posiblemente ligada a la utilización de la reproducción asexual por parte de los agricultores. Esto podría explicarse porque un determinado material que presente características agronómicas interesantes puede ser propagado por baretas. En cambio los cultivares tradicionales de chirimoya presentan una mayor diversidad genética, la cual esta disponible para su utilización en programas de mejora.
- Genotipar el material analizado con los 12 primers restantes para obtener mayor información y verificar si existe una mejor estructuración de la diversidad genética.
- Validar los resultados expuestos en la presente investigación en los laboratorios de la Mayora España mediante el uso de un secuenciador a capilaridad que a la vez ayude a identificar ciertos alelos que son exclusivos para algunas muestras.

➤ Bibliografía citada

- Viruel MA, Hormaza JI. 2004. Development, characterization and variability analysis of microsatélites in lychee (*Litchi chinensis* Sonn, Sapundaceae). Theoretical Applied Genetics, 108, 896-902.
- Narváez A., Barreiro J., Morales R. 2007. Tracing the genetic base of chirimoya (*Annona cherimola*) commercial cultivars through AFLP analysis of diversity at the species' putative center or origin. Quito, Loja Ecuador.

Actividad: *Identificación de hotspots basados en resultados de caracterización y definición de materiales representativos para colecta*
Código: *4-R03-A1*
Responsables: *Ing. Doris Chalampunte, Dr. Eduardo Morillo*

➤ **Introducción**

El Ecuador es un país megadiversos, es decir, que conserva y usa una gran riqueza genética. En el país existe una multitud de ecosistemas y agroecosistemas con sistemas de producción variados y con gran número de variedades tradicionales. La identificación de lugares ricos en agrobiodiversidad o puntos calientes es básico para poder planificar estrategias de conservación sostenibles y tener material genético para utilización directa e indirecta.

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Identificación de hotspots basados en resultados de caracterización molecular

➤ **Materiales y métodos**

Se utilizó la información molecular generada anteriormente, para efecto de este análisis se distinguieron tres zonas geográficas donde se realizó el muestreo: Zona Norte integrada por las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha; Zona Centro por las provincias de Cotopaxi, Bolívar, Tungurahua, Chimborazo; y Zona Sur integrada por Cañar, Azuay y Loja. Los genotipos de las muestras fueron clasificadas según su sitio de colecta para realizar un análisis de diversidad alélica por zonas geográficas con GENETIX. Para este análisis se excluyeron las atemoyas y los cultivares españoles.

➤ **Resultados**

En el locus LMCH-137 los alelos 100 y 500 se encuentran con frecuencias similares en las tres zonas, en cambio el alelo 150 se encuentra solo en la Zona Sur a una frecuencia sin embargo baja (0.05), el alelo 300 no está presente en la Zona Norte pero si en las otras dos zonas al igual que el alelo 200 y 400 que no se encuentran dentro de la Zona sur pero si en las zonas Norte y Centro (Figura 14).

Para los alelos 200 y 400 del locus LMCH-39, estos se encuentran presente en las tres zonas siendo el alelo 200 el de mayor frecuencia (≥ 0.9). (Figura 15).

El locus LMCH-122 revelo siete alelos, de los cuales el alelo 300 es frecuente en las tres zonas (0.6 y 0.8). Los alelos 250 y 350, de baja frecuencia (0.009 y 0.1), solo se observan en la Zona Norte siendo a la vez esta zona la que presenta la mayor diversidad alélica. El alelo 600 es también observado únicamente en la Zona Sur pero a baja frecuencia (0.05) (Figura 16).

El locus LMCH-91 revelo cuatro alelos, siendo el alelo 300 el de mayor frecuencia en las tres zonas (≥ 0.9). El alelo 400 se encuentra únicamente en la Zona Norte pero a una baja frecuencia (0.01) (Figura 17).

Figura 14. Frecuencias alélicas por zonas del primer LMCH-137

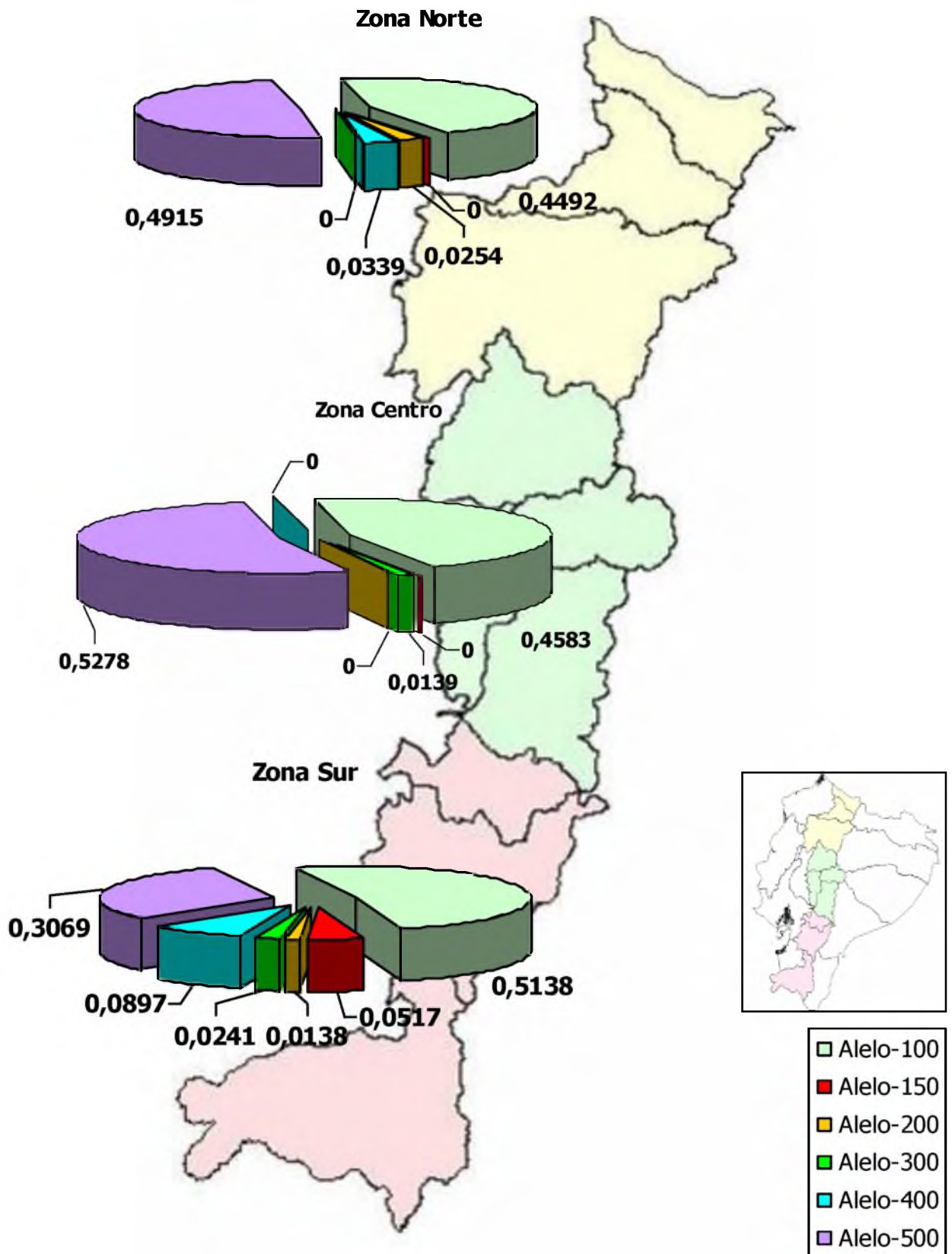


Figura 15. Frecuencias alélicas por zonas del primer LMCH-39

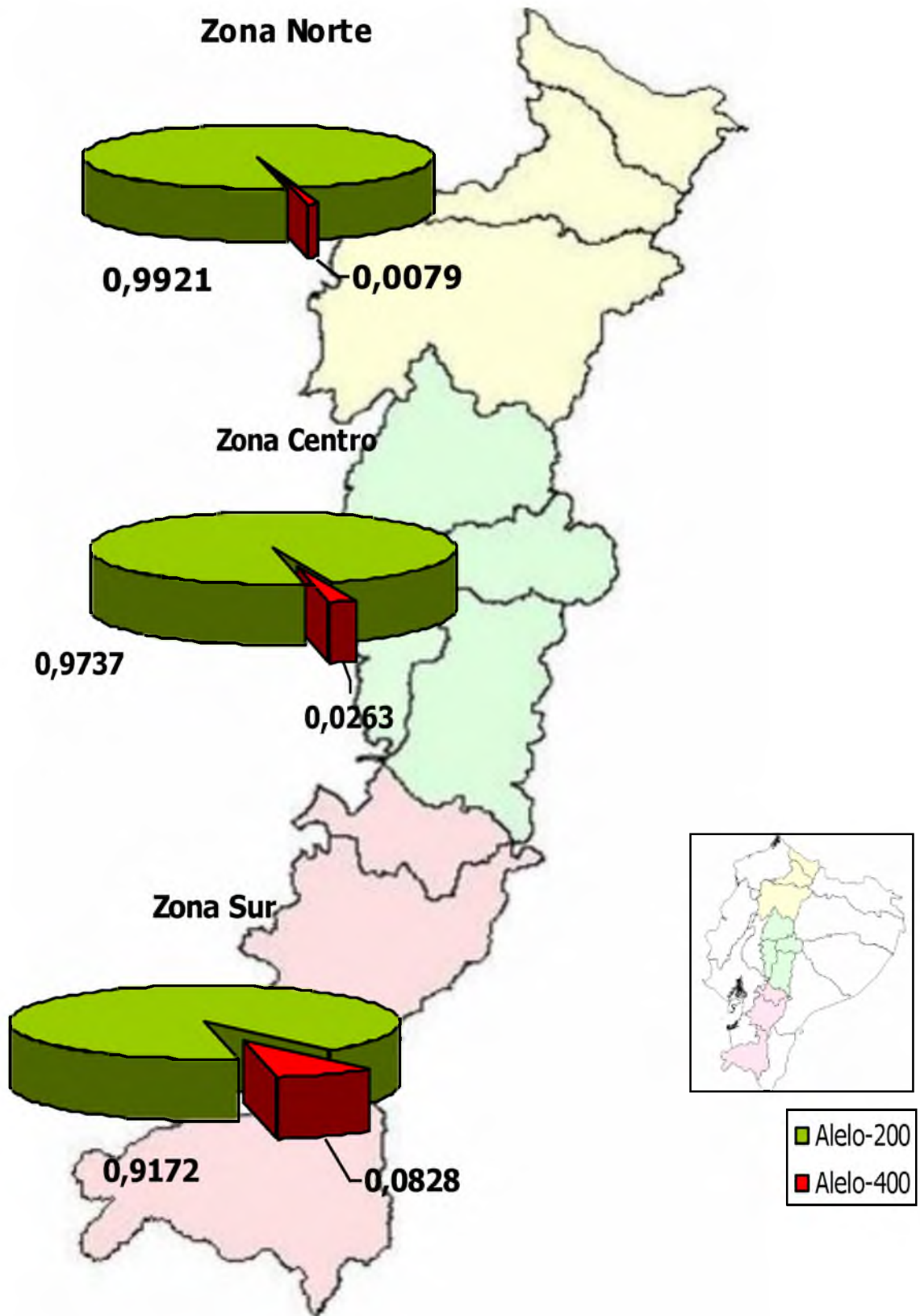


Figura 16. Frecuencias alélicas por zonas del primer LMCH-122

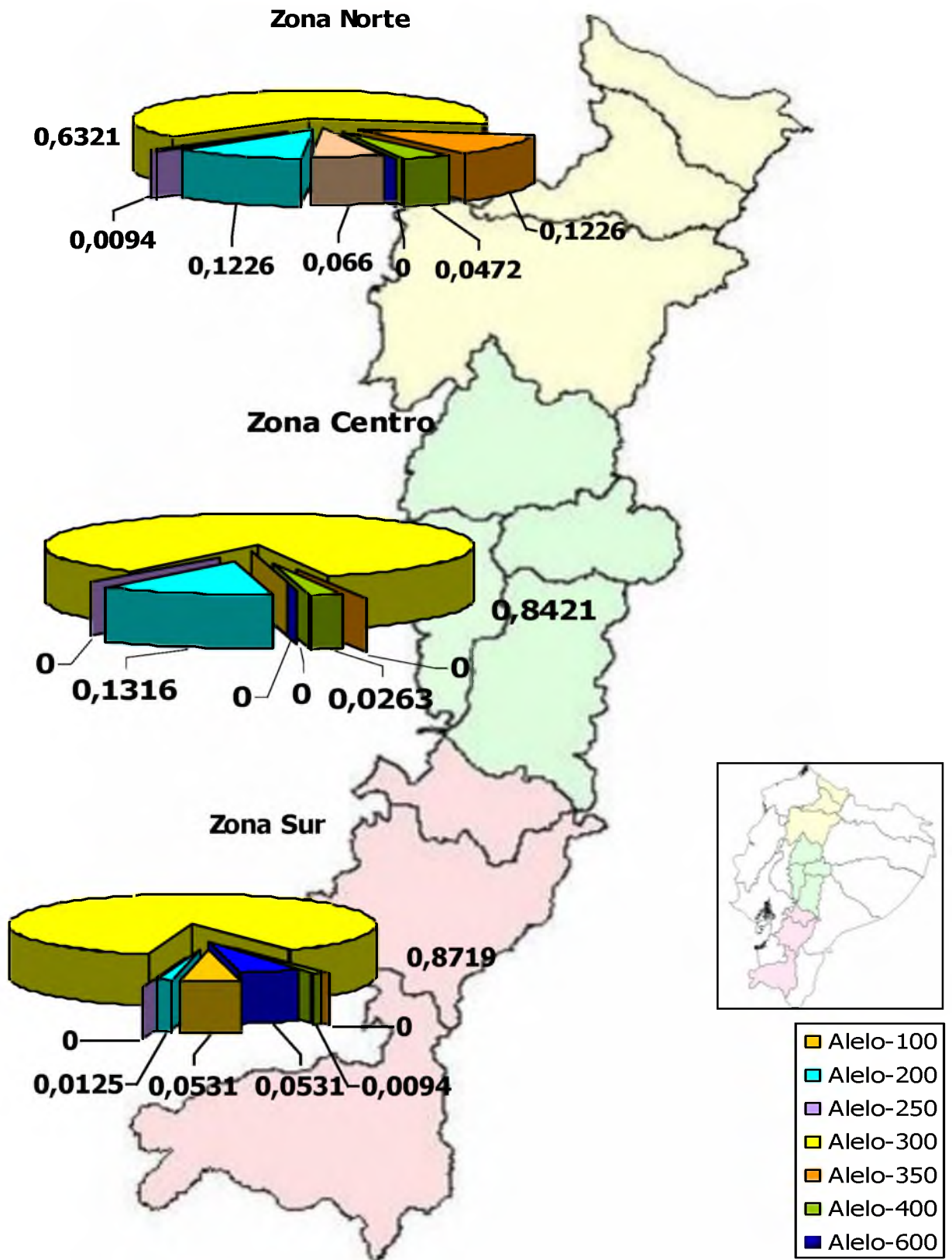
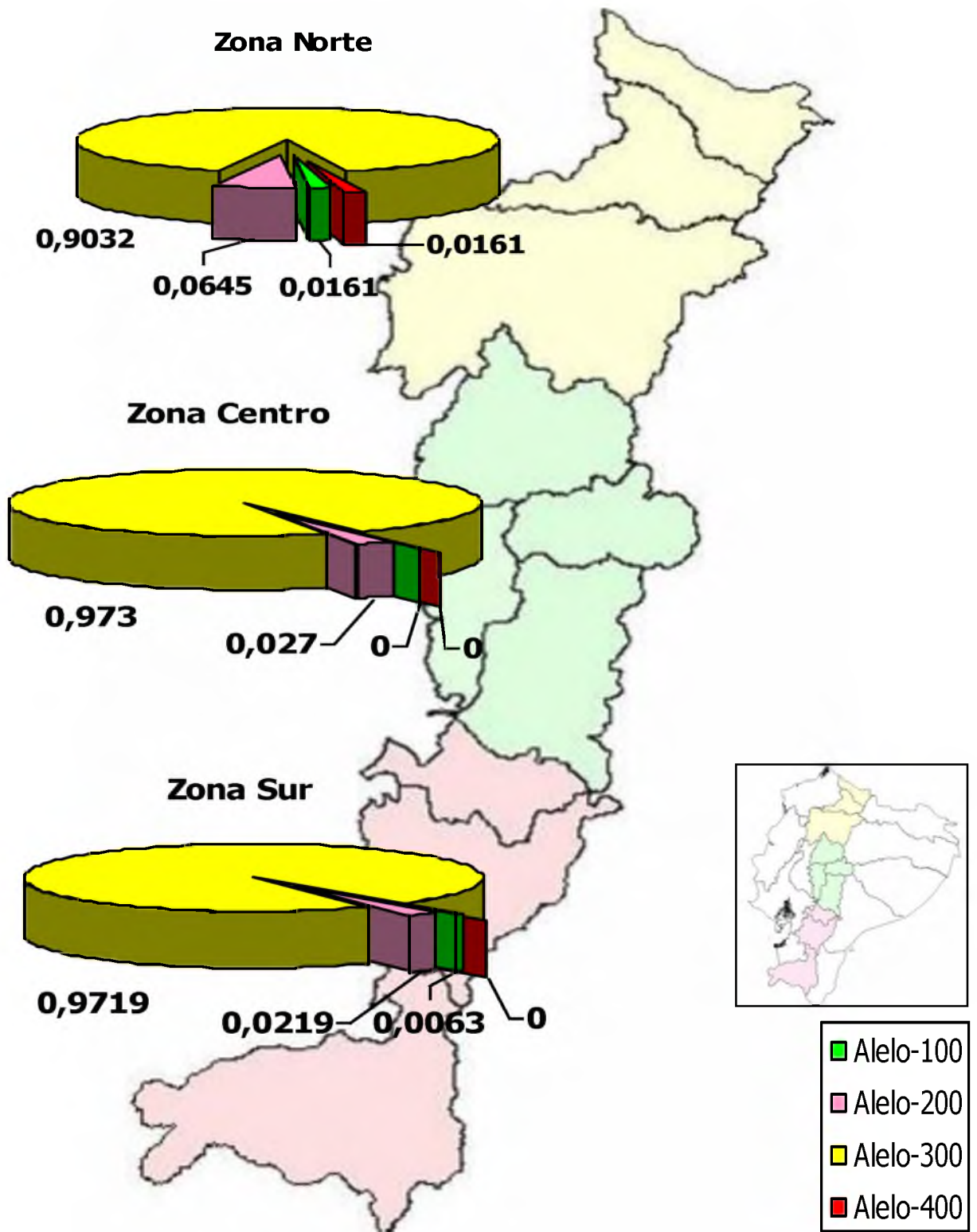


Figura 17. Frecuencias alélicas por zonas del primer LMCH-91



Para el locus LMCH-102 se observaron siete alelos de los cuales el alelo 600 es el de mayor frecuencia aunque en la zona sur su frecuencia sea inferior (0.4 a 0.7 en las zonas centro y norte). El alelo 700 se encuentra solo en la Zona Sur pero a ínfima frecuencia (0.003) (Figura 18).

El locus LMCH-69 revelo siete alelos, de los cuales el alelo 700 está presente solo en la Zona Norte (0.01), el alelo 250 no está presente en esta zona. Alelos con frecuencias muy bajas para las tres zonas son los alelos 100 y 300 (Figura 19).

El locus LMCH-139 revelo la presencia de tres alelos presentes en las tres zonas del Ecuador, de los cuales el alelo 200 tiene una frecuencia menor en la Zona Norte (Figura 20).

Para el locus LMCH-144 se observaron seis alelos, de los cuales dos (250 y 400) están presentes únicamente en la Zona Sur aunque a bajísimas frecuencias (0.02 y 0.003) pero que aportan a identificar zonas de diversidad. El alelo 300 no está presente en la Zona Centro y el alelo 500 es común en las tres zonas geográficas (Figura 21).

El análisis de frecuencias alélicas por zonas geográficas corrobora una inexistente estructura de la diversidad sin detectarse alelos exclusivos de una determinada zona sino alelos raros presentes en uno o pocos genotipos de una determinada zona. Sin embargo la distribución geográfica de alelos sugiere una mayor diversidad en las zonas sur y norte del callejón interandino. Este resultado corrobora lo reportado por Narváz y Barreiro (2007) quienes confirman a la provincia de Loja como zona posible de domesticación de la chirimoya. Nuestro estudio revela adicionalmente una diversidad importante en la zona norte la cual puede ser considerada como un segundo microcentro de diversidad.

Adicionalmente se identificó que provincias dentro de estos microcentros de diversidad eran las más importantes, en las provincias de Pichincha de la Zona Norte y Azuay y Loja de la Zona Sur se detectan la presencia de los siete grupos de diversidad definidos en el componente anterior así como una mayor riqueza alélica (Cuadro 27).

Cuadro 27. Número de materiales por grupo

Provincias	Grupos						
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Carchi			4		1		2
Imbabura			5	4	5	1	3
Pichincha	5	2	9	5	9	2	6
Chimborazo			5	2	3	2	1
Tungurahua	1	6	7	3	3		2
Bolívar			3				
Azuay	5	25	9	20	6	4	5
Loja	27	13	7	3	18	11	11
Guayas	1						
Napo			1				
Total	39	46	50	37	45	20	30

Figura 18. Frecuencias alélicas por zonas del primer LMCH-102

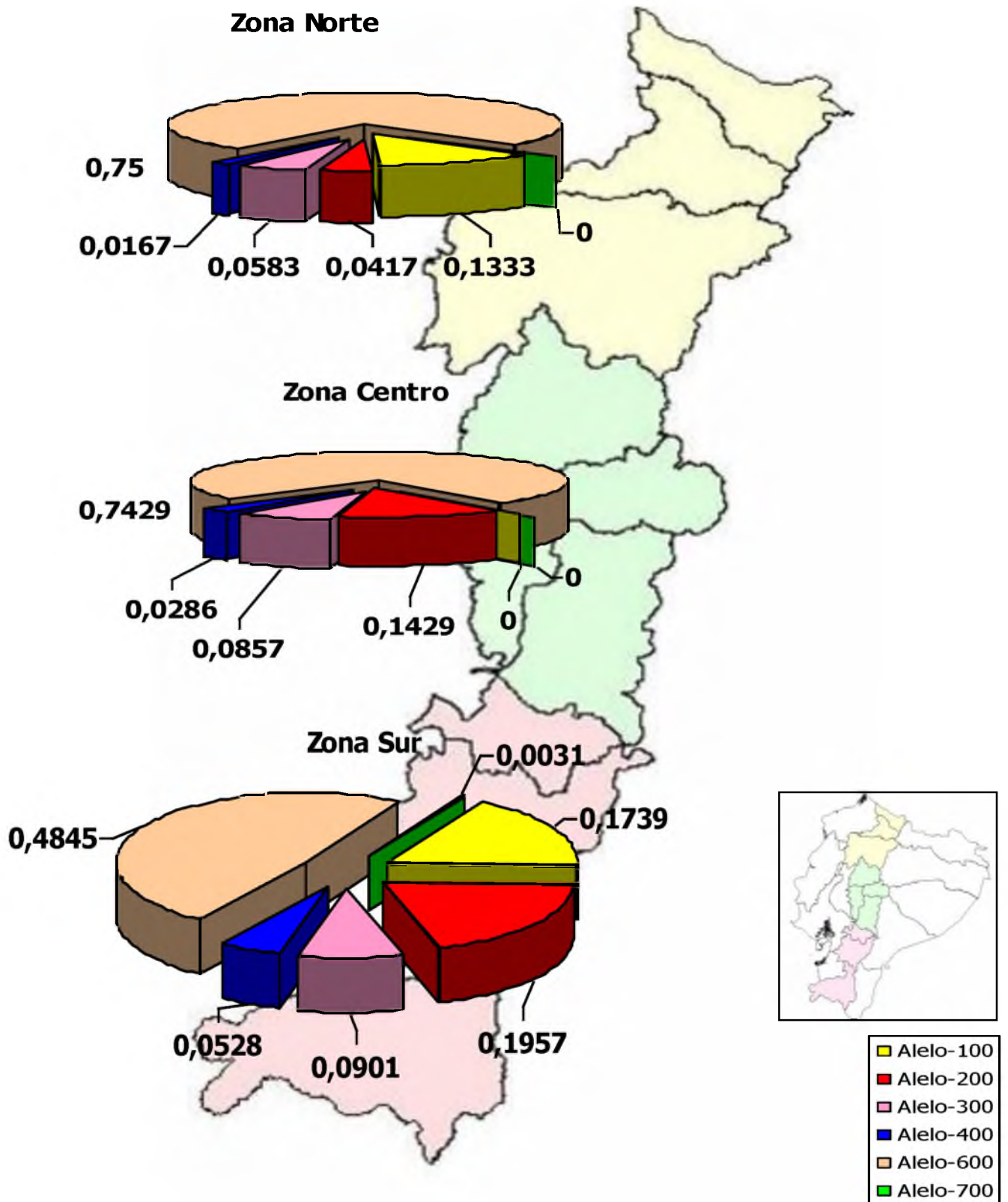


Figura 19. Frecuencias alélicas por zonas del primer LMCH-69

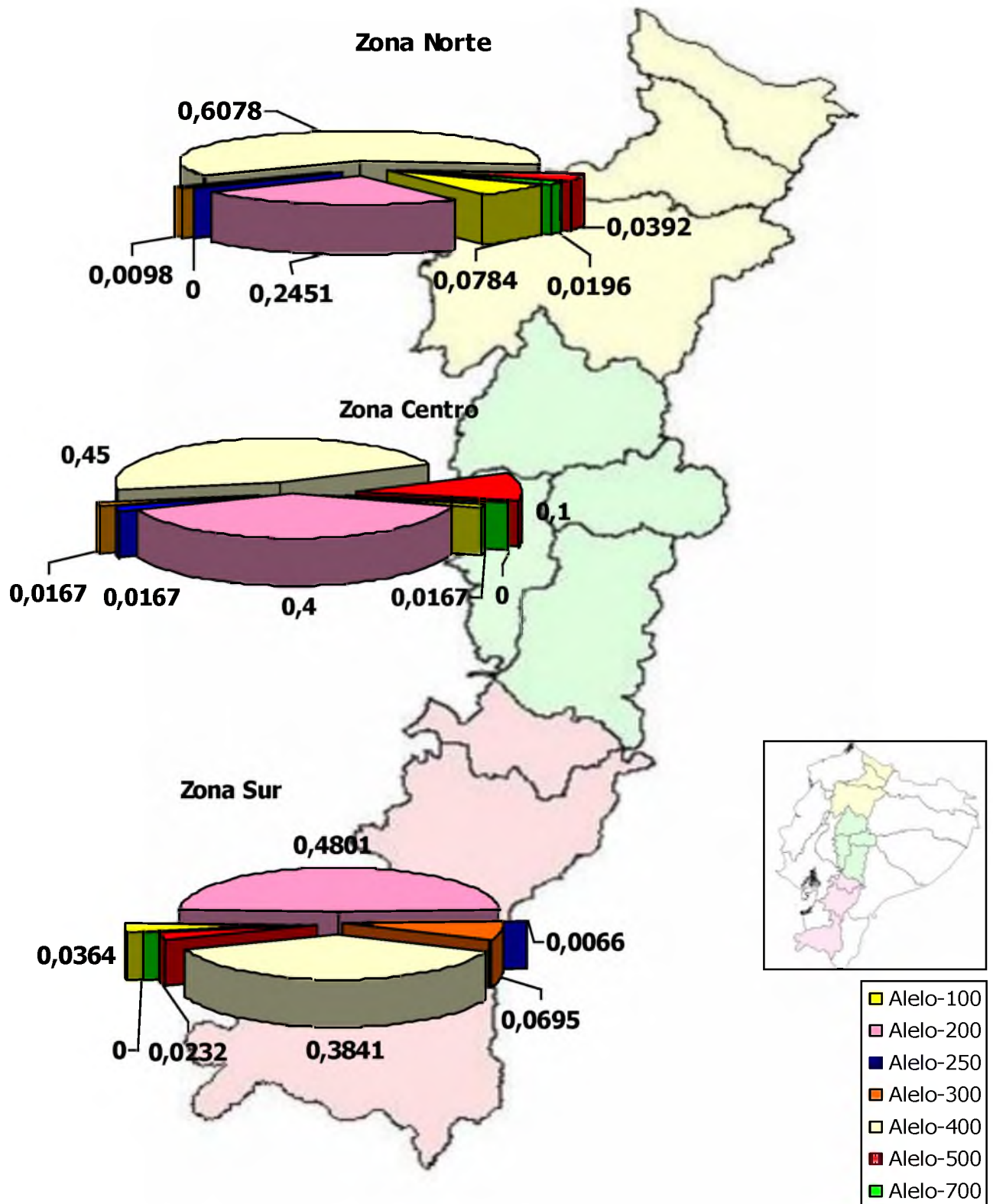


Figura 20. Frecuencias alélicas por zonas del primer LMCH-139

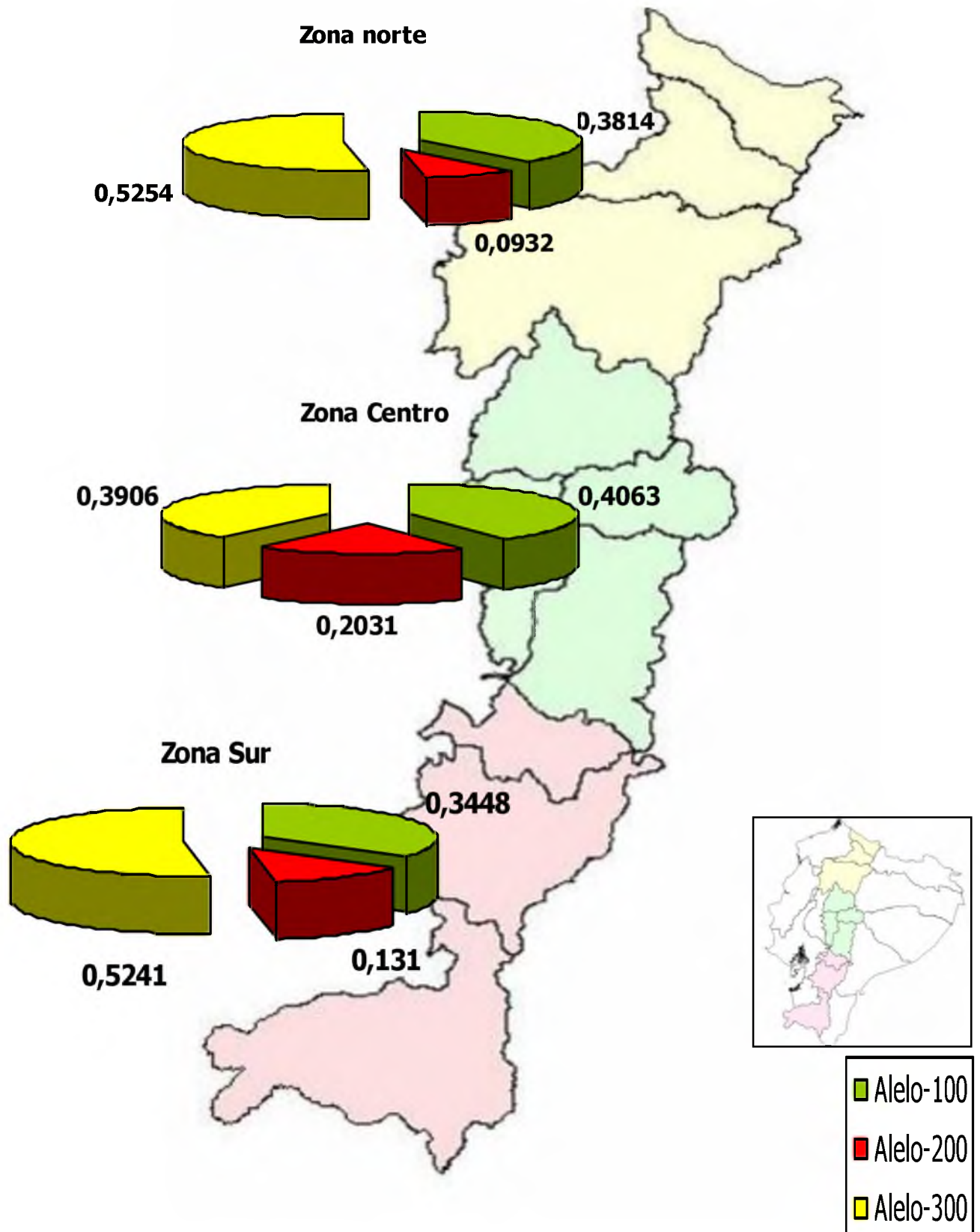
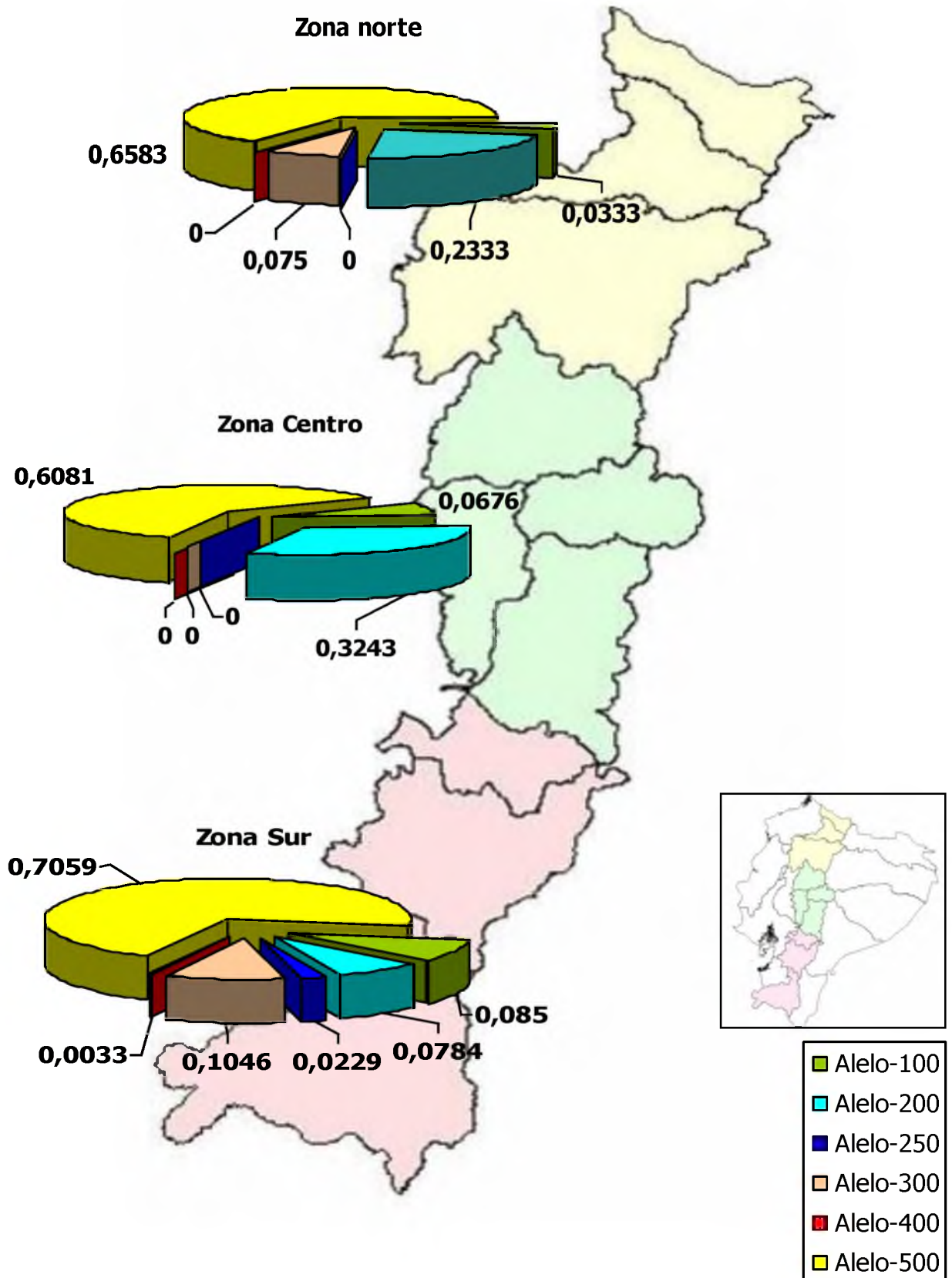


Figura 21. Frecuencias alélicas por zonas del primer LMCH-144



Conclusiones y recomendaciones

Se identificaron dos microcentros de diversidad en el callejón interandino del Ecuador, estos corresponden a las provincias de Pichincha (Zona Norte) y Azuay y Loja en el sur del país. Estas zonas productoras de chirimoya a nivel nacional son zonas de alta diversidad en la que se pueden realizar estudios de caracterización y conservación *in situ* de recursos genéticos de chirimoya.

Actividad: *Establecimiento de colecciones de germoplasma locales y nucleares nucleares nacionales*
Código: *4-R04-A1*
Responsables: *Ing. Eddie Zambrano, Agr. Fernando Paredes*

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Inventariar las colecciones de germoplasma *ex situ*.
- ✓ Establecer colecciones locales y colecciones núcleo de germoplasma nacional

➤ **Materiales y métodos**

El inventario de las colecciones de germoplasma es producto de las colectas realizadas en años anteriores. Para el establecimiento de colecciones núcleo se tiene que analizar el número de accesiones que conforman la colección y realizar la caracterización fenotípica y genotípica que permita establecer dicha la colección.

En base al inventario y a las caracterizaciones morfológicas y moleculares se definirá si es necesaria la incorporación de nuevos genotipos en las colecciones. Si se considera que la variabilidad genética de chirimoya con que cuenta el país no esta representada en las colecciones originales, entonces seguramente será necesaria la incorporación de nuevos genotipos.

➤ **Resultados**

Se identificación dos instituciones que tienen colecciones de chirimoya, siendo estos los siguientes:

INIAP- Granja Experimental Tumbaco

En la Granja se mantienen 17 genotipos provenientes del banco de germoplasma de INIA de España, a través de José María Farré, entregados al INIAP el 2 de abril de 1987 (Cuadro 28). También se encuentra en la colección, otros cultivares colectados en distintos lugares del Ecuador, principalmente en las provincias de Pichincha, Tungurahua, Azuay y Loja (Cuadro 29 y Figura 22).

Cuadro 28. Cultivares provenientes de otros países

Cultivar	Origen
Campas	España
Fino de Jete	España
Negrilo	España
Manteca	España
Bonita	Estados Unidos
Chaffey	Estados Unidos
White	Estados Unidos
Booth	Estados Unidos
Ott	Estados Unidos
Concha Lisa	Chile
Corazon	Chile
Bronce Suave	Chile
Chuina	Perú
Zarzero	Costa Rica
Atemoya African Pride	Australia
Atemoya Gefner	Israel

Cuadro 29. Cultivares ecuatorianos conservados en la Granja Tumbaco del INIAP.

Cultivar	Origen
T69	MAG Tumbaco
T61	MAG Tumbaco
T55	MAG Tumbaco
T28	MAG Tumbaco
T62	MAG Tumbaco
T10	MAG Tumbaco
T65	MAG Tumbaco
M5	San José de Minas
M4	San José de Minas
M3	San José de Minas
M2	San José de Minas
M1	San José de Minas
L4	Loja Granja MAG
L1	Loja Nambacola Churona
L3	Loja San Pedro Vilcabamba
L2	Loja Canchinamaca Gonzanamá
N7	Loja Nambacola Josefa
N10	Loja Nambacola Josefa
TC11	Tumbaco Cangahua
TC13	Tumbaco Cangahua
Baños	Baños
L5	Loja
F3	Puéllaro Pichincha Fabulosa
J1	Puéllaro Pichincha Jaramillo
P3	Paute – Cuenca
D4	Perucho Pichincha Deliciosa

Universidad Nacional de Loja (UNL)

Esta Institución reporta una colección de aproximadamente 6100 accesiones de chirimoya. Todavía no está claro si es accesiones o árboles.

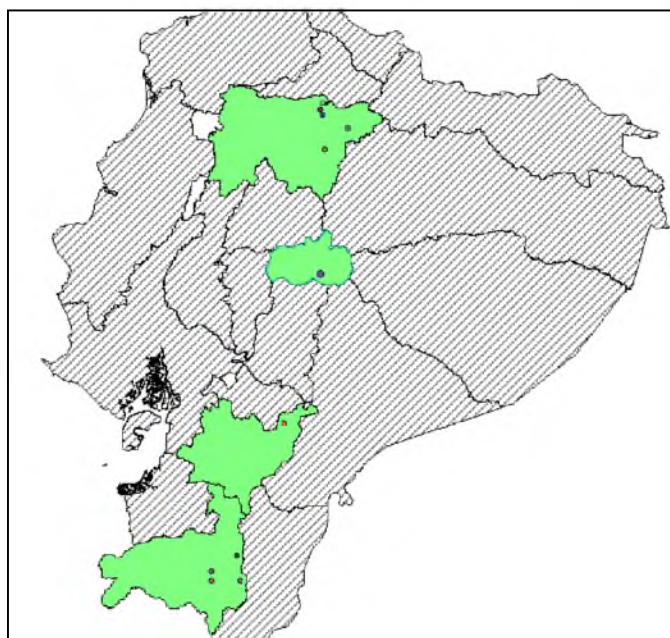


Figura 22. Distribución geográfica de los cultivares colectados en el Ecuador.

Actividad: *Evaluación de incorporar genotipos adicionales a las colecciones*

Código: *4-R04-A2*

Responsables: *Ing. César Tapia, Ing. Álvaro Monteros*

Esta actividad queda pendiente para los siguientes meses, debido a que aún no se concluye con la caracterización molecular de la colección de Tumbaco, además, queda pendiente la toma de datos fenotípicos de los 43 materiales que fueron seleccionados. Con todo esto se podrá definir la incorporación o no de genotipos adicionales.

Actividad: *Inventarios de poblaciones semidomesticadas y definición de medidas de conservación*

Código: *3-R05-A01 y A02*

Responsables: *Ing.s César Tapia*

➤ **Propósitos y resultados por lograr**

Objetivos:

- ✓ Seleccionar genotipos que representen el espectro de diversidad genética de la chirimoya en el Ecuador

➤ **Materiales y métodos**

Para el establecimiento de materiales representativos de la diversidad global analizada se seleccionaron los genotipos más heterocigotos de cada uno de los siete grupos de diversidad definidos en el análisis de agrupamiento. El fin es establecer una colección de genotipos con una gran diversidad alélica a priori neutra y de los cuales se desconoce su potencial agronómico.

Para la colección de los materiales se organizaron misiones de colecta con el fin de ubicar a los árboles previamente muestreados y etiquetados y coleccionar material vegetativo (entre 20 a 30 baretas) para su injertación sobre patrones previamente establecidos en la granja Tumbaco del INIAP. Por cada genotipo se seleccionaron las 3 mejores baretas para la práctica del injerto. Con esto se logró realizar el inventario de la diversidad de chirimoya.

➤ **Resultados**

Se seleccionaron 43 árboles en los que se incluyeron 29 semidomesticados, 11 cultivados, y 3 silvestres (Cuadro 30). Los sitios de colecta de los materiales seleccionados que indican que representan una amplia cobertura geográfica (Figura 23).

Del injerto de baretas practicado en la granja Tumbaco no se obtuvieron los mejores resultados posibles ya que más del 60% de baretas injertadas no presentaron buen prendimiento. Esto se debe principalmente a la calidad de baretas que se colectó, pudiendo corresponder a baretas del año en producción y no del año anterior como es recomendado. Los genotipos que deben ser colectados nuevamente se detallan en el Cuadro 31.

Cuadro 30. Provincias de colección de material seleccionado mediante análisis molecular

Provincia	Número de muestras por estatus		
	Cultivadas	Semicultivadas	Silvestres
Imbabura	0	2	0
Pichincha	3	6	1
Chimborazo	0	4	0
Tungurahua	0	2	0
Azuay	8	2	0
Loja	0	13	2
Total	11	29	3

Cuadro 31. Materiales a ser colectados nuevamente

Muestra	Status	Provincia	Grupo
Ch334	cult	Azuay	G1
Ch325	cult	Azuay	G2
Ch343	cult	Azuay	G2
Ch365	cult	Azuay	G2
Ch296	sd	Azuay	G4
Ch360	cult	Azuay	G4
Ch331	cult	Azuay	G7
Ch258	sd	Chimborazo	G3

Ch259	sd	Chimborazo	G3
Ch262	sd	Chimborazo	G5
Ch267	sd	Chimborazo	G7
Ch40	sd	Imbabura	G3
Ch42	sd	Imbabura	G5
Ch190	sd	Loja	G1
Ch168	sd	Loja	G2
Ch158	sd	Loja	G4
Ch189	sd	Loja	G5
Ch197	sd	Loja	G5
Ch188	sd	Loja	G7
Ch22	sd	Pichincha	G1
Ch11	sd	Pichincha	G3
Ch81	s	Pichincha	G3
Ch84	cult	Pichincha	G4
Ch85	cult	Pichincha	G5
Ch17	sd	Pichincha	G7
Ch29	sd	Pichincha	G7
Ch122	sd	Tungurahua	G3
Ch98	sd	Tungurahua	G3

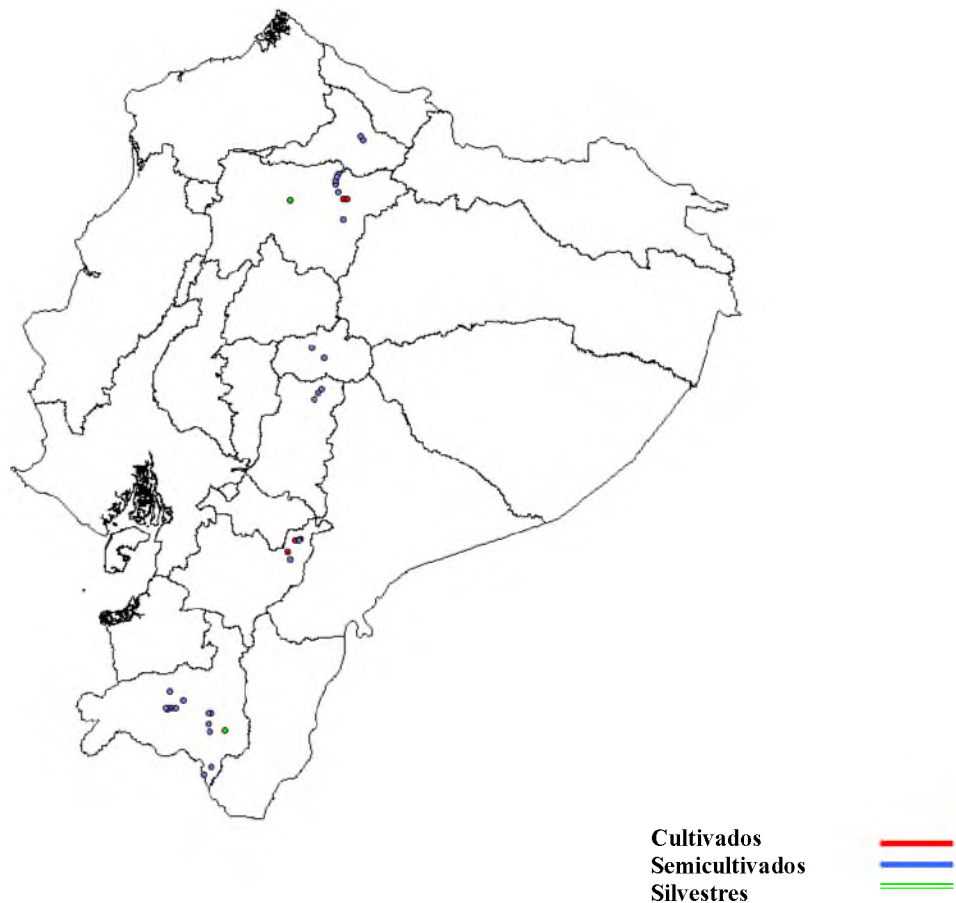


Figura 23. Sitios de colecta de materiales seleccionados mediante análisis molecular.

➤ Conclusiones y Recomendaciones

La identificación por medio de técnicas moleculares, permitió identificar duplicados y coleccionar muestras de germoplasma de la diversidad de chirimoya, la cual estará representada en una core collection en la Granja de Tumbaco.

Proyecto: *Participación en grupos de trabajo interinstitucionales en relación al manejo de la agrobiodiversidad y en redes internacionales de recursos fitogenéticos*
Código: 05
Responsable: *Ing. César Tapia B.*
Instituciones participantes: *MAE, REDARFIT, FAO, INIAP*

❖ **Introducción**

❖ **Objetivos 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.

❖ **Indicador 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.

❖ **Limitantes**

La principal limitante es la falta de interés por parte de otras instituciones en el tema del TIRFAA. Continuamente se está convocando a instituciones relacionadas con el tema a que den sus criterios para que el Ecuador lleve posiciones consensuadas a los diferentes foros de discusión.

❖ **Resultados, avances y discusión**

En lo referente a la REDARFIT, se ha logrado que las reuniones bianuales se las realicen en unión con el Simposio Internacional de Recursos Genéticos para América Latina y El Caribe. Estas regiones permiten cambiar ideas y experiencias con las otras redes del Hemisferio y realizar actividades conjuntas.

Los resultados obtenidos en la onceava reunión de la Comisión de Recursos Genéticos de la FAO, así como en la segunda reunión del Órgano Rector del TIRFAA se detallan a continuación. Se debe resaltar que dentro de la Comisión se están abordando otros temas como los recursos forestales, acuáticos y microorganismos, lo cual amplía el ámbito de dicha Comisión. Es de resaltar también que se ha logrado definir un Programa Multianual de la Comisión. En lo referente al TIRFAA el panorama no es muy halagador ya que hasta la fecha la estrategia de financiamiento no ha funcionado, tanto así que no se ha logrado levantar fondos para la conservación y uso de los recursos fitogenéticos y la distribución de beneficios.

❖ **Conclusiones y recomendaciones**

Es necesario seguir participante en las redes de recursos fitogenéticos 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 peligros sin ninguna preparación.

Actividad: *Participar en subgrupos de trabajo como GNTB, REDBIO, Bioseguridad, entre otros*

Código: *4-R01-A01*

Responsables: *Ing. César Tapia*

➤ **Introducción**

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, están en un proceso de reactivación del Grupo y promover el análisis colectivo sobre las necesidades de fortalecimiento institucional.

➤ **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.

➤ **Materiales y métodos**

Talleres y reuniones.

➤ **Resultados**

El INIAP ha dado un apoyo constante y activo que ha tenido la institución desde el inicio del GNTB en varios subgrupos de trabajo: Agrobiodiversidad, Acceso a Recursos Genéticos y Bioseguridad. El INIAP seguirá colaborando con su contingente técnico en el futuro, acorde a su experticia y mandato institucional.

A continuación se incluye las principales resoluciones a la que llegó este Grupo de trabajo durante la reunión del día 20 de noviembre del 2007.

- En vista de los altos y bajos del GNTB en relación a la continuidad de acción en los últimos años, se recomendó cambiar el nombre del mismo y consolidar un nuevo ente, llámese tentativamente: Equipo Asesor sobre Biodiversidad. Este equipo, tendría similares y ampliadas funciones en lo referente a la implementación del Convenio de Diversidad Biológica, CBD. Ante esto, el Ministerio del Ambiente (MA) se comprometió a trabajar en nuevos lineamientos y acciones para efectivizar su activación.
- En base a lo anterior, se recomendó revisar y posiblemente eliminar el acuerdo ministerial vigente de la creación del Grupo Nacional de Trabajo en Biodiversidad, GNTB (No 82, RO 219 del 24 de Junio de 1999).
- La coordinación se seguirá haciendo a través del MA, Secretaria de Capital Natural (Subsecretaria Dra. Cecilia Mantilla), con apoyo de la ex-coordinadora del GNTB, Dra. María Belén Rivadeneira.
- Al analizar que parte del problema del GNTB fue la falta de financiamiento, el Ministerio del Ambiente, gestionará la adquisición de financiamiento ante organismos internacionales para dar sostenibilidad a este nuevo grupo de trabajo. A este respecto, el INIAP puede apoyar con un poco de dinero para la ejecución de un taller dentro de lo que compete al sub-grupo de trabajo en Acceso a Recursos Genéticos. El fondo está presupuestado dentro del proyecto PCN.
- El MA actualizará la lista de principales actores a ser involucrados para formar parte de este equipo asesor y formar los sub-grupos de trabajo con representación nacional.

- El MA, oportunamente pedirá a todas las instituciones involucradas nombrar un delegado principal y un alterno para participar en el equipo asesor.
- El MA trabajará en las actividades enunciadas e invitará a una reunión ampliada con los diversos actores en el mes de enero 2008.
- El MA pedirá apoyo a las instituciones presentes en esta reunión sobre asuntos puntuales, en caso de ser necesario.

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

Es un anhelo que el GNTB se reactive nuevamente ya que lo que logro cuando estuvo funcionando fue muy importante dentro de las políticas en biodiversidad. Este Grupo debe tener algún nivel de decisión dentro del MAE para que no pasea ser solo un ente asesor que en muchos de los casos no es considerada sus sugerencias por parte de los tomadores de decisiones.

Actividad: Participar en FAO y en redes como REDARFIT y TROPIGEN
Código: 4-R01-A02
Responsables: Ing.s César Tapia

➤ **Introducción**

En relación al 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.

La Comisión de Recursos Genéticos tiene como objetivo la conservación, manejo y uso de los recursos genéticos a nivel mundial y la distribución justa y equitativa de los beneficios. Esta Comisión esta conformada por dos grupos intergubernamentales que se dedican a dar recomendaciones técnicas sobre temas de recursos fitogenéticos y zoogenéticos para la alimentación y la agricultura.

➤ **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 y de la Comisión de Recursos Genéticos son la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y la

100

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**

La Conferencia, en su 31º período de sesiones, celebrado en noviembre de 2001, aprobó mediante la Resolución 3/2001 el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA) y estableció disposiciones provisionales para la aplicación del Tratado. En su Primera reunión aprobó:

- ❖ El proyecto de Reglamento del Órgano Rector (OR);
- ❖ Presupuesto para el bienio 2006-2007;
- ❖ El proyecto de Acuerdo normalizado de transferencia de material (ATM);
- ❖ Proyectos de acuerdos con los centros internacionales de investigación agrícola del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional.

En la reunión celebrada en Roma del 27 de octubre al 2 de noviembre se llegó a las siguientes resoluciones:

1. Elección del Presidente, los Vicepresidentes y el Relator

El Sr. Godfrey Mwila (Zambia) fue elegido Presidente de la segunda reunión del OR. Se eligieron seis Vicepresidentes: el Sr. Sugiono Moeljopawiro (Indonesia), la Sra. Anna Somerville (Australia), el Sr. Cambell Davidson (Canadá), el Sr. Modesto Fernández Díaz-Silveira (Cuba), el Sr. Francois Pythoud (Suiza) y la Sra. Anaya El-Itriby (Egipto). Se eligió de Relator al Sr. Cambell Davidson (Canadá).

2. Establecimiento de un Comité de Presupuesto y el Programa de Trabajo

Se estableció dicho comité con el fin de preparar el presupuesto para el bienio 2007-2008. El Sr. Francois Pythoud (Suiza) y el Sr. Aamir Ashraf Khawaja (Pakistán) fueron elegidos como Copresidentes.

Conclusión: en el Anexo adjunto se presenta el presupuesto aprobado por el OR para dicho periodo. Hubo intensas discusiones en el Comité durante toda la semana, principalmente, en el módulo C, en lo referente a Creación de Capacidades, debido a que no existía fondos para dicha actividad en el presupuesto administrativo básico, lo cual no permitiría a las Partes Contratantes (PC) en países en vías de desarrollo, realizar acciones que conlleven una efectiva implementación del Tratado.

El último día se logró con gran presión de GRULAC, cuya Presidencia esta en manos de Ecuador hasta diciembre del 2007, que haya sensibilización en el tema y España ofreció formalmente la financiación de dicha actividad, como consta en la resolución el Programa de Trabajo del Anexo adjunto. Además, se aprobaron los otros rubros con un presupuesto total de 3'808.940 dólares para los próximos dos años.

3. Reglamento Financiero del OR

El OR estudió el documento IT/GB-2/07/6, titulado Reglamento Financiero del OR. No se alcanzó un acuerdo sobre la necesidad de finalizar su Reglamento Financiero durante la reunión en curso y será tratado en la tercera reunión del OR.

Conclusión: existe todavía en el artículo 5.1 b), dos opciones que no se han logrado negociar, existiendo posiciones de las regiones integradas por países en vías de desarrollo que están a favor de la opción 1 y en contra principalmente de la región de la Unión Europea, que esta a favor de la opción 2.

Esta región no esta de acuerdo que las contribuciones voluntarias tengan una escala indicativa según la norma de la FAO o de las Naciones Unidas, ya que eso equivaldría a poner una suma de dinero significativa, debido a que dicha escala es calculada en base al PIB. Existe cierta esperanza que en la tercera reunión del OR se logre la aprobación de la opción 1, que para la región de GRULAC es fundamental si se quiere que existan fondos para la implementación del Tratado.

4. Aplicación de la Estrategia de Financiación del Tratado

El OR aprobó como anexo de la estrategia de financiación, las prioridades, los criterios de admisibilidad y los procedimientos operacionales para el empleo de los recursos que se encuentran bajo su control directo. Varias PC recordaron el artículo 18.4 b), en el que se especifica que en la medida en que las PC que son países en desarrollo cumplan de manera efectiva sus obligaciones, en virtud del presente Tratado

dependerá de la asignación efectiva, en particular por las PC que son países desarrollados, de los recursos mencionados en el presente artículo. Manifestaron su decepción ante la lentitud en la aplicación de la estrategia de financiación y destacaron los vínculos entre la movilización de recursos financieros y las disposiciones del Tratado sobre el cumplimiento, subrayando la necesidad de señales clara por parte de los asociados que son países desarrollados en cuanto a su disposición a cumplir sus compromisos acordados en virtud del Tratado.

Por otro lado, el OR decidió convocar al Comité Asesor Especial proporcionándole el mandato para su labor según figura en el anexo sobre la estrategia de financiamiento, el cual comprende la elaboración de un Plan Estratégico para la aplicación de la estrategia de financiación.

Conclusión: en la primera reunión del OR, GRULAC manifestó la importancia de una estrategia de financiación sólida y efectiva, que permita cumplir con los objetivos del Tratado, es decir, la sostenibilidad en la conservación y uso de los RFAA, su distribución justa y equitativa y los derechos auténticos de los agricultores.

En esta segunda reunión, GRULAC nuevamente volvió a insistir sobre la importancia de que los países desarrollados hagan las contribuciones necesarias para poder implementar el Tratado, ya que muy pocos países habían realizado sus aportaciones, entre ellos Canadá, Italia, España y Holanda, los cuales nuevamente hicieron una declaración de seguir apoyando en actividades que contempla los anexos de la estrategia de financiación. Es importante también mencionar que Ecuador por medio de su Punto Focal del Tratado, como es el INIAP, realizó la aportación correspondiente al presupuesto básico del Tratado.

GRULAC vio con asombro en esta reunión, que prácticamente estuvimos solos en la lucha para lograr concienciar a los países desarrollados sobre su aporte para la implementación del Tratado. Las otras regiones como Cercano Oriente, Asia y África hicieron menciones muy débiles y esporádicas para defender la posición de GRULAC.

GRULAC estará atento a las aportaciones que se realicen hasta la III Reunión del OR y si la estrategia todavía no cuenta con los fondos necesarios hasta dicha fecha, estamos dispuestos a no participar en ninguna otra reunión del OR, e inclusive Ecuador tendría que pensar seriamente en la posibilidad de retirarse de este Tratado.

Esperamos que para la III Reunión exista una estrategia de financiación sólida y que los recursos comiencen a fluir hacia los países en desarrollo y principalmente a nuestros países que como centros de origen necesitamos recursos para la conservación y uso sostenible de los RFAA.

5. Relación entre el OR y el Fondo Mundial para la Diversidad de Cultivos

El OR reconoció la independencia operativa del Fondo Global de Diversidad de Cultivos y subrayó la necesidad de una cercana y efectiva cooperación. Destacó que los Artículos 5, 6 y 17 del Plan de Acción Mundial y los Artículos 5 y 17 del Tratado, brindaban orientación en lo relativo al Fondo.

Conclusión: GRULAC lamenta que un buen porcentaje de recursos se están canalizando a los CIIA y fondos muy limitados están entrando en concurso para financiar a los bancos de germoplasma nacionales. Los criterios que se están solicitando para acceder a dichos fondos, principalmente a lo que se refiere a ubicar un duplicado de seguridad en el depósito mundial de semillas de Svalbard, creemos que debe ser opcional ya que muchos de nuestros países de América Latina tienen soberanía en estos recursos y si quisieran poner un duplicado de seguridad, deberían decidir en donde y bajo que condiciones.

En el Simposio Internacional de Recursos Fitogenéticos para América Latina y el Caribe a realizarse en México, se tendrá una reunión con funcionarios del Fondo, con la finalidad de escuchar su respuesta a una serie de preguntas que se les hizo llegar por escrito en la II Reunión del OR.

GRULAC considera como un elemento esencial al Fondo y aunque sea independiente tiene que seguir las orientaciones generales del OR y GRULAC tendrá que contribuir para que estas orientaciones beneficien en el apoyo a los bancos de germoplasma nacionales, en sus necesidades e infraestructura, equipos, regeneración, multiplicación, caracterización y documentación de las colecciones de gran importancia.

6. Aplicación del sistema multilateral de acceso y distribución de beneficios.

El OR pidió a la Secretaría que preparará un proyecto de texto basado en propuestas de las Partes Contratantes, en el que se establecieran los procedimientos que debiera seguir la FAO en el desempeño de

sus funciones y responsabilidades de tercera parte beneficiaria, teniendo en cuenta en particular el papel de la Organización como organismo especializado de las Naciones Unidas, así como sus prerrogativas e inmunidades.

Además, el OR decidió establecer un Comité Especial de la tercera parte beneficiaria que tendría el mandato de examinar el proyecto de texto preparado por la Secretaría y elaboraría un proyecto de procedimiento aplicable a la tercera parte beneficiaria que se sometería al examen del OR en la siguiente reunión.

Conclusión: en la reunión, GRULAC realizó una declaración en plenaria en la que mencionó claramente la necesidad de procedimientos de la tercera parte beneficiaria y apoyo la creación de dicho Comité, el cual tiene que jugar un papel fundamental en realizar un borrador de documento en donde se detallen los procedimientos de la tercera parte beneficiaria y se asegure que cuente con todas las herramientas necesarias para un monitoreo efectivo de los materiales que se encuentran en el sistema multilateral, mediante estrategias como por ejemplo, sistemas de información efectivas que permitan hacer un seguimiento del germoplasma que ha comenzado a transferirse en estos últimos ocho meses desde los CIIA a diferentes PC y de los materiales que continúen transfiriéndose.

7. Examen del ATM destinados a ser utilizados por los CIIA y otras instituciones internacionales pertinentes para los RFAA en el Anexo 1 del Tratado.

Reconociendo que el ATM enmendado se aplicaría a los RFAA no mencionados en el Anexo 1 de este Tratado y recogidos con anterioridad a su entrada en vigor que los CIIA mantenían en sus colecciones, el OR respaldó la opción de incluir una nota o una serie de notas al pie de las disposiciones pertinentes del ATM, para indicar que no debía interpretarse que dichas disposiciones excluyeran el uso del ATM para transferencias de material no incluido en el Anexo 1 y recogidos con anterioridad a su entrada en vigor.

Conclusión: en la sesión de clausura de la II Reunión del OR, GRULAC pidió que se realice una modificación en el párrafo 65 del Anexo adjunto, ya que es importante dejar claro que los ATM que realicen los CIIA con especies que no constan en el Anexo 1, tienen que ser solamente las recogidas con anterioridad a la entrada en vigor del Tratado. Si no se realiza esta aclaración, se corre el peligro de que se comience a hacer transferencias desde los CIIA de otras especies que no están en el Anexo 1 y lo cual no es permitido por el Tratado.

8. Aprobación de los procedimientos y mecanismos para promover el cumplimiento y tratar los casos de incumplimiento

El OR acogió con satisfacción el progreso realizado en la I Reunión del OR sobre el cumplimiento y estableció un comité de cumplimiento y unos procedimientos provisionales. Además, se aprobó una resolución que consta en el Anexo adjunto.

Conclusión: para GRULAC el tema de cumplimiento será importante el momento en que exista una estrategia de financiación sólida y que se garantice el monitoreo del germoplasma que está en el sistema multilateral y que permitirá el pago de regalías si se llega a restringir el material.

9. Aplicación del artículo 6: Utilización sostenible de los RFAA

El OR pidió a la Secretaría que en su próxima reunión preparara un documento exhaustivo sobre la aplicación del artículo 6, que incluya información sobre las medidas legales y de políticas, empleadas para alcanzar los objetivos del artículo.

Conclusión: el OR decidió en su primera reunión reunir la información relativa a la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos en los países, y en base a ello, proponer etapas de avance en el tema.

Tomando en consideración las informaciones recibidas de los países, y dada la importancia de aplicar el Art. 6 del Tratado, nuevamente la estrategia de financiamiento se convierte en una herramienta básica y fundamental para el desarrollo e implementación de proyectos de investigación y desarrollo para promover la conservación y uso sostenible de la agro biodiversidad, incluyendo las variedades criollas y los parientes silvestres de las especies cultivadas. Estos proyectos tendrían que estar dirigidos, a lo que estipula el Art. 6.2, en sus apartados a, b, c, d, e, f y g.

Estos proyectos contribuirán para la exploración de los recursos fitogenéticos mantenidos por los agricultores. La variabilidad genética mantenida por ellos es fundamental para la adaptación a estrés y alteraciones ambientales, lo cual contribuye a alcanzar las metas del milenio.

10. Aplicación del artículo 9: Derechos del Agricultor

El OR aprobó la resolución que se encuentra en el Anexo adjunto.

Conclusión: el GRULAC reconoce la enorme contribución que han hecho y continuarán haciendo las comunidades locales e indígenas y los agricultores y las agricultoras de todas las regiones del mundo, para la conservación y desarrollo de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

La I Reunión del Órgano de Gobierno llamó a realizar avances en la implementación de los Derechos del Agricultor y pidió la inclusión de este tema para consideración de su II Reunión, con vistas a desarrollar adecuadamente este concepto en el Tratado.

Los derechos del agricultor, según aparecen en el Art. 9.2. del Tratado, son una causa legítima y tienen que ser implementados.

En este sentido, la cooperación internacional es un elemento básico y fundamental para que los países en desarrollo puedan elaborar e implementar sus políticas nacionales que materialicen y aseguren estos derechos. A la vez, el reconocimiento de los derechos del agricultor deberá ser implementado de acuerdo a las leyes nacionales y en concordancia con las obligaciones internacionales de los Estados.

11. Fecha y lugar de la III Reunión del OR

La III reunión del OR se realizará en Túnez, el Primer Trimestre del 2009.

12. Elección el Presidente y los Vicepresidentes de la III Reunión del OR.

El OR decidió reelegir a la misma mesa de la II Reunión del OR.

Por otro lado, desde el 11 al 15 de junio del 2007, se realizó en la ciudad de Roma la onceava reunión regular de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (CRGAA). Las resoluciones de esta reunión se detallan a continuación:

Se eligió como presidente de la reunión al Sr. Bert Visser de Holanda y como uno de los Vicepresidentes a mi persona, por gestiones muy oportunas realizadas en el seno de GRULAC por la Sra. Mónica Martínez de la Embajada de Ecuador en Italia. Para esta reunión de la Comisión, el Ecuador presidió GRULAC y cesará en sus funciones en diciembre del 2007.

El programa y el calendario de la reunión se los encuentra en el documento CGRFA-11/07/2 (página web www.fao.org). Los temas tratados y resoluciones adquiridas fueron en: recursos fitogenéticos, recursos zoogenéticos, código de conducta sobre biotecnología, recursos genéticos forestales, recursos genéticos acuáticos, microorganismos e insectos, enfoque ecosistémico y el Programa Plurianual de la Comisión. A continuación se realiza un resumen de los puntos más relevantes del informe que consta en el Anexo 1 con las siglas CGRFA-11/07/DR-PAR I y CGRFA-11/07/DR-PAR II:

Recursos Fitogenéticos

1. La Comisión pidió que se prestará atención a la labor relacionada con cultivos que eran fundamentales para la seguridad alimentaria, incluidos los cultivos infrutilizados y que este aspecto se considerará en el marco de su programa de trabajo plurianual.

Comentario: Esta petición fue hecha por los países en vías de desarrollo y que son centros de origen como es la región Andina, ya que es importante que se potencien cultivos nativos infrutilizados que están en los sistemas de producción de miles de agricultores pobres, con la finalidad de mejorar la calidad de vida.

2. La Comisión examinó el documento titulado “Progresos en la preparación del segundo informe sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA) en el mundo: una base para la actualización del PAM progresivo”. Observó que la preparación de un segundo informe debería proporcionar una evaluación concisa de la situación y las tendencias de

estos recursos. Señaló que el segundo informe debería ser un documento de alta calidad, con el fin de proporcionar una base sólida para la actualización del PAM progresivo.

3. La Comisión convino en que el estado de los RFAA debía actualizarse con las informaciones y datos más adecuados disponibles, con inclusión de informes por países, procesos de recolección de información y estudios temáticos con el mayor número posible de países. Subrayó que la movilización de recursos financieros era esencial tanto para permitir la plena participación de los países en desarrollo como para fortalecer su capacidad.

Comentario: Sobre el punto dos y tres, es necesario mencionar que en el seno de GRULAC se tomó una posición muy fuerte en tener un estado de los RFAA a nivel mundial, que refleje la situación real de dichos recursos, si se piensa en actualizar el PAM, para lo cual es necesario la mayor participación de países y principalmente los que son centros de origen. Además, que el mecanismo de seguimiento es útil para recopilar la información, teniendo muchas dudas de la propuesta en el sentido que se realice en los países que así lo deseen una encuesta rápida. El sentir de GRULAC es el de seguir utilizando dicho mecanismo siempre y cuando se proporcione los recursos financieros.

4. Los miembros del grupo de trabajo técnico intergubernamental para los próximos dos años, están conformados para América Latina y El Caribe por los siguientes países: Brasil, Cuba, Ecuador, Guatemala y Uruguay.

Recursos Zoogenéticos

1. La Comisión estudió el documento “Proyecto de prioridades estratégicas para la acción –Texto de la Presidencia” que contenía los resultados de la reunión de grupo de amigos del Presidente, celebrada en Friburgo (Suiza), del 26 al 28 de marzo del 2007.
2. La Comisión ratificó el Informe del Grupo de Trabajo y reconoció que se habían hecho progresos muy importantes al finalizar el estado mundial de los recursos zoogenéticos y al avanzar en la preparación de la Conferencia Técnica Internacional de Interlaken. Se tomó nota de que el grupo de Amigos del Presidente, a sugerencia del Grupo de Trabajo, siguió elaborando el texto de prioridades estratégicas para la acción, dentro del PAM para los recursos zoogenéticos.
3. Los países que conforman el Grupo de Trabajo Técnico Intergubernamental son: Argentina, Brasil, Chile, Jamaica y Uruguay.

Comentarios: En el informe de la reunión que se encuentra en el Anexo 1 con las siglas CGRFA-11/07/DR-PAR I y CGRFA-11/07/DR-PAR II, se puede observar que existe dos Apéndices que se refieren a las Prioridades Estratégicas para el PAM (Apéndice 1), la aplicación y financiación del PAM para los Recursos Zoogenéticos (Apéndice 2) y la preparación de la Conferencia Internacional de Interlaken (CGRFA-11/07/DR-PAR II). Estos documentos fueron discutidos en la reunión de la Comisión y producto de ello se puede observar una serie de corchetes, que reflejan los puntos de vistas de los diferentes países o regiones, en cuanto a acuerdos y desacuerdos. Estos documentos tendrán que ser negociados en la Conferencia de Interlaken con la finalidad de llegar a tener un documento con un PAM para estos recursos. La posición de GRULAC en la reunión de la Comisión dejó ver claramente que el tema de financiamiento es clave para el éxito de un verdadero PAM, dada la experiencia negativa con el PAM para RFAA. En este sentido, el GRULAC tendrá que definir posiciones de región en los diferentes corchetes, en donde la Presidencia que está a cargo de Ecuador tendrá que cumplir una labor eficaz que permita llegar a consensos y transmitirlos a nivel de plenaria.

Es por esta razón recomiendo a Cancillería que se pida a FAO Roma, por medio de FAO Ecuador, el financiamiento para que asistan dos representantes por nuestro país, dado el volumen de trabajo que habrá y de la importancia que reviste negociar un documento que beneficie a los países en vías de desarrollo. Sugiero que uno de los representantes desde el punto de vista político, sea la diplomática Mónica Martínez de la Embajada de Ecuador en Italia, por haber participado activamente en el proceso de negociación que se realizó en esta última reunión de la Comisión y de la parte técnica el punto focal designado por la FAO para Ecuador. En el caso de no conseguir dicho financiamiento y tomando en cuenta que el país dispone de un cupo con financiamiento, recomiendo que el representante sea la Sra. Mónica Martínez.

Situación del proyecto del código de conducta sobre la biotecnología en relación con los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura

1. La Comisión coincidió en que se necesitaba más tiempo para abordar este complejo tema. Sin embargo, era necesario adoptar medidas urgentes para reforzar la capacidad pertinente en los países en desarrollo y los países en transición.
2. La Comisión pidió que sus grupos de trabajo técnicos intergubernamentales sobre recursos zoogenéticos y fitogenéticos examinasen las cuestiones que requiriesen un mayor desarrollo por medio del código y formularan recomendaciones adecuadas a la Comisión. Solicitó a la Secretaría de la Comisión que contactase con las regiones para recabar sus contribuciones.
3. La Comisión reafirmó la importancia de mantener la integridad de los recursos genéticos y evitar cualquier introgresión de transgenes en colecciones *ex situ*. Destacó la necesidad de crear una capacidad adecuada a nivel nacional con vistas a alcanzar este objetivo.

Comentarios: Los países que conformamos GRULAC, coincidimos en que esta reunión no era el momento adecuado para tratar el código de conducta y que se lo debería hacer en la décima tercera reunión de la Comisión, mientras tanto se debería priorizar ciertos temas a tratar en la próxima reunión de la Comisión.

Recursos genéticos forestales

1. La Comisión destacó que se debe abordar de forma urgente la cuestión de la necesidad de conservar y utilizar de manera sostenible los recursos genéticos forestales. Especialmente aquellos que están amenazados en el ámbito mundial. No obstante, reconoció que la falta de información limita la capacidad para la adopción de decisiones y medidas relativas a los recursos genéticos forestales en los ámbitos internacional, regional y local. Por lo tanto, la Comisión aprobó la inclusión del estado de los recursos genéticos forestales en el mundo en su programa de trabajo plurianual y adoptó las acciones propuestas para su preparación. La Comisión observó que en su Décimo Segunda Reunión Ordinaria se presentará y debatirá acerca del proceso de preparación así como la posibilidad de crear un grupo especial de trabajo técnico intergubernamental con vistas a que se examine el estado de los recursos genéticos forestales en el mundo en la Décimo Cuarta Reunión Ordinaria.

Recursos genéticos acuáticos

1. La Comisión convino en que la mejora de la recopilación y el intercambio de información sobre los recursos genéticos acuáticos suponen una prioridad absoluta.
2. La Comisión apoyó la inclusión en el programa de trabajo plurianual de un análisis de políticas para determinar las lagunas y las oportunidades de la gestión de los recursos genéticos acuáticos. La Comisión confirmó la necesidad de elaborar orientaciones técnicas para la gestión de los recursos genéticos acuáticos que apoyen el código de conducta para la pesca responsable de la FAO.

Microorganismos e insectos

1. La Comisión reconoció que los invertebrados y los microorganismos tienen características diferentes y decidió de tratarlos de forma separada en el programa de trabajo plurianual. La Comisión acordó un calendario para la organización del trabajo que se realizará en el futuro. En la Décimo Tercera Reunión Ordinaria de la Comisión se abordarán temas sobre los microorganismos y vertebrados.

El enfoque ecosistémico de la diversidad para la alimentación y la agricultura

1. La Comisión reconoció que el enfoque ecosistémico es un requisito previo para abordar las cuestiones transversales, como las consecuencias del cambio climático en la biodiversidad agrícola. La Comisión recomendó a la FAO que siguiera aplicando el enfoque ecosistémico en sus programas de actividades relacionadas con la biodiversidad para la alimentación y la agricultura. La Comisión recomendó a la FAO que continuara prestando apoyo a los países en particular a los países en desarrollo con la finalidad de facilitar la aplicación del enfoque ecosistémico.

El Programa de Trabajo Plurianual

1. La Comisión enfatizó en la necesidad de desarrollar un plan detallado para alcanzar los resultados, identificando los procesos que sean necesarios. Esto incluiría la identificación de organizaciones internacionales relevantes con las cuales cooperar. Solicitar a la Secretaría y al

presidente de la reunión desarrollar un plan, en consulta con los grupos regionales de la FAO, en sus periodos intersesionesales.

Comentarios: En el Anexo 2 se detalla el calendario y las actividades que se desarrollaran en los próximos 10 años. En el programa se detalla temas prioritarios para la décima segunda reunión como el estado mundial de los RFAA, seguimiento a la Conferencia de Interlaken, análisis de los asuntos clave en recursos genéticos forestales, revisión de estudios en microorganismos e invertebrados y consideraciones de políticas en acceso y distribución de beneficios en recursos genéticos forestales. En este sentido, Ecuador enfatizo en la necesidad de tratar este tema de manera urgente en la décima segunda reunión, lo cual fue acogido por los países que conforman la Comisión.

Por último, en México del 12 al 16 de noviembre del 2007 se realizó la reunión anual de la Red Andina de Recursos Fitogenéticos (REDARFIT). Se llegó a los siguientes compromisos:

Participantes en la Reunión en representación de los países:

Cesar Tapia INIAP Ecuador
Llormé Ríos INIA Perú

Por Bioersity Internacional:

Xavier Schelderman
Marteen Van Zonneveld

Invitados especiales:

Ximena Cadima Fundación PROINPA
Antonio Gandarillas Fundación PROINPA

INSTALACION DE LA REUNION

La reunión de la Red Andina de Recursos Filogenéticos REDARFIT se realizó el 12 de noviembre a horas 2.p.m.

Por decisión de los miembros de la Red se propuso dar inicio al trabajo encomendado sobre la revisión de los cultivos priorizados en la reunión de Montevideo en el año 2005. Previo a la reunión se informó que el Dr. Mario Lobo representante de Colombia, no logro estar presente en esta reunión por asuntos de la no aprobación de la Visa y para el caso de la representante de Venezuela Francia Fuenmayor, no se contó con su participación por factores financieros.

Se propuso realizar la agenda para ser tratado en el transcurso de la tarde:

1. Cultivos priorizados para el Fondo Mundial para la Diversidad
2. Cultivos priorizados por la Red
3. Tema de importancia sobre La Parte Contratante.

Se inicio la revisión de los cultivos en base a la carta enviada a coordinación de REDARFIT en las que indica las colecciones priorizadas por cada país. Cesar Tapia representante de Ecuador, solicito que los fondos para el 2008, se debería solicitar para realizar trabajos en caracterización molecular y para la duplicación de las accesiones se debería revisar ya que se considera un tema complicado.; además indicó que en algunos países se deberá trabajar en la Conservación *in vitro* para el caso de material genético recalcitrante. Así mismo se indicó que la situación de los países miembros de la REDARFIT es heterogénea dado que algunos países firmaron el Tratado Internacional de Recursos Genéticos y se ratificaron, mientras que, otros países aún no lo hacen. Se tomó la decisión de cubrir las accesiones que van a ser regeneradas para la Red.

Luego de la revisión de los cultivos priorizados inicialmente y en base a la importancia de la Colección en cada país se propuso que los cultivos de papa y maíz que ya fueron invitados a participar por el FONDO se continúe con el trámite; adicional a ello se priorizaron 3 cultivos Fríjol, habas y banano de altura, en este último cultivo se consideró prioritario para Colombia la misma que deberá ser consultado al Dr. Lobo para su confirmación.

Las colecciones de fríjol fueron considerados por los países de Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela; y para el cultivo de habas los países de Bolivia, Ecuador y Perú. En el caso de Venezuela se tuvo la participación eventual de la Bióloga Delis Pérez, quien informó la prioridad de cultivos en Venezuela.

Siendo las 6 PM se retornó a la sala de Reuniones de las Redes en donde se realizó una abreve exposición de los cultivos priorizados.

Martes 13 de Noviembre 2007

A las 8. AM , se reinició la reunión de la REDARFIT, en donde se trató temas referente a la posición de la Red ante la propuesta del FONDO: se indicó “ Que los bancos de Germoplasma que reciban el apoyo del Fondo, estén de acuerdo en enviar un plan de duplicados de seguridad, para el caso de semillas ortodoxas en la Bóveda Global de semillas de Svalbard.

Luego de la discusión en relación al tema se acordó presentar el Formulario de Global Crops Diversity Trust a la fuente cooperante FONDO y realizar las consultas y tramite con los representantes de cada país miembro. Finalmente se concluyo que los cultivos identificados el día anterior serán los propuestos para el financiamiento del FONDO; a continuación se indica los cultivos priorizados:

Frijol: Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela;
Habas: Bolivia, Ecuador y Perú.
Banano de altura: Colombia
Papa: Bolivia (PROINPA), Colombia (CORPOICA), Ecuador (INIAP) y Perú (CIP),
Maíz: Bolivia (Pairuma), Colombia (Banco de Colombia), y Perú (UNALM)
Camote: Perú (CIP)

En el transcurso de la tarde los miembros de la red nos reunimos para revisar la presentación que realizara la coordinadora, en donde se hicieron aportes y sugerencias.

La coordinación propuso realizar un breve informe acerca de los acuerdos que se tomó en la reunión de Quito en el 2006, obteniéndose como resultados que el 80 % de los acuerdos fueron cumplidos, quedando pendientes continuar buscando contactos de otras fuentes financieras.

X, Schelderman procedió a dar lectura otros temas de la reunión de Quito; la coordinadora informó sobre las actividades realizadas en esta gestión, entre ellas se gestionó ante la Secretaria Ejecutiva de PROCANDINO, el financiamiento para la participación de los miembros de la REDARFIT a esta reunión; no se tuvo respuesta; así mismo se envió una carta a la Lic Roxana Liendo Vice Ministra de Desarrollo Rural y Agropecuaria de la Paz Bolivia, en donde se solicitó la designación o nominación de un representante de Bolivia en la Red Andina de Recursos Fitogenéticos , hasta hoy no se tuvo respuesta.

Se continuó con un informe breve de los proyecto

Tomate de árbol: finalizado (FONTAGRO 2004-2006) Perú, Venezuela, Colombia y Ecuador

- ✓ Colecta: más de 400 colectas.
- ✓ Caracterización: morfológica y molecular.
- ✓ Estudios de resistencia a antracnosis.
- ✓ Multiplicación masiva.
- ✓ Conservación por semilla.
- ✓ Promoción del cultivo.
- ✓ Asesoramiento (Bolivia).

Chirimoya: en ejecución (2006-2008)

Proyecto INCO Chirimoya aprobado por la UE.

Países participantes:

Andinos: Ecuador, Perú y Bolivia

Europa: España, Bélgica y Austria

Bioversity International

- ✓ *Acceso a la diversidad local.*
- ✓ *Conservación de diversidad local.*
- ✓ *Uso de diversidad local.*

Papa nativa: en ejecución (Fontagro 2006-2008) Red y CIP

Proyecto: Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papa nativa.

- ✓ Fortalecimiento de productores conservacionistas.
- ✓ Acceso a mercado.
- ✓ Valor agregado.

Análisis de la participación de la Red en los fondos competitivos de Fontagro.

- ✓ Passifloras: cuarto lugar No aprobado.
- ✓ Capsicum: invitación a diseño final.
- ✓ Mora y arracacha: proyectos terminados listos para financiamiento.

Sistema de comunicación virtual

Dgroups REDARFIT (www.dgroups.org)

NUEVOS DESAFIOS

- ✓ Cambios climáticos sobre los recursos genéticos (y la seguridad alimentaria) y la formulación de recomendaciones para minimizar los impactos.
- ✓ Alimentos funcionales y nutraceuticos.
- ✓ Promoción de cultivos andinos para el desarrollo rural en la región andina.

ACTIVIDADES FUTURAS

- ✓ SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN
- ✓ Compatibilización de GRIN GLOBAL con sistemas actuales de las redes.
- ✓ Capacitación y transferencia en GRIN GLOBAL.
- ✓ Amplia participación.
- ✓ POLITICAS DE ACCESO Y DISTRIBUCION DE BENEFICIOS
- ✓ Decisión 391 (11 años sin contratos de acceso – que hacer?)
- ✓ TIRFAA (compatibilización con 391)

Acuerdos Tomados

1. X. Schelderman se comprometió a redactar una carta para el Dr Nicolas Mateo, en la que se solicitaría conocer cuales fueron los motivos de la No aprobación del proyecto de Pasifloras presentado, a pesar de haber alcanzado un buen puntaje en la calificación de proyectos.
2. El siguiente compromiso fue para todos los integrantes de la Red para elaborar una carta para la Dra Marlene Ramirez Dr Francisco Enciso y Dr Cardoso en la cual se indicaba la preocupación de la red en el tema de políticas en recursos genéticos, con especial énfasis en Acceso a Recursos Genéticos.
3. Debido a que no se tuvo la respuesta a la carta enviada a la Vice Ministra de Desarrollo Rural y Agropecuaria de la Paz Bolivia; se acordó que la participación de los profesionales Antonio Gandarillas y Ximena Cadima , en calidad de invitados a las reuniones de la REDARFIT, ya que se considera de importancia que Bolivia continúe participando activamente a través de PROINPA.
4. El Dr. Gandarillas se comprometió a iniciar contactos con el Dr. Victor Hugo Cardoso, Secretario Ejecutivo de PROCANDINO, para comentarle sobre las actividades y acciones que viene realizando le REDARFIT. Se elaborará una carta, en la que se incluya una amplia información sobre la Red a nivel de la Región Andina.
5. Como acuerdo de los miembros de la Red, se decidió invitar a la bióloga Delis Peña, a participar en esta reunión, con el fin de darle a conocer sobre las tareas y acuerdos tomados, para que ella, tenga a bien en hacer llegar, estos acuerdos a la Representante de la Red de Venezuela Francia Fuenmayor,
6. En el tema de documentación se acordó solicitar a los representantes del GREEN Global, la iniciativa de cada país, así como, la capacitación en el manejo del Software del GREEN Global.
7. Se acordó buscar otras posibilidades de financiamiento, tanto para proyectos como para capacitación. Bioersity, podría apoyar en el tema de conservación ex situ, a través de Margarita Baena (REDCAPA) , educación a distancia; AECI (Agencia Española de Cooperación Internacional) quienes ofrecen becas para estudios de maestría y doctorado, también apoya cursos cortos de capacitación; USDA , para solicitar financiamiento para capacitación; CYTED, para presentar la propuesta del proyecto Capsium; FANTAGRO, para presentar la propuesta Pasifloras.
8. Se acordó trabajar en temas de Agro Sistemas de producción, donde se incluya plantas, microorganismos y animales.
9. Por encargo de miembros de la Red , se me encomendó que conversara con Dr Luigi Guarino , con el fin de solicitarle una ampliación a la fecha de entrega de las propuestas de Proyectos de Regeneración., el mismo que después de consultarle, fue aceptado, para ser presentado hasta el 5 de Diciembre del presente año.

10. Se acordó que la próxima reunión de la REDARFIT, se llevará a cabo en Venezuela.

➤ **Conclusiones y Recomendaciones**

La participación del INIAP en representación del Ecuador en los foros de FAO como la Comisión de Recursos Genéticos y el Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura ha sido muy fructífera el presente año. Es así, que tuvimos la dignidad de ser Vicepresidente en la onceava reunión de la Comisión y presidir el Grupo de América Latina y El Caribe.

Anexo 1. Resultados de las pruebas de germinación para los cuatro géneros conservados en el banco de germoplasma del INIAP-DENAFER

<i>Arachis</i>					
Fecha de inicio	ECU	Nº de semillas	%de Germinación	Fecha de Germinación	Incidencia de Hongos
23/03/2007	2302	10	20	30/03/2007	3
23/03/2007	11402	5	60	30/03/2007	2
23/03/2007	11405	10	60	30/03/2007	1
23/03/2007	11407	10	40	30/03/2007	2
23/03/2007	11427	10	30	30/03/2007	3
23/03/2007	11432	10	10	30/03/2007	3
23/03/2007	11438	10	70	30/03/2007	2
23/03/2007	11473	10	50	30/03/2007	3
23/03/2007	11480	5	20	30/03/2007	3
23/03/2007	11483	10	30	30/03/2007	3
23/03/2007	11487	10	70	30/03/2007	1
23/03/2007	11490	10	30	30/03/2007	3
23/03/2007	11493	10	50	30/03/2007	3
23/03/2007	11497	5	80	30/03/2007	1
23/03/2007	11501	10	40	30/03/2007	3
23/03/2007	11524	10	70	30/03/2007	2
23/03/2007	11531	10	80	30/03/2007	2
23/03/2007	11532	10	10	30/03/2007	3
23/03/2007	11877	5	60	30/03/2007	1
23/03/2007	12454	10	50	30/03/2007	3
Porcentaje promedio de germinación			47,61		
23/03/2007	5150	5	60	30/03/2007	2
Porcentaje de promedio germinación			60		

<i>Dolichos</i>					
Fecha de inicio	Código ECU	Nº de semillas	%de Germinación	Fecha de Germinación	Incidencia de Hongos
23/03/2007	2301	10	NG	30/03/2007	Anona
23/03/2007	3212	10	100	30/03/2007	1
23/03/2007	3216	poca semilla			
23/03/2007	3218	10	90	30/03/2007	1
23/03/2007	3219	10	100	30/03/2007	ausencia
23/03/2007	3223	10	100	30/03/2007	1
23/03/2007	3230	10	80	30/03/2007	2
23/03/2007	3231	10	90	30/03/2007	1
23/03/2007	3233	10	100	30/03/2007	ausencia
23/03/2007	3236	10	100	30/03/2007	ausencia
23/03/2007	3242	10	100	30/03/2007	1
Porcentaje promedio de germinación			95		

<i>Pachyrhizus</i>					
Fecha de inicio	Código ECU	Nº de semillas	%de Germinación	Fecha de Germinación	Incidencia de Hongos
02/04/2007	2642	10	100	09/04/2007	ausencia
02/04/2007	2639	10	70	09/04/2007	ausencia

02/04/2007	6568	10	30	09/04/2007	3
02/04/2007	7872	10	40	09/04/2007	3
02/04/2007	8423	10	90	09/04/2007	1
02/04/2007	8485	10	90	09/04/2007	1
Porcentaje promedio de germinación			70		

Pastos					
Fecha de inicio	Código ECU	N° de semillas	%de Germinación	Fecha de Germinación	Incidencia de Hongos
02/04/2007	8438	100	2	13/04/2007	1
02/04/2007	8448	100	13	13/04/2007	1
02/04/2007	12018	100	6	13/04/2007	2
02/04/2007	12019	100			
02/04/2007	12020	100	95	13/04/2007	1
02/04/2007	12021	100	16	13/04/2007	1
02/04/2007	12023	100	49	13/04/2007	2
02/04/2007	12024	100	13	13/04/2007	3
02/04/2007	12025	100	0	13/04/2007	2
02/04/2007	12026	100	27	13/04/2007	2
02/04/2007	12027	100	87	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12028	100	7	13/04/2007	1
02/04/2007	12029	100	0	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12030	100	2	13/04/2007	3
02/04/2007	12031	100	0	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12032	100	0	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12033	100	3	13/04/2007	2
02/04/2007	12034	100	0	13/04/2007	1
02/04/2007	12035	100	32	13/04/2007	1
02/04/2007	12036	100	0	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12037	100	100	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12038	100	7	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12040	100	0	13/04/2007	3
02/04/2007	12041	100	10	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12042	100	5	13/04/2007	1
02/04/2007	12043	100	40	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12044	100	32	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12045	100	0	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12046	100	30	13/04/2007	1
02/04/2007	12047	100	4	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12048	100	10	13/04/2007	1
02/04/2007	12049	100	0	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12050	100	30	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12051	100	5	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12052	100	32	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12053	100	44	13/04/2007	ausencia
02/04/2007	12054	100			
Porcentaje promedio de germinación			21,64		

1. -- = Baja incidencia de micelios
2. -* = Mediana incidencia de de micelios
3. ** = Alta incidencia de micelios
4. NG = No germino

ANEXO 2. Número de accesiones de maní (*Arachis*) conservadas en el Banco de Germoplasma del INIAP.

Nº	Género	Especie	No.	Año 1997	Año 1998	T. Banco A	T. Banco B	Total BA y BB
1	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	2302			0,0	92,3	92,3
2	<i>Arachis</i>	<i>hypocondriacus</i>	5150			0,0	8,4	8,4
3	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11401	307,3		307,3		307,3
4	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11402	6,3	53,0	59,3		59,3
5	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11403	32,6	115,7	148,3		148,3
6	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11404	63,7	456,4	520,1		520,1
7	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11405	529,1		529,1		529,1
8	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11406	582,9		582,9		582,9
9	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11407	344,0		344,0		344,0
10	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11408	361,0		361,0		361,0
11	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11409	402,4		402,4		402,4
12	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11410	642,6		642,6		642,6
13	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11411	2365,0		2365,0		2365,0
14	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11412	184,8		184,8		184,8
15	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11413	346,1		346,1		346,1
16	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11414	473,4		473,4		473,4
17	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11415	20,3		20,3		20,3
18	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11416	649,7		649,7		649,7
19	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11417	23,1	31,7	54,8		54,8
20	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11418	515,3		515,3		515,3
21	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11419	61,2		61,2		61,2
22	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11420	13,9		13,9		13,9
23	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11421	533,4		533,4		533,4
24	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11422	579,3		579,3		579,3
25	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11423	806,2		806,2		806,2
26	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11424	743,5		743,5		743,5
27	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11425	176,0		176,0		176,0
28	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11426	285,1		285,1		285,1
29	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11427	108,2	706,2	814,4		814,4
30	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11428	63,8		63,8		63,8
31	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11429	13,9		13,9		13,9
32	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11430	19,5	252,2	271,7		271,7
33	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11431	364,1	63,2	427,3		427,3
34	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11432	624,9		624,9		624,9
35	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11433	567,7		567,7		567,7
36	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11434	584,7		584,7		584,7
37	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11435	436,3		436,3		436,3
38	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11436	41,0		41,0		41,0
39	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11437	269,6		269,6		269,6
40	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11438	64,1	193,0	257,1		257,1
41	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11439	396,3		396,3		396,3
42	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11440	464,6		464,6		464,6
43	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11441	49,8	245,7	295,5		295,5
44	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11442	47,1		47,1		47,1
45	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11443	76,7	232,2	308,9		308,9
46	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11444	93,5	65,5	159,0		159,0
47	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11445	55,8		55,8		55,8
48	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11446	308,5	26,7	335,2		335,2
49	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11447	70,9	119,7	190,6		190,6

50	Arachis	hypogaea	11448	574,0		574,0		574,0
51	Arachis	hypogaea	11449	510,4		510,4		510,4
52	Arachis	hypogaea	11450	201,9		201,9		201,9
53	Arachis	hypogaea	11451	412,0		412,0		412,0
54	Arachis	hypogaea	11452	821,9		821,9		821,9
55	Arachis	hypogaea	11453	652,6		652,6		652,6
56	Arachis	hypogaea	11454	689,1	214,4	903,5		903,5
57	Arachis	hypogaea	11455	439,0		439,0		439,0
58	Arachis	hypogaea	11456	94,1		94,1		94,1
59	Arachis	hypogaea	11457	244,1	6,7	250,8		250,8
60	Arachis	hypogaea	11458	89,1		89,1		89,1
61	Arachis	hypogaea	11459	98,7		98,7		98,7
62	Arachis	hypogaea	11460	45,9		45,9		45,9
63	Arachis	hypogaea	11461	587,8		587,8		587,8
64	Arachis	hypogaea	11462	316,8		316,8		316,8
65	Arachis	hypogaea	11463	10,4		10,4		10,4
66	Arachis	hypogaea	11464	569,8		569,8		569,8
67	Arachis	hypogaea	11465	470,1		470,1		470,1
68	Arachis	hypogaea	11466	136,9	171,6	308,5		308,5
69	Arachis	hypogaea	11467	681,8		681,8		681,8
70	Arachis	hypogaea	11468	348,9		348,9		348,9
71	Arachis	hypogaea	11469	75,0	456,1	531,1		531,1
72	Arachis	hypogaea	11470	170,5	661,5	832,0		832,0
73	Arachis	hypogaea	11471	28,6		28,6		28,6
74	Arachis	hypogaea	11472	129,6		129,6		129,6
75	Arachis	hypogaea	11473	363,0	481,5	844,5		844,5
76	Arachis	hypogaea	11474	280,5		280,5		280,5
77	Arachis	hypogaea	11475	40,5	381,4	421,9		421,9
78	Arachis	hypogaea	11476	17,6		17,6		17,6
79	Arachis	hypogaea	11477	47,0		47,0		47,0
80	Arachis	hypogaea	11478			0,0	6,9	6,9
81	Arachis	hypogaea	11479			0,0	14,8	14,8
82	Arachis	hypogaea	11480		40,0	40,0	23	63,0
83	Arachis	hypogaea	11481		88,2	88,2	41,6	129,8
84	Arachis	hypogaea	11482		101,6	101,6	15,5	117,1
85	Arachis	hypogaea	11483		59,7	59,7	175,7	235,4
86	Arachis	hypogaea	11484		68,2	68,2	79,5	147,7
87	Arachis	hypogaea	11485		357,1	357,1	50,4	407,5
88	Arachis	hypogaea	11486			0,0	17,3	17,3
89	Arachis	hypogaea	11487		239,3	239,3	57,8	297,1
90	Arachis	hypogaea	11488		221,8	221,8	146,1	367,9
91	Arachis	hypogaea	11489		105,9	105,9	193,4	299,3
92	Arachis	hypogaea	11490		501,6	501,6	191,9	693,5
93	Arachis	hypogaea	11491		180,2	180,2	13,9	194,1
94	Arachis	hypogaea	11492		443,4	443,4	41	484,4
95	Arachis	hypogaea	11493		890,0	890,0	85,7	975,7
96	Arachis	hypogaea	11494			0,0	96,5	96,5
97	Arachis	hypogaea	11495			0,0	4,4	4,4
98	Arachis	hypogaea	11496			0,0	23,7	23,7
99	Arachis	hypogaea	11497			0,0	15,5	15,5
100	Arachis	hypogaea	11498			0,0	17,4	17,4
101	Arachis	hypogaea	11499			0,0	16,8	16,8
102	Arachis	hypogaea	11500			0,0	17	17,0

103	Arachis	hypogaea	11501	74,6	337,5	412,1	98,8	510,9
104	Arachis	hypogaea	11502		268,2	268,2	155,9	424,1
105	Arachis	hypogaea	11503		115,2	115,2	27,6	142,8
106	Arachis	hypogaea	11504		374,2	374,2	13,4	387,6
107	Arachis	hypogaea	11505			0,0	21,4	21,4
108	Arachis	hypogaea	11506		161,7	161,7	140,3	302,0
109	Arachis	hypogaea	11507		346,6	346,6	35,1	381,7
110	Arachis	hypogaea	11508		140,6	140,6	5,3	145,9
111	Arachis	hypogaea	11509			0,0	20,8	20,8
112	Arachis	hypogaea	11510			0,0	17	17,0
113	Arachis	hypogaea	11511			0,0	12,8	12,8
114	Arachis	hypogaea	11512			0,0	11,9	11,9
115	Arachis	hypogaea	11513			0,0	8,7	8,7
116	Arachis	hypogaea	11514		67,1	67,1	76,5	143,6
117	Arachis	hypogaea	11515		880,8	880,8	97	977,8
118	Arachis	hypogaea	11516		351,3	351,3	45	396,3
119	Arachis	hypogaea	11517		368,9	368,9	263,7	632,6
120	Arachis	hypogaea	11518		283,7	283,7	27,5	311,2
121	Arachis	hypogaea	11519		119,1	119,1	362,4	481,5
122	Arachis	hypogaea	11520		112,0	112,0	60,1	172,1
123	Arachis	hypogaea	11521		149,6	149,6	86,9	236,5
124	Arachis	hypogaea	11522		660,7	660,7	74,2	734,9
125	Arachis	hypogaea	11523		814,8	814,8	3	817,8
126	Arachis	hypogaea	11524		563,8	563,8	293,4	857,2
127	Arachis	hypogaea	11525			0,0	10,5	10,5
128	Arachis	hypogaea	11526		4,7	4,7	111,9	116,6
129	Arachis	hypogaea	11527		14,1	14,1	167,6	181,7
130	Arachis	hypogaea	11528		53,7	53,7	4,7	58,4
131	Arachis	hypogaea	11529		29,3	29,3	8,8	38,1
132	Arachis	hypogaea	11530			0,0	7,7	7,7
133	Arachis	hypogaea	11531		3,6	3,6	154,7	158,3
134	Arachis	hypogaea	11532		103,4	103,4	110,3	213,7
135	Arachis	hypogaea	11533		89,5	89,5	53,3	142,8
136	Arachis	hypogaea	11534		112,9	112,9	37,8	150,7
137	Arachis	hypogaea	11535		714,8	714,8	243,1	957,9
138	Arachis	hypogaea	11536			0,0	9,9	9,9
139	Arachis	hypogaea	11537			0,0	13,3	13,3
140	Arachis	hypogaea	11538			0,0	5,9	5,9
141	Arachis	hypogaea	11539		545,5	545,5	9,4	554,9
142	Arachis	hypogaea	11540		335,8	335,8	8,3	344,1
143	Arachis	hypogaea	11541			0,0	11,8	11,8
144	Arachis	hypogaea	11542		68,5	68,5	150,4	218,9
145	Arachis	hypogaea	11543		153,4	153,4	133,9	287,3
146	Arachis	hypogaea	11544			0,0	14,9	14,9
147	Arachis	hypogaea	11545			0,0	14,4	14,4
148	Arachis	hypogaea	11546		107,2	107,2	14,4	121,6
149	Arachis	hypogaea	11547		178,2	178,2	257,4	435,6
150	Arachis	hypogaea	11548		7,3	7,3	16,8	24,1
151	Arachis	hypogaea	11549		112,7	112,7	150,5	263,2
152	Arachis	hypogaea	11550		285,3	285,3	30,3	315,6
153	Arachis	hypogaea	11551		285,6	285,6	253,6	539,2
154	Arachis	hypogaea	11552		299,1	299,1	156,5	455,6
155	Arachis	hypogaea	11553			0,0	4,6	4,6

156	Arachis	hypogaea	11554			0,0	12,8	12,8
157	Arachis	hypogaea	11555			0,0	9,5	9,5
158	Arachis	hypogaea	11556		142,7	142,7	37,9	180,6
159	Arachis	hypogaea	11557			0,0	281,6	281,6
160	Arachis	hypogaea	11558		5,9	5,9	42	47,9
161	Arachis	hypogaea	11559			0,0	10,9	10,9
162	Arachis	hypogaea	11560		83,4	83,4	171,8	255,2
163	Arachis	hypogaea	11561			0,0	10,6	10,6
164	Arachis	hypogaea	11562			0,0	5,5	5,5
165	Arachis	hypogaea	11563			0,0	118,5	118,5
166	Arachis	hypogaea	11564			0,0	759	759,0
167	Arachis	hypogaea	11764			0,0	325,5	325,5
168	Arachis	hypogaea	11819			0,0	24,2	24,2
169	Arachis	hypogaea	11820			0,0	12,4	12,4
170	Arachis	hypogaea	11821			0,0	4,8	4,8
171	Arachis	hypogaea	11822			0,0	5,6	5,6
172	Arachis	hypogaea	11823			0,0	54,6	54,6
173	Arachis	hypogaea	11824			0,0	15,5	15,5
174	Arachis	hypogaea	11825			0,0	47,3	47,3
175	Arachis	hypogaea	11826			0,0	13,7	13,7
176	Arachis	hypogaea	11827			0,0	77,2	77,2
177	Arachis	hypogaea	11828			0,0	80,5	80,5
178	Arachis	hypogaea	11829			0,0	16,5	16,5
179	Arachis	hypogaea	11830			0,0	5,4	5,4
180	Arachis	hypogaea	11831			0,0	15,8	15,8
181	Arachis	hypogaea	11832			0,0	148,8	148,8
182	Arachis	hypogaea	11833			0,0	96,4	96,4
183	Arachis	hypogaea	11834			0,0	9,8	9,8
184	Arachis	hypogaea	11835			0,0	80,4	80,4
185	Arachis	hypogaea	11836			0,0	11,4	11,4
186	Arachis	hypogaea	11837			0,0	5,1	5,1
187	Arachis	hypogaea	11838			0,0	62,2	62,2
188	Arachis	hypogaea	11839			0,0	124,3	124,3
189	Arachis	hypogaea	11840			0,0	13,1	13,1
190	Arachis	hypogaea	11841			0,0	42,3	42,3
191	Arachis	hypogaea	11842			0,0	32	32,0
192	Arachis	hypogaea	11843			0,0	1,3	1,3
193	Arachis	hypogaea	11844			0,0	3,4	3,4
194	Arachis	hypogaea	11845			0,0	20,4	20,4
195	Arachis	hypogaea	11846			0,0	4,2	4,2
196	Arachis	hypogaea	11847			0,0	15,5	15,5
197	Arachis	hypogaea	11848			0,0	71,7	71,7
198	Arachis	hypogaea	11849			0,0	16,1	16,1
199	Arachis	hypogaea	11850			0,0	55,3	55,3
200	Arachis	hypogaea	11851			0,0	23,9	23,9
201	Arachis	hypogaea	11852			0,0	34	34,0
202	Arachis	hypogaea	11853			0,0	60,7	60,7
203	Arachis	hypogaea	11854			0,0	32,6	32,6
204	Arachis	hypogaea	11855			0,0	4,4	4,4
205	Arachis	hypogaea	11856			0,0	4	4,0
206	Arachis	hypogaea	11857			0,0	28,1	28,1
207	Arachis	hypogaea	11858			0,0	21,3	21,3
208	Arachis	hypogaea	11859			0,0	9,2	9,2

209	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11860			0,0	6,8	6,8
210	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11861			0,0	11,9	11,9
211	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11862			0,0	5,9	5,9
212	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11863			0,0	7,1	7,1
213	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11864			0,0	3,6	3,6
214	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11865			0,0	4,2	4,2
215	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11866			0,0	10,9	10,9
216	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11867			0,0	7,1	7,1
217	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11868			0,0	32,1	32,1
218	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11869			0,0	31	31,0
219	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11870			0,0	10,3	10,3
220	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11871			0,0	22,4	22,4
221	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11872			0,0	33	33,0
222	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11873			0,0	19,3	19,3
223	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11874			0,0	50,1	50,1
224	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11875			0,0	27,5	27,5
225	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11876			0,0	11,2	11,2
226	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11877			0,0	11,3	11,3
227	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11878			0,0	19,9	19,9
228	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11879			0,0	43,8	43,8
229	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11880			0,0	4,9	4,9
230	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11881			0,0	22,8	22,8
231	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11882			0,0	9,6	9,6
232	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11883			0,0	60,3	60,3
233	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11884			0,0	19,3	19,3
234	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11885			0,0	14	14,0
235	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11886			0,0	26	26,0
236	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11887			0,0	9,1	9,1
237	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11888			0,0	1,8	1,8
238	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11889			0,0	2,5	2,5
239	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11890			0,0	2,7	2,7
240	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	11891			0,0	74,2	74,2
241	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12283			0,0	104,9	104,9
242	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12284			0,0	82,5	82,5
243	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12435			0,0	130,2	130,2
244	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12436			0,0	74,6	74,6
245	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12437			0,0	258	258,0
246	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12438			0,0	256,4	256,4
247	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12439			0,0	173,4	173,4
248	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12440			0,0	93	93,0
249	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12441			0,0	230,2	230,2
250	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12442			0,0	121,2	121,2
251	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12443			0,0	278,6	278,6
252	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12444			0,0	172,8	172,8
253	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12445			0,0	132,9	132,9
254	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12446			0,0	420,8	420,8
255	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12447			0,0	182,6	182,6
256	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12448			0,0	263,6	263,6
257	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12449			0,0	273,1	273,1
258	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12450			0,0	140	140,0
259	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12451			0,0	258,5	258,5
260	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12452			0,0	54,6	54,6
261	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12453			0,0	291,5	291,5

262	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12454			0,0	242,9	242,9
263	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12455			0,0	228,3	228,3
264	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12456			0,0	314,8	314,8
265	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12457			0,0	348	348,0
266	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12458			0,0	172	172,0
267	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12459			0,0	80,7	80,7
268	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12460			0,0	132,9	132,9
269	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12461			0,0	137,2	137,2
270	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12462			0,0	235,2	235,2
271	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12463			0,0	47,9	47,9
272	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12464			0,0	229	229,0
273	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12465			0,0	244,2	244,2
274	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12466			0,0	272,3	272,3
275	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12467			0,0	178,2	178,2
276	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12468			0,0	200	200,0
277	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12469			0,0	269,3	269,3
278	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12470			0,0	132,5	132,5
279	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12471			0,0	217	217,0
280	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12472			0,0	256,8	256,8
281	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12473			0,0	255,3	255,3
282	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12474			0,0	283,5	283,5
283	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12475			0,0	241,2	241,2
284	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12476			0,0	271,3	271,3
285	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12477			0,0	327,4	327,4
286	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12478			0,0	316,3	316,3
287	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12479			0,0	58,4	58,4
288	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12480			0,0	227	227,0
289	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12481			0,0	276,3	276,3
290	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12482			0,0	84,9	84,9
291	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12483			0,0	217,2	217,2
292	<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	12484			0,0	253,2	253,2
293	<i>Arachis</i>	<i>hypogaeae</i>	15004			0,0	46,4	46,4
294	<i>Arachis</i>	<i>hypogaeae</i>	15005			0,0	62,9	62,9
295	<i>Arachis</i>	<i>hypogaeae</i>	15006			0,0	86,7	86,7
296	<i>Arachis</i>	<i>hypogaeae</i>	15007			0,0	79,5	79,5
297	<i>Arachis</i>	<i>hypogaeae</i>	15008			0,0	79,3	79,3
298	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16462			0,0	71,1	71,1
299	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16463			0,0	139	139,0
300	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16464			0,0	68	68,0
301	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16465			0,0	114,2	114,2
302	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16466			0,0	74,8	74,8
303	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16467			0,0	134,9	134,9
304	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16468			0,0	137,9	137,9
305	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16469			0,0	150,8	150,8
306	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16470			0,0	49,6	49,6
307	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16471			0,0	123,1	123,1
308	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16472			0,0	95,1	95,1
309	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16473			0,0	78,5	78,5
310	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16474			0,0	94,1	94,1
311	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16475			0,0	81,2	81,2
312	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16476			0,0	98,7	98,7
313	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16477			0,0	94,5	94,5
314	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16478			0,0	63,2	63,2

315	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16479			0,0	83,7	83,7
316	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16480			0,0	87,4	87,4
317	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16481			0,0	63,2	63,2
318	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16482			0,0	73,6	73,6
319	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16483			0,0	80,4	80,4
320	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16484			0,0	59,4	59,4
321	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16485			0,0	71	71,0
322	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16486			0,0	58,4	58,4
323	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16487			0,0	77,6	77,6
324	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16488			0,0	99,5	99,5
325	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16489			0,0	96,2	96,2
326	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16490			0,0	48,4	48,4
327	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16491			0,0	56,5	56,5
328	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16492			0,0	74	74,0
329	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16493			0,0	58	58,0
330	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16494			0,0	69,1	69,1
331	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16495			0,0	88	88,0
332	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16496			0,0	107	107,0
333	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16497			0,0	78,5	78,5
334	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16498			0,0	98,1	98,1
335	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16499			0,0	57,3	57,3
336	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16500			0,0	68	68,0
337	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16501			0,0	73,5	73,5
338	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16502			0,0	76,3	76,3
339	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16503			0,0	83,8	83,8
340	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16504			0,0	58,8	58,8
341	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16505			0,0	89,3	89,3
342	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16506			0,0	88,1	88,1
343	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16507			0,0	89,3	89,3
344	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16508			0,0	106,4	106,4
345	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16509			0,0	79	79,0
346	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16510			0,0	101,2	101,2
347	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16511			0,0	91,2	91,2
348	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16512			0,0	93	93,0
349	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16513			0,0	59,4	59,4
350	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16514			0,0	72,8	72,8
351	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16515			0,0	93,9	93,9
352	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16516			0,0	150,4	150,4
353	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16517			0,0	159,1	159,1
354	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16518			0,0	83,1	83,1
355	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16519			0,0	117,3	117,3
356	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16520			0,0	85,1	85,1
357	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16521			0,0	98	98,0
358	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16522			0,0	96,3	96,3
359	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16523			0,0	89,7	89,7
360	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16524			0,0	88,3	88,3
361	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16525			0,0	91,7	91,7
362	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16526			0,0	74,7	74,7
363	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16527			0,0	72,5	72,5
364	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16528			0,0	64	64,0
365	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16529			0,0	94	94,0
366	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16530			0,0	82,9	82,9
367	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16531			0,0	92,6	92,6

368	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16532			0,0	63	63,0
369	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16533			0,0	56,5	56,5
370	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16534			0,0	71,7	71,7
371	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16535			0,0	78,9	78,9
372	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16536			0,0	87,9	87,9
373	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16537			0,0	105,9	105,9
374	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16538			0,0	92,4	92,4
375	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16539			0,0	89,8	89,8
376	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16540			0,0	88,3	88,3
377	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16541			0,0	49,8	49,8
378	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16542			0,0	69,8	69,8
379	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16543			0,0	69,5	69,5
380	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16544			0,0	138,1	138,1
381	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16545			0,0	95	95,0
382	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16546			0,0	96,2	96,2
383	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16547			0,0	55,8	55,8
384	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16548			0,0	1613,8	1613,8
385	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16549			0,0	158,9	158,9
386	<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>	16550			0,0	66,4	66,4

Anexo 3. Lista de las muestras custodiadas por el INIAP-DENAREF, hasta diciembre del 2007.

No. INIAP	Ubicación	No. plantas	Solicitante o Titular*	Trámite/Registro IEPI	Variedad	Especie
2	D3 C7	0	Danziger Dan Flower Farm	219-00	Dangypflash	Gypsophila
11	CIP C2	2	Pepinieres et Roseraies Georges Delbard	092-98	Delcro	Rosa
5	CIP C2	2	Pepinieres et Roseraies Georges Delbard	046-97	Delstrorange	Rosa
34	D1 C2	1	De Ruiters Nieuwe Rozen B. V.	016-96	Ruiab <i>Desistida</i>	Rosa
38	D1 C2	1	De Ruiters Nieuwe Rozen B. V.	178-99	Ruizon	Rosa
39	D1 C2	2	Panorama Roses N.V.	117-99	Panamaril	Rosa
41						
42	D1 C2	1	W. Kordes Söhne Rosenschule GMBH & Co. KG	SVV 98 152	Spekra	Rosa
45	CIP C2	2	W. Kordes Söhne Rosenschule GMBH & Co. KG	SVV 98 134	Korbretei	Rosa
46	CIP C2	6	W. Kordes Söhne Rosenschule GMBH & Co. KG	SVV 98 143	Korlis	Rosa
61	D1 C2	2	De Ruiters Nieuwe Rozen B. V.	007-96	Ruikiuros (<i>des.</i>)	Rosa
63	D1 C2	2	Nirp. International	SVV98-036	Nirpsetor	Rosa <i>Can.</i>
84	CIP C2	1	Rosen Tantau Mathias Tantau Nach Folger	SVV-98-065	Tanafira	Rosa
88	D1 C3	1	Rosen Tantau Mathias Tantau Nach Folger	SVV-98-072	Tanetidor	Rosa L.
94	D1 C1	2	Rosen Tantau Mathias Tantau Nach Folger	077-98	Taniliram	Rosa L.
98	D1 C3	2	Rosen Tantau Mathias Tantau Nach Folger	081-98	Tantrif	Rosa L.
107	D1 C1	2	Rosen Tantau Mathias Tantau Nach Folger	192-99	Tanimita	Rosa L.
109	D1 C2	6	Rosen Tantau Mathias Tantau Nach Folger	194-99	Tandyrib	Rosa L.
114	D1 C1	2	Peter Brill	167-99	Briana	Rosa
115	D3 C7	0	Gemyplant C.A.	250-01	Gemydiam	Gipsophila
126	D1 C2	2	Piet Schreurs Holding B.V.	142-98	Schreblank	Rosa
128	CIP C2	1	Piet Schreurs Holding B.V.	145-98	Schievos	Rosa
133	CIP C2	1	Piet Schreurs Holding B.V.	139-98	Schovian	Rosa
145	D3C5	6	Zakai Agricultural Know How (Reem. por 340)	237-00	Chorus Magenta	Limonium

148	CIP C1	2	W.Kordes'Suhme Koseuschulen Gmbtt & Co. KG	SVV-98-113	Kordoselbla	Rosa
149	CIP C2	2	W.Kordes'Suhme Koseuschulen Gmbtt & Co. KG	SVV-98-111	Korampa	Rosa
150	CIP C2	1	W.Kordes'Suhme Koseuschulen Gmbtt & Co. KG	SVV-98-121	Korokis	Rosa
151	CIP C2	1	W.Kordes'Suhme Koseuschulen Gmbtt & Co. KG	SVV-98-174	Korplasma	Rosa
152	CIP C2	0	W.Kordes'Suhme Koseuschulen Gmbtt & Co. KG	SVV-98-144	Korbacol	Rosa
153	CIP C2	2	W.Kordes'Suhme Koseuschulen Gmbtt & Co. KG	SNV-98-161	Korbolac	Rosa
155	D1 C2	1	Givat Hamoreh Nurseries	104-98	Benmiri	Rosa
156	D1 C2	4	Givat Hamoreh Nurseries	105-98	BENRON	Rosa L.
159	D1 C2	2	Scea Rosaplants	214-00	Fazciel	Rosa
160	D1 C2	2	Scea Rosaplants	215-00	Fazcoral	Rosa
162	D1 C2	2	Scea Rosaplants	101-98	Fazciera	Rosa
169	CIP C2	2	Nirp International	85-98	YSEA	Rosa L.
170	D1 C1	1	Nirp International	084-98	Nirpinklif	Rosa
177	D C1	1	Bear Creek Gardens Inc.	049-97	JACyesp	Rosa
178	D1 C2	2	Bear Creek Gardens Inc.	051-97	JACfetex	Rosa
179	D1 C2	1	Bear Creek Gardens Inc.	SVV-22-98	JACdeep	Rosa
181	D1 C1	2	Bear Creek Gardens Inc.	095-98	JACeve	Rosa
186	D1C1	1	Bear Creek Gardens Inc	225-00	JAC fehon	Rosa
187	D1C1	2	Prego Royalty B.V.	160-99	Prebian	Rosa
191	D1 C4	6	Bear Creek Gardens, Inc.	152-98	Jacredi	Rosa
195	D1 C2	2	Rosen Tantau Matias Tantau Nachfolger	262-01	TAN94254	Rosa
201	CIP C1	2	Meilland Star Rose	SVV-98-100	Krimony	Rosa
204	CIP C2	1	Meilland International	SVV-98-073	Meicofum	Rosa
205	CIP C1	2	Meilland International	SVV-98-092	Meidorsun	Rosa
208	CIP C2	3	Meilland International	SVV-98-103	Meihouba	Rosa
209	CIP C1	1	Meilland International	SVV-98-104	Meikola	Rosa
211	D1 C2	6	Meilland International	SVV-98-078	Meiqualis	Rosa
213	D1 C2	4	Meilland International	SVV-98-088	Meispreyo	Rosa

214	CIP C2	2	Meilland International	069-98	Febesa	Rosa
215	CIP C2	3	Meilland Star Rose	205-01	Feloma	Rosa
217	D1 C2	5	Meilland Star Rose	SVV-98-101	Keinoumi	Rosa
220	CIP C2	2	Meilland Star Rose	SVV-98-105	Keitaibu	Rosa
221	CIP C2	6	Meilland Star Rose	SVV-98-102	Keizoubo	Rosa
223	CIP C1	2	Meilland Star Rose	206-00	Meibiru	Rosa
226	CIP C1	0	Meilland Star Rose	124-98	Meibrusco	Rosa
227	CIP C1	5	Meilland Star Rose	172-99	Meicandy	Rosa
229	CIP C1	1	Meilland Star Rose	SVV-98-187	Meicobuis	Rosa
231	CIP C1	6	Meilland Star Rose	240-00	Meidebenne	Rosa
232	CIP C1	6	Meilland Star Rose	123-98	Meideskri	Rosa
237	CIP C1	6	Meilland Star Rose	239-00	Meijasper	Rosa
238	CIP C1	4	Meilland Star Rose	227-00	Meileeuw	Rosa
239	CIP C1	3	Meilland Star Rose	128-98	Meileyet	Rosa
241	CIP C1	3	Meilland Star Rose	099-98	Meilyzro	Rosa
245	CIP C1	2	Meilland Star Rose	247-00	Meipuvo	Rosa
247	CIP C1	6	Meilland Star Rose	059-98	Meirecrom	Rosa
249	CIP C1	2	Meilland Star Rose	229-00	Meistefy	Rosa
250	CIP C1	6	Meilland Star Rose	220-00	Meitaram	Rosa
253	CIP C1	2	Meilland Star Rose	065-98	Meitypic	Rosa
254	CIP C1	4	Meilland Star Rose	174-99	Meivanthou	Rosa
257	CIP C1	1	Olij Rozen B. V.	SVV-98-186	Olijbrau	Rosa
258	CIP C1	2	Olij Rozen B. V.	SVV-98-075	Olijcrem	Rosa
259	CIP C1	6	Olij Rozen B. V.	SVV-98-185	Olijdum	Rosa
261	CIP C1	6	Olij Rozen B. V.	024-97	Olijplam	Rosa
262	CIP C1	2	Olij Rozen B. V.	043-97	Olijsab	Rosa
263	CIP C1	2	Olij Rozen B. V.	SVV-086	OLYTEL	Rosa

264	CIP C1	5	Meilland Star Rose	277-01	Keisukita	Rosa
283	CIP C2	2	Piet Schreurs Holding B.V.	272-01	Schatina	Rosa
284	D1 C1	2	Piet Schreurs Holding B.V.	274-01	Schrawatt	Rosa
285	D1 C1	2	Piet Schreurs Holding B.V.	275-01	Schrakirk	Rosa
286	D1 C2	1	Piet Schreurs Holding B.V.	273-01	Schynakka	Rosa
287	D1 C1	3	Piet Schreurs Holding B.V.	276-01	Schrazuid	Rosa
298	D3 C7	0	Danziger "DAN" Flower Farm	283-01	Dangypfun	Gypophila
299	D1 C4	6	Meilland Star Rose	042-97	Olijglu	Rosa
300	D1 C4	2	Meilland International S.A.	SVV-98-090	MEIXAPIC	Rosa
304	CIP C2	2	Rose Gene Technology LLC.	268-01	Sunluck	Rosa
310	CIP C2	2	De Ruiters' Nieuwe Rozen B.V.	288-01	Ruiwicre	Rosa
317	D1 C4	6	Meilland Star Rose	298-01	Silver Folies	Rosa L.
321	D3 C6	2	Dai-Ichi Seed Co., Ltd.	258-01	Dailady White	Limonio
322	D3 C6	2	Dai-Ichi Seed Co., Ltd.	257-01	Dailady Rose	Limonio
327	D1 C4	4	Lux Riviera srl	089-98	Nirpbijere	Rosa
331	D2 C2	1	H & B. R. Van den Bosch B.V.	185-99		Hypericum L.
332	D3 C1	0	International Flower Developments Pty. Ltd.	265-01	Florisapphire	Clavel
333	D 3 C1	2	International Flower Developments Pty. Ltd.	278-01	Florieuclase	Clavel
334	D3 C1	0	International Flower Developments Pty. Ltd.	279-01	Florivariscite	Clavel
335	D3 C1	0	International Flower Developments Pty. Ltd.	280-01	Florilapis	Clavel
336	D3 C1	0	International Flower Developments Pty. Ltd.	281-01	Florisazulite	Clavel
337	D3 C1	0	International Flower Developments Pty. Ltd.	282-01	Floricordierite	Clavel
338	D3 C1	6	International Flower Developments Pty. Ltd.	156-99	Floriamethyst	Clavel
339	D2 C2	2	Bartels Breeding B. V.	217-00	Barmine	Phlox
343	CIP C3	6	Van Staaveren B.V.	110-98	Stasach	Alstroemeria
344	CIP C3	6	Van Staaveren B.V.	109-98	Starexam	Alstroemeria
345	CIP C3	6	Van Staaveren B.V.	108-98	Testapink	Alstroemeria

346	CIP C3	6	Van Staaveren B.V.	106-98	Statiren	Alstroemeria
347	CIP C3	4	Van Staaveren B.V.	112-98	Stabec	Alstroemeria
356	CIP C3	6	Van Staaveren B.V.	111-98	Stasabi	Alstroemeria
357	CIP C3	6	Van Staaveren B.V.		Zanvelvet	Alstroemeria
358	CIP C3	6	Van Staaveren B.V.	359-02	Staqueen	Alstroemeria
359	D1 C4	6	Scea Rosaplants	346-02	Fazdrac	Rosa
360	D1 C4	6	Scea Rosaplants	347-02	Fazdol	Rosa
365	D2 C2	6	Van Zanten Plants B. V.	390-03	Sunrise	hypericum
366	CIP C3	1	Van Zanten Plants B. V.	201-99	Stalauli	Alstroemeria
368	CIP C3	6	Van Zanten Plants B. V.	202-99	Staloren	Alstroemeria
371	CIP C3	6	No existe ingreso			
376	D2 C2	6	Maatschap Baumann - Jonker	344-02	Baumann X-1	Hypericum
382	D2 C2	2	Kandelskwekerij Verheijen Vos		Rosemary	Hypericum
384	D1 C4	5	Olij Innovation B. V.	322-02	Olijmil	Rosa
385	D1 C4	6	Olij Innovation B. V.	321-02	Olijjung	Rosa
386	D1 C4	6	Olij Innovation B. V.	320-02	Olijsens	Rosa
387	D1 C4	6	Olij Innovation B. V.	318-02	Olijstra	Rosa
388	D1 C4	6	Olij Innovation B. V.	315-02	Olijflo	Rosa
389	D1 C4	5	Olij Innovation B. V.	313-02	Olijjang	Rosa
390	D1 C4	6	Olij Innovation B. V.	316-02	Olijbeer	Rosa
391	D1 C4	6	Olij Innovation B. V.	314-02	Olijbliz	Rosa
392	D1 C4	6	Olij Innovation B. V.	403-03	Olijkiwi	Rosa
393	D1 C4	5	Olij Innovation B. V.	402-03	Olijclas	Rosa
406	D3 C4	0	Esmeralda Breeding B.V.	354-02	Esmile	Aster
408	D3 C4	0	Esmeralda Breeding B.V.	355-02	Espure	Aster
415	D1 C3	6	Piet Schreurs Holding B.V.	309-02	Schifour	Rosa
434	D3 C7	0	Astee Flowers B.V.	367-02	Blancanieves	Rosa
436	D3 C7	6	Danziger Dan Flower Farm	SVV-95-100	Magir Arbel	Gypsophila

437	D3 C7	7	Danziger Dan Flower Farm	SVV-95-101	Magic Tavor	Gypsophila
438	D1 C2	6	Piet Schreurs Holding B.V.	308-02	Shrenat	Rosa
450	D1C1	2	H&B.R.VAN DEN BOSCH B.V			
454	D3 C7	1	Danziger Dan flower Farm	400-03	Dangypink	Gypsophila
455	D2 C2	4	Danziger Dan flower Farm	401-03	Dangypurna	Gypsophila
456	D3 C2	5	The Nachtvliinder B. V.	404-03	Blue Bell	Eryngium
457	D1 C2	1	Terra Nigra Holding B.V.	406-03	Seliron	Rosa
458	D1 C2	4	Terra Nigra Holding B.V.	407-03	Selquest	Rosa
463	CIP C2	6	Meilland Star Rose	173-99	Meiyakai	Rosa
464	CIP C2	3	Mailland International S.A.	SVV-95-112	Meispreyo	Rosa
478	D3 C5	6	Danziger Dan Flower Farm	415-03	Danchryat	Crisantemo
479	D1 C4	2	Meilland Star Rose S.A.	428-03	Meitizado	Rosa
480	D1 C2	3	Meilland Star Rose S.A.	429-03	Meibulifa	Rosa
482	D1 C1	6	Meilland Star Rose S.A.	431-03	Meilambra	Rosa
485	D1 C4	2	Meilland Star Rose S.A.	453-03	Meistrelia	Rosa
486	D1 C4	1	Meilland Star Rose S.A.	476-03	Meimelba	Rosa
499	D2 C2	6	Gebr. Kolster B.V.	427-03	Kolmpin	Hypericum
500	D2 C2	6	Gebr. Kolster B.V.	423-03	Kolmred	Hypericum
510	D3 C3	0	Danziger Dan Flower Farm	446-03	Dangypday	Gipsophila
518	D3 C3	1	Miyoshi & Co., Ltd.	463-03	Snow Waltz	Delphinium
520	D3 C3	0	Miyoshi & Co., Ltd.	465-03	Sky Waltz	Delphinium
532	D1 C3	6	Meilland Star Rose	452-03	Meigelsi	Rosa
533	D1 C3	6	Meilland Star Rose	478-03	Meiptipier	Rosa
534	D1 C3	5	Meilland Star Rose	479-03	Meipoppie	Rosa
535	D1 C3	6	Meilland Star Rose	480-03	Jacrewhi	Rosa
536	D1 C3	6	Meilland Star Rose	489-04	Keisupieru	Rosa
537	D1 C2	3	Meilland Star Rose	490-04	Meigancia	Rosa
542	D1 C4	6	Piet Schreurs Holding B.V.	242-00	Schobea	Rosa

543	D1 C4	4	Piet Schreurs Holding B.V.	271-00	Schromiup	Rosa
544	D1 C2	6	Piet Schreurs Holding B.V.	242-00	Schremcre	Rosa
549	CIP C2	6	De Ruiter's Nieuwe Rozen B.V.	041-97	Ruilav	Rosa
559	CIP C3	3	Van Zanten Plants B. V.	499-04	Zalsasenán	Alstroemelia
560	CIP C3	5	Van Zanten Plants B. V.	341-02	Stadebor	Alstroemelia
561	D2 C2	6	Golden Leaf C.A.	477-03	Rodico	Hypericum
565	D1 C1	3	W. Kordes Söhne Roseschulen GMBH & Co. Kg	SVV-98-166	Korveco	Rosa
574	D1 C1	2	Piet Schreurs Holding B. V.	482-04	Scharoze	Rosa
575	D1 C1	2	Piet Schreurs Holding B. V.	483-04	Schniet	Rosa
576	D1 C1	2	Piet Schreurs Holding B. V.	484-04	Scholtec	Rosa
577	D1 C1	2	Piet Schreurs Holding B. V.	486-04	Schrecla	Rosa
578	D1 C1	6	Piet Schreurs Holding B. V.	487-04	Schenachto	Rosa
579	D1 C1	6	Piet Schreurs Holding B.V.	241-00	Schosonne	Rosa
593	D3 C3	0	Danzinger « DAN » Flower Farm	526-04	Dangypwhifa	Gypsophila
594	D3 C6	6	Danzinger « DAN » Flower Farm	522-04	Danlisaebleblue	Limonium
595	D3 C6	6	Danzinger « DAN » Flower Farm	521-04	Danlisablue	Limonium
596	D3 C6	6	Danzinger « DAN » Flower Farm	523-04	Danlisadablue	Limonium
600	D3 C3	6	Miyoshi & Co., Ltda.	504-04	Mydah Bal	Gypsophila
601	CIP C1	6	Piet Schreurs Holding B. V.	485-04	Schacpres	Rosa
602	CIP C1	6	Piet Schreurs Holding B. V.	488-04	Schalemin	Rosa
606	CIP C1	3	De Ruiter's Nieuwe Rozen B.V.	508-04	Ruimb05	Rosa
616	D3 C4	6	Miyoshi & Co. Ltda.	506-04	Mydah Pink	Gypsophila
618	D3 C3	1	Danzinger "Dan" Flower Farm	555-04	Dansolvind	Solidago
621	D3 C4	6	Miyoshi & Co. Ltd.	504-04	Mydah Bal	Gypsophila
622	D3 C3	6	Miyoshi & Co. Ltd.	505-04	Mydah Queen	Gypsophila
623	D3 C4	6	Miyoshi & Co. Ltd.	507-04	Mydah Sayo	Gypsophila
630	D3 C6	6	Hilberda BV	554-04	Hilalmai	Limonium

633	D2 C2	6	Handelskwekerij Verheijen Vof	560-04	Versalcla	Hypericum
634	D2 C2	6	Handelskwekerij Verheijen Vof	561-04	Verivocla	Hypericum
635	D2 C2	6	Handelskwekerij Verheijen Vof	562-04	Vergrecla	Hypericum
636	D2 C2	1	Handelskwekerij Verheijen Vof	563-04	Vermelcla	Hypericum
637	D2 C2	1	Handelskwekerij Verheijen Vof	626-05	Verocla	Hypericum
638	CIP C3	4	Van Zanten Plants B. V.	625-05	Zalsadim	Alstroemelia
639	CIP C3	6	Van Zanten Plants B. V.	627-05	Zalsanem	Alstroemelia
644	D1 C3	6	Spek Rose Breeding International	535-04	Specdown	Rosa
646	D1 C1	3	Spek Rose Breeding International	537-04	SPEcoi	Rosa
652	CIP C3	6	Preesman Royalty B.V.	539-04	Prealbour	Alstroemelia
653	CIP C3	6	Preesman Royalty B.V.	540-04	Prealdabla	Alstroemelia
654	CIP C3	6	Preesman Royalty B.V.	538-04	Prealkirs	Alstroemelia
661	D3 C5	0	Sande B.V.	569-05	Picasso	Zantedeschia
663	D3 C6	3	Sande B.V.	571-05	Jewell of night	Zantedeschia
664	D1 C3	5	Carlos Humberto Diez Durán	601-05	Fle-Gala	Rosa
669	D1 C1	2	Esmeralda Breeding B.V.	520-04	Esmnicaragua	Aster
672	D3 C6	5	Kapiteyn Breeding B.V.	580-05	Captain Ro...	Zantedeschia
673	CIP C3	3	Van Zanten Plants B. V.	624-05	Zalsamay	Alstroemelia
675	D1 C3	5	Meilland International S.A.	533-04	Meinixode	Rosa
676	D1 C2	1	Meilland International S.A.	532-04	Meinelbis	Rosa
684	CIP C2	1	Franko Roses New Zealand Ltda.	619-05	Sunellie	Rosa
685	CIP C2	1	Franko Roses New Zealand Ltda.	638-05	Sunluro	Rosa
686	D1 C3	3	Franko Roses New Zealand Ltda.	639-05	Suncolo	Rosa
687	D3 C4	6	Willen Jacob de Boer	593-05	Blue Dream	Eryngium
688	D3 C4	4	Huibert Anne de Boer	594-05	Eppj1	Eryngium
691	D1 C3	6	Piet Schreurs Holding B. V.	609-05	Schileve	Rosa
692	D1 C3	6	Piet Schreurs Holding B. V.	610-05	Schiysnow	Rosa
693	D1 C3	6	Piet Schreurs Holding B. V.	611-05	Schowiti	Rosa

694	D1 C3	6	David Austin Rose Ltd.	643-05	Ausnotice	Rosa
695	D1 C3	6	David Austin Rose Ltd.	644-05	Ausmnon	Rosa
696	D1 C3	6	David Austin Rose Ltd.	645-05	Ausjameson	Rosa
697	D1 C3	6	David Austin Rose Ltd.	642-05	Ausvisit	Rosa
698	D1 C3	6	David Austin Rose Ltd.	646-05	Ausneil	Rosa
700	D1 C1	1	Piet Schreurs Holding B. V.	613-05	Schibird	Rosa
701	D1 C2	6	Olij Innovation B. V.	682-06	Olijhaba	Rosa
702	D1 C1	6	Olij Innovation B. V.	683-06	Olijeufor	Rosa
703	D1 C2	6	Olij Innovation B. V.	684-06	Olijaman	Rosa
704	CIP C2	6	Olij Innovation B. V.	685-06	Olijpami	Rosa
705	D1 C2	6	Olij Innovation B. V.	686-06	Olijkart	Rosa
706	D1 C1	6	Olij Innovation B. V.	687-06	Olijkari	Rosa
707	D1 C3	5	Olij Innovation B. V.	688-06	Olijaida	Rosa
708	D3 C6	6	Green Harvest Pacific Holdings Ltd.	634-05	Gold Finger	Zantedeschia
709	D3 C7	6	Moerselect B. V.	659-06	Moerlyn	Aster
710	D3 C7	6	Moerselect B. V.	660-06	Moertown	Aster
711	D3 C7	6	Moerselect B. V.	661-06	Moergo	Rosa
712	D3 C7	6	Moerselect B. V.	662-06	Moerciro	Aster
713	D3 C7	6	Moerselect B. V.	663-06	Moergary	Aster
714	D3 C7	6	De Nachtvliinder B. V.	681-06	Pretty Wendy	Aster
715	D3 C7	1	Biological industries-nurseries	675-06	Bambino	Gypsophila
716	D3 C7	6	Huibert Anne de Boer	595-05	EPAJI	Eryngium
718	D2C1	10	Handelskwekerij Verheijen Vof	626-05	Verocla	Hypericum
719	D2C1	10	Handelskwekerij Verheijen Vof	775-07	Vericecla	Hypericum
720	D2C1	8	Handelskwekerij Verheijen Vof	776-07	Verpeacla	Hypericum
IRENA		3				

Anexo 4. Datos pasaporte de la colecta de *Phaseolus lumatus* L. en Cotacachi y sectores aledaños.

Código	Colectores	Cantón	Parroquia	Localidad/ lugar	Coordenadas	Altitud (msmm)	Estado germoplasma
KGLL-01	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Piavachupa		78°14.706' N/0°19,684 W	2400	Silvestre
KGLL-02.1	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Piavachupa		0°19,554'N/78°14,808 W	2440	Silvestre
KGLL-02.2	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Piavachupa		0°19,554'N/78°14,808 W	2440	Silvestre
KGLL-02.3	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Piavachupa		0°19,554'N/78°14,808 W	2440	Silvestre
KGLL-03	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi		Tumipamba/Rabejachupa	0°19'564" N/78°15'887" W	2500	Silvestre
KGLL-04,1	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi		Tumipamba/Rabejachupa	0°19'399"N/78°15'635" W	2500	Silvestre
KGLL-04,2	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi		Tumipamba/Rabejachupa	0°19'399"N/78°15'635" W	2500	Silvestre
KGLL-04,3	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi		Tumipamba/Rabejachupa	0°19'399"N/78°15'635" W	2500	Silvestre
KG-LL-05,1	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Tumibamba/Pocomo	0°18,877' N/78°16,144' W	2475	Silvestre
KG-LL-05,2	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Tumibamba/Pocomo	0°18,877' N/78°16,144'E/W	2475	Silvestre
KG-LL-06,1	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Tumibamba/Pocomo	0°18,877' N/78°16,144' W	2475	Silvestre
KG-LL-06,2	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Tumibamba/quebrada Pocomo	0°18,877' N/78°16,144' W	2476	Silvestre
KG-LL-07,1	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Tumibamba/quebrada Pocomo	0°18,877' N/78°16,144' W	2477	Silvestre
KG-LL-07,2	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Tumibamba/quebrada Pocomo	0°18,877' N/78°16,144' W	2478	Silvestre
KG-LL-07,3	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Tumibamba/quebrada Pocomo	0°18,877' N/78°16,144' W	2479	Silvestre
KG-LL-07,4	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Tumibamba/quebrada Pocomo	0°18,877' N/78°16,144' W	2480	Silvestre
KG-LL-07,5	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Tumibamba/quebrada Pocomo	0°18,877' N/78°16,144' W	2481	Silvestre
KG-LL-08,1	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Tumibamba/quebrada Pocomo	0°18,868' N/78°16,130' W	2482	Silvestre
KG-LL-08,2	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Tumibamba/quebrada Pocomo	0°18,868' N/78°16,130' W	2475	Silvestre
KG-LL-09,1	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Cachipuro	0°19,329' N/78°15,675' W	2480	cultivar nativo
KG-LL-09,2	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Sagrario	Cachipuro	0°19,329' N/78°15,675' W	2480	cultivar nativo
KG-LL-10	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Imantag	Colimbuela	0°20'30,6" N/78°15'18,4" W	2510	cultivar nativo
KG-LL-11	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	San Francisco	Calera	0°16'35,6" N/78°16'24,5" W	2520	cultivar nativo
KG-LL-12	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	San Francisco	Calera	0°16'27,8" N/78°16'15,8" W	2520	cultivar nativo
KG-LL-13	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	San Francisco	Calera	0°16'29,3" N/78°16'16" W	2520	cultivar nativo
KG-LL-14	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	San Francisco	Calera	0°15'53,9" N/78°16'21,8" W		cultivar nativo
KG-LL-15	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	San Francisco	Calera	0°15'53,9" N/78°16'21,8" W		cultivar nativo
KG-LL-16	García, K. Lima, L. Guatinaco, L.	Cotacachi	Quiroga	San Martin	0°16'20,0" N/78°17'18,3" W	2610	cultivar nativo
KG-LL-17	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Las parcelas de Conanvalle, via a la Hda Contraquí		2240	cultivar nativo
KG-LL-18,1	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Las parcelas de Conanvalle		2240	se desconoce
KG-LL-18,2	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Las parcelas de Conanvalle		2241	se desconoce
KG-LL-18,3	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Las parcelas de Conanvalle		2242	se desconoce
KG-LL-18,4	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Las parcelas de Conanvalle		2243	se desconoce
KG-LL-19,1	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22.209' N/78°08,710' W"	2148	Silvestre
KG-LL-19,2	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22.209' N/78°08,710' W	2148	Silvestre
KG-LL-20,1	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22.303' N/78°08,661' W	2165	Silvestre

KG-LL-20,2	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22.303' N/78°08,661' W	2166	Silvestre
KG-LL-20,3	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22.303' N/78°08,661' W	2167	Silvestre
KG-LL-20,4	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22.303' N/78°08,661' W	2168	silvestre
KG-LL-20,5	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22.303' N/78°08,661' W	2169	silvestre
KG-LL-20,6	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22.303' N/78°08,661' W	2170	silvestre
KG-LL-21	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22.303' N/78°08,661' W	2171	se desconoce
KG-LL-22	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'42.4" N/78°08'50.6" W	2170	silvestre
KG-LL-23	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'39,4" N/S78°08'33,6" E/W	2165	silvestre
KG-LL-24	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'42,7" N/S/78°08'40,5" E/W	2010	silvestre
KG-LL-25	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'42,2" N/78°08'41,0" W	2100	cultivar nativo
KG-LL-26,1	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	no señal satelital	2100	silvestre
KG-LL-26,2	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	no señal satelital	2100	silvestre
KG-LL-26,3	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	no señal satelital	2100	silvestre
KG-LL-26,4	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	no señal satelital	2100	silvestre
KG-LL-26,5	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	no señal satelital	2100	silvestre
KG-LL-27,1	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,2	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,3	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,4	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,5	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,6	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,7	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,8	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,9	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,10	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,11	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,12	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,13	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,14	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-27,15	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-28,1	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-28,2	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-28,3	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-28,4	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" S/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-28,5	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-28,6	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'44,011" N/78°08'42,6" W	2100	silvestre
KG-LL-29	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Entrada Hda Contraquí	0°22'45,2" N/78°08'48,4" W	2060	silvestre
KG-LL-30	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Imbaya/Hda La Graciela	0°22'45,2" N/78°08'48,4" W	2060	silvestre
KG-LL-31,1	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Sector Irungacho, Hda. El Molino	no señal satelital		se desconoce
KG-LL-31,2	García, K. Lima, L.	Ibarra	Sagrario	Sector Irungacho, Hda. El Molino	no señal satelital		se desconoce
KG-LL-32,1	García, K. Lima, L.	Urcuquí	San Blas	Vía a Irungicho	0°24'18,2" N/78°12'05,8" W	2450	Silvestre

KG-LL-32,2	García, K. Lima, L.	Urcuquí	San Blas	Vía a Irungicho	0°24'18,2" N/78°12'05,8" W	2450	Silvestre
KG-LL-32,3	García, K. Lima, L.	Urcuquí	San Blas	Vía a Irungicho	0°24'18,2" N/78°12'05,8" W	2450	Silvestre
KG-LL-32,4	García, K. Lima, L.	Urcuquí	San Blas	Vía a Irungicho	0°24'18,2" N/78°12'05,8" W	2450	silvestre
KG-L-33	García, K. Lima, L.	Urcuquí	San Blas	Vía a Irungicho	0°24'35,9" N/78°12'17,4" W	2420	se desconoce
KG-L-34	García, K. Lima, L.	Urcuquí	San Blas	Vía a Irungicho, entrada a Coñaquí	0°24'31,2" N/78°14'40,2" W	2640	silvestre
KG-L-35	García, K. Lima, L., Pillaluisa, J.	Otavaló		Vía Quiroga-Otavaló	0°15,963' N/74°15,284' W	2490	silvestre
KG-L-36,1	García, K. Lima, L., Pillaluisa, J.	Cotacachi	San Francisco	Chilcapamba/Albergue AlluCausay		2590	cultivar nativo
KG-L-36,2	García, K. Lima, L., Pillaluisa, J.	Cotacachi	San Francisco	Chilcapamba/Albergue AlluCausay		2591	cultivar nativo
KG-L-37	García, K. Lima, L., Pillaluisa, J.	Cotacachi	Quiroga	Casa frente a cementerio		2550	cultivar nativo
KG-L-38,1	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	Barrio San Vicente Entrada a La Pradera		2400	cultivar nativo
KG-L-38,2	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	Barrio San Vicente Entrada a La Pradera		2401	cultivar nativo
KG-L-39	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	Barrio comunitario frente a Gobierno Parroquial-Guardería		2390	cultivar nativo
KG-L-40	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	Barrio El Incario		2380	cultivar nativo
KG-L-41,1	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	Camino al Barrio el Carmen		2360	Silvestre
KG-L-41,2	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	Camino al Barrio el Carmen		2361	Silvestre
KG-L-42	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	El Carmen			cultivar nativo
KG-L-43.1	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	El Carmen		2390	cultivar nativo
KG-L-43.2	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	El Carmen		2391	cultivar nativo
KG-L-43.3	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	El Carmen		2392	cultivar nativo
KG-L-44.1	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	Barrio El Coliseo		2393	cultivar nativo
KG-L-44.2	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	Barrio El Coliseo		2394	cultivar nativo
KG-L-45	García, K. Lima, L., Suárez, G. Cadena, G.	Atuntaqui	San José de Chaltura	Barrio Natabela, sector Los ÷ Angeles		2400	cultivar nativo

Anexo 5. Microsatélites y primers de *Phaseolus vulgaris* utilizados para el estudio de variabilidad en *Phaseolus lunatus* (Gaitán-Solís *et al.*, 2002).

Núm	Locus	Secuencia SSR	5' to 3'	Secuencia primer	Tm (°C)	Tamaño	Seleccionado
1	BM 141	(GA)29	Left	TGAGGAGGAACAATGGTGGC	55	218	X
			Right	CTCACAAACCACAACGCACC			
2	BM 155	(CA)8	Left	GTTTCATGTTTGTGTTGACAGTCA	50	114	X
			Right	CAGAAGTTAGTGTGGTTTGATACA			
3	BM 143	(GA)35	Left	GGGAAATGAACAGAGGAAA	55	143	X
			Right	ATGTTGGGAACCTTTTAGTGTG			
4	BM 183	(TC)14	Left	CTCAAATCTATTCAGTGGTCAGC	52	149	X
			Right	TCTTACAGGCTTGCAGACATC			
5	BM 171	(GA)13	Left	TGGCATTTCAGATTAACACTCC	50	149	
			Right	CTTCCTTGCTGTTTCCACTG			
6	BM 181	(CT)17	Left	ATGCTGCGAGTTAATGATCG	50	192	X
			Right	TGAGGAGCAAACAGATGAGG			
7	BM 156	(CT)32	Left	CTTGTTCCACCTCCCATCATAGC	52	267	X
			Right	TGCTTGCATCTCAGCCAGAATC			
8	BM 201	(GA)15	Left	TGGTGCTACAGACTTGATGG	50	102	
			Right	TGTCACCTCTCTCCTCCAAT			
9	GATS 91	(GA)17	Left	GAGTGCGGAAGCGAGTAGAG	53	229	X
			Right	TCCGTGTTCCCTCTGTCTGTG			
10	BM 212	(CA)13	Left	AGGAAGGGATCCAAAGTCACTC	50	214	
			Right	TGAACTTTCAGGTATTGATGAATGAAG			
11	BM 211	(CT)16	Left	ATACCCACATGCACAAGTTTGG	52	186	X
			Right	CCACCATGTGCTCATGAAGAT			
12	BM 79b	(GA)28	Left	CATGGAGGTAGAGGATAATAAGGAG	52	125	
			Right	CATTAGAGCCGCCACTYTG			
13	BM 197	(GT)8	Left	TGGACTGGTCGATACGAAGG	51	201	
			Right	CCCAGAACATTGAGAACCAC			
14	BM 151	(TC)14	Left	CACAACAAGAAAGACCTCCT	50	153	X
			Right	TTATGTATTAGACCACATTACTTCC			
15	BM 154	(CT)17	Left	TCTTGCGACCGAGCTTCTCC	50	218	
			Right	CTGAATCTGAGGAACGATGACCAG			
16	BM 140	(GA)30	Left	TGCACAACACACATTTAGTGAC	55	190	X
			Right	CCTACCAAGATTGATTTATGGG			

Anexo 6. Lectura de genotipos SSR en secuenciador ABI (en Mayora) para un screening de chirimoya colectada en el Ecuador.

N° Muestra	Provincia de colección	Cultivada/ Silvestre	LMCH-39		LMCH-69			LMCH-91		LMCH102*			LMCH-122		LMCH-137		LMCH-139		LMCH-144	
			191	191	155	155		144	144	194	194		183	183	207	207	300	316	175	197
Ch 1	Pichincha	Cultivada	191	191	155	155		144	144	194	194		183	183	207	207	300	316	175	197
Ch 21	Pichincha	Cultivada	191	191	155	155		144	180*	194	194		183	189	237	235	306	316	175	197
Ch 42	Imbabura	Cultivada	191	191	155	155		144	144*	194	194		183	183	207	237*	300	300	175	175
Ch 72	Cotopaxi	Cultivada	191	191	155	155		144	144	194	194*		183	189*	207	237	300	316	175	189
Ch 75	Cotopaxi	Cultivada	191	191	163	185		144	144	194	194*		183	189	207	237	300	316	175	187
Ch 78	Imbabura	Cultivada	191	191	155	155		146	146*	232	228		183	183	207	207	316	316	197	175
Ch 80	Imbabura	Cultivada	191	191	155	185		144	144	238	234		183	183	237	237	316	316	175	175
Ch 98	Tungurahua	Cultivada	191	191	155	185		144	146	194	194		189	187*	207	207	300	316	175	175
Ch 117	Tungurahua	Cultivada	191	191	155	163		144	144	194	238D		189	187*	207	207	300	300	197	197
Ch 173	Loja	Cultivada	195	195	155	155		144	144	238	232		183	183	237	237	316	316	175	175
Ch 250	Bolivar	Cultivada	191	191	155	163		144	144	194	194		183	183	207	237*	300	300	175	197
Ch 253	Bolivar	Cultivada	191	191	155	163		144	144	194	194		183	183	207	237*	301	316	175	197
Ch 255	Chimborazo	Cultivada	191	191	155	155		144	144	194	232D		183	183	237	237	300	306	175	175
Ch 258	Chimborazo	Cultivada	191	195	155	155		144	144	194	194		183	183	207	237*	316	316	175	197
Ch 136	Loja	Silvestre	191	191	155	163		144	144	194	238D		183	183	207	237*	300	306	175	175
Ch 144	Loja	Silvestre	191	191	155	163		144	144	194	238D		183	183	237	237	300	306	175	189
Ch 147	Loja	Silvestre	191	191	157	157*		144	144	194	238D		183	193	207	237*	180	192x	175	175
Ch 149	Loja	Silvestre	191	191	159	185		144	144	232	234	228	183	193	237	237	305	305	175	175
Ch 152	Loja	Silvestre	191	191	155	163		144	144	232	240	228	183	183	237	237	189	213x	189	197
Ch 200	Loja	Silvestre	191	191	155	159		144	144	214	232		183	208*	237	237	189	189x	175	201
Ch 208	Loja	Silvestre	191	191	163	163		144	144	236	238		183	183	237	237	189	189x	175	189
NPCH 4	Napo	Amazónica	203	207	145	153	175	144	118	194	194		186	186	R	R	300	300	R	R
c+		Fino de Jete	187	193	145	185		144	146	194	194		177	177	220	220	178	189x	197	197

Anexo 7. Matriz binaria de datos moleculares en 267 muestras de Chirimoya.

Muestra	Status	Provincia	Grupo	L-137	L-39	L-122	L-91	L-102	L-69	L-139	L-144
C3	cult	Espana	G5	100300	200200	?	?	600600	200400	300300	?
C4	cult	Espana	G5	100300	200200	300300	200200	200600	?	300300	100500
C1	cult	Espana	G7	150150	100300	300400	200300	200600	100500	100300	200200
C2	cult	Espana	G7	100500	200400	300300	200300	200600	100300	200300	200500
Ch326	cult	Azuay	G1	100500	200200	300300	300300	100100	200200	?	500500
Ch334	cult	Azuay	G1	150300	200400	300300	300300	100200	200400	100300	100500
Ch324	cult	Azuay	G2	150500	200200	300300	?	100600	200200	100300	500500
Ch325	cult	Azuay	G2	100100	200200	300300	300300	200300	200200	100100	200500
Ch328	cult	Azuay	G2	100100	400400	300300	300300	200600	200200	100300	500500
Ch332	cult	Azuay	G2	?	200200	300300	300300	300600	200400	100100	500500
Ch341	cult	Azuay	G2	100100	200200	300300	300300	200600	200200	100300	500500
Ch343	cult	Azuay	G2	100500	200200	300300	300300	?	200200	100300	500500
Ch352	cult	Azuay	G2	500500	200200	?	300300	600600	200200	100300	500500
Ch355	cult	Azuay	G2	?	200200	100300	300300	200600	200200	100300	500500
Ch365	cult	Azuay	G2	150150	200200	300300	200200	100600	200200	100300	500500
Ch366	cult	Azuay	G2	100100	200200	300300	300300	200200	200400	?	500500
Ch367	cult	Azuay	G2	?	200400	300300	300300	200600	200400	?	250500
Ch350	cult	Azuay	G3	100100	200200	300300	300300	600600	100400	100300	200200
Ch364	cult	Azuay	G3	100100	200200	300300	200200	600600	200400	100100	500500
Ch340	cult	Azuay	G4	?	200200	300300	300300	600600	200200	?	500500
Ch344	cult	Azuay	G4	100500	200200	300300	300300	600600	200200	300300	500500
Ch345	cult	Azuay	G4	100500	200200	300300	300300	600600	200200	100100	200500
Ch346	cult	Azuay	G4	100500	200200	300300	300300	600600	?	?	500500
Ch349	cult	Azuay	G4	500500	200200	300300	300300	600600	?	?	200200
Ch353	cult	Azuay	G4	100500	200200	300300	300300	600600	200200	?	500500
Ch356	cult	Azuay	G4	?	200200	300300	300300	600600	200200	?	?
Ch360	cult	Azuay	G4	150500	200200	300300	300300	600600	200200	100100	250500
Ch361	cult	Azuay	G4	500500	200200	300300	300300	600600	200400	100300	500500
Ch362	cult	Azuay	G4	100500	200200	300300	300300	600600	200200	100100	500500
Ch337	cult	Azuay	G5	100100	200200	300300	300300	100600	300400	300300	500500
Ch342	cult	Azuay	G5	100100	200200	300300	300300	600600	200200	300300	200500
Ch347	cult	Azuay	G5	100100	200200	300300	300300	100600	200400	?	500500

Ch363	cult	Azuay	G5	100100	200200	100300	200300	600600	200400	300300	250500
Ch348	cult	Azuay	G6	400500	200200	300300	300300	400400	200400	300300	500500
Ch351	cult	Azuay	G6	400400	200200	300300	300300	400600	?	100300	300500
Ch368	cult	Azuay	G6	400500	200200	300300	300300	400600	?	100300	300500
Ch369	cult	Azuay	G6	400400	200200	300300	300300	400600	100400	300300	500500
Ch330	cult	Azuay	G7	100200	200200	300400	300300	200600	200300	100300	250250
Ch331	cult	Azuay	G7	100200	200200	300400	300300	200600	200300	100300	250250
Ch3	cult	Pichincha	g2	100500	200200	300400	300300	600600	400400	100300	500500
Ch4	cult	Pichincha	G2	400500	200200	300400	300300	600600	200300	300300	100500
Ch9	cult	Pichincha	G3	100100	200200	100300	?	600600	200200	100300	200200
Ch2	cult	Pichincha	G4	500500	200200	300400	300300	600600	?	100300	200500
Ch84	cult	Pichincha	G4	100500	200200	300300	300300	600600	?	300300	500500
Ch89	cult	Pichincha	G4	?	200200	300300	300300	600600	200400	?	500500
Ch5	cult	Pichincha	G5	100500	200200	?	200300	600600	400400	300300	500500
Ch6	cult	Pichincha	G5	100100	200200	100300	300300	600600	?	100300	500500
Ch8	cult	Pichincha	G5	100100	200200	100300	300300	600600	100100	300300	500500
Ch10	cult	Pichincha	G5	100100	200200	100300	300300	600600	400400	300300	200500
Ch85	cult	Pichincha	G5	100200	200200	100200	300300	600600	200200	100300	500500
Ch87	cult	Pichincha	G5	?	200200	200200	300300	600600	200200	300300	500500
Ch88	cult	Pichincha	G5	100100	200200	200300	300300	600600	500500	300300	500500
Ch86	cult	Pichincha	G6	500500	200200	?	300300	300300	200400	100200	500500
Ch55	cult	Imbabura	G3	100500	200200	300350	300300	600600	400400	100100	200500
Ch62	cult	Imbabura	G5	100100	200200	100300	200300	?	400400	100300	300500
Ch64	cult	Imbabura	G5	100500	200200	100300	200300	100100	400400	300300	300500
Ch60	cult	Imbabura	G7	100500	200200	?	300300	100600	400400	100300	300500
Ch61	cult	Imbabura	G7	100500	200200	300300	200300	100600	?	?	300500
Ch113	cult	Tungurahua	G3	100500	200200	200300	300300	600600	?	200300	200500
Ch116	cult	Tungurahua	G3	100500	200200	300300	300300	600600	?	100300	500500
Ch110	cult	Tungurahua	G5	100500	200200	300300	?	600600	?	300300	500500
Ch315	cult	Azuay	G2	500500	200200	300300	300300	200600	200200	100300	500500
Ch300	s	Azuay	G3	?	200200	300300	300300	600600	200400	100200	300500
Ch301	s	Azuay	G3	100100	200200	300300	300300	600600	200400	100200	200500
Ch142	s	Loja	G1	100500	200200	300300	300300	100100	200400	100300	500500
Ch143	s	Loja	G1	100500	200200	300300	300300	100100	200400	200300	500500
Ch138	s	Loja	G2	100100	200400	300300	300300	300600	?	300300	500500

Ch148	s	Loja	G3	100500	200200	300300	300300	600600	300400	100100	300500
Ch136	s	Loja	G4	100500	200200	300300	300300	600600	200200	200300	500500
Ch147	s	Loja	G4	100500	200200	300300	300300	600600	200200	200300	500500
Ch137	s	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	600600	200400	300300	500500
Ch144	s	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	300600	?	200300	300500
Ch145	s	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	100600	100500	200300	200500
Ch150	s	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	300600	400400	?	500500
Ch141	s	Loja	G6	?	200200	100300	300300	300600	100400	200200	300500
Ch149	s	Loja	G6	100100	200200	100300	300300	300300	?	200200	500500
Ch151	s	Loja	G6	100500	200200	300300	300300	300300	300300	300300	300500
Ch152	s	Loja	G6	100100	200200	300300	300300	300300	200400	100300	?
Ch242	s	Napo	G3	?	500500	200200	?	600600	500600	?	300300
Ch81	s	Pichincha	G3	100500	200200	?	400400	600600	700700	100100	300500
Ch208	s	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	100100	200200	300300	300500
Ch322	sd	Azuay	G2	500500	200200	100300	200300	600600	200200	100300	500500
Ch320	sd	Azuay	G2	?	400400	300300	300300	200600	200200	300300	500500
Ch321	sd	Azuay	G2	100100	200400	300300	300300	200600	200200	100300	500500
Ch319	sd	Azuay	G3	500500	200200	300300	300300	200600	400400	100100	500500
Ch339	sd	Azuay	G4	500500	200200	300300	300300	600600	200200	?	500500
Ch200	sd	Loja	G1	100100	200200	300600	300300	200400	300400	100300	?
Ch272	sd	Azuay	G1	?	200200	300300	300300	300600	200200	100300	500500
Ch307	sd	Azuay	G1	400400	400400	300300	300300	100200	200500	300300	100100
Ch308	sd	Azuay	G1	400400	200400	300300	300300	200200	300300	300300	100500
Ch271	sd	Azuay	G2	?	200200	300300	300300	?	200200	100300	500500
Ch294	sd	Azuay	G2	500500	200400	300300	300300	200600	200200	100100	200500
Ch295	sd	Azuay	G2	100500	200200	300300	300300	100200	200200	?	500500
Ch303	sd	Azuay	G2	500500	200400	300300	300300	600600	300400	100200	500500
Ch304	sd	Azuay	G2	?	200400	300300	200300	300600	200400	100300	500500
Ch305	sd	Azuay	G2	500500	200400	300300	300300	600600	200400	100200	500500
Ch306	sd	Azuay	G2	100100	200400	300300	300300	600600	200200	?	500500
Ch310	sd	Azuay	G2	100500	200400	300300	300300	100200	400400	100200	500500
Ch314	sd	Azuay	G2	100100	200200	300300	300300	200600	200400	100200	500500
Ch316	sd	Azuay	G2	?	200200	300300	300300	200600	200200	100200	500500
Ch275	sd	Azuay	G3	?	200200	300300	300300	600600	400400	?	200500
Ch276	sd	Azuay	G3	100100	200200	300300	300300	600600	200400	100300	200500

Ch298	sd	Azuay	G3	500500	200200	300300	300300	600600	400400	100100	500500
Ch309	sd	Azuay	G3	100500	200200	300300	300300	600600	200400	200300	200500
Ch278	sd	Azuay	G4	500500	200200	300300	300300	600600	200200	100300	200500
Ch281	sd	Azuay	G4	500500	200200	300300	300300	600600	100400	300300	500500
Ch283	sd	Azuay	G4	500500	200200	300300	300300	600600	200400	300300	100500
Ch290	sd	Azuay	G4	?	200200	300300	300300	600600	200400	200300	500500
Ch291	sd	Azuay	G4	500500	200200	?	?	?	100200	200200	500500
Ch292	sd	Azuay	G4	500500	200200	300300	300300	600600	200200	100100	500500
Ch293	sd	Azuay	G4	500500	200200	300300	300300	600600	200200	100100	200200
Ch296	sd	Azuay	G4	100500	200200	300300	300300	600600	200400	200300	500500
Ch313	sd	Azuay	G4	500500	200200	300300	300300	600600	200300	300300	500500
Ch277	sd	Azuay	G5	?	200200	300300	300300	600600	200200	300300	200500
Ch318	sd	Azuay	G5	100100	200200	300300	300300	200600	400400	100300	200500
Ch287	sd	Azuay	G7	?	200200	200300	300300	300600	200200	300300	300300
Ch299	sd	Azuay	G7	100500	200200	300300	300300	200600	200400	?	100300
Ch312	sd	Azuay	G7	100500	200200	200300	300300	300600	200400	100200	100300
Ch251	sd	Bolívar	G3	100500	200200	300300	300300	600600	200400	100300	200500
Ch252	sd	Bolívar	G3	100500	200200	300300	300300	600600	200400	100300	200500
Ch253	sd	Bolívar	G3	100500	200200	300300	300300	600600	200400	100300	200500
Ch70	sd	Carchi	G3	100500	200200	300350	300300	600600	200400	100100	500500
Ch73	sd	Carchi	G3	100500	200200	300350	300300	600600	100400	100300	200500
Ch74	sd	Carchi	G3	500500	200200	300350	300300	600600	100400	100300	200500
Ch75	sd	Carchi	G3	100500	200200	?	300300	600600	200400	100300	200500
Ch71	sd	Carchi	G5	100100	200200	200300	300300	600600	200400	300300	200500
Ch72	sd	Carchi	G7	100500	200200	?	300300	200600	?	100300	300500
Ch76	sd	Carchi	G7	100500	200200	200300	300300	300600	100200	100300	300500
Ch257	sd	Chimborazo	G3	500500	200200	200300	300300	600600	400400	200200	500500
Ch258	sd	Chimborazo	G3	100500	200400	300300	300300	600600	400400	100100	200500
Ch259	sd	Chimborazo	G3	100500	200200	300300	300300	400600	300400	100100	100500
Ch266	sd	Chimborazo	G3	500500	200200	200300	300300	300600	400400	100300	?
Ch268	sd	Chimborazo	G3	100100	200200	300300	300300	600600	200400	200300	200200
Ch256	sd	Chimborazo	G4	500500	200200	300300	300300	?	200400	200300	500500
Ch261	sd	Chimborazo	G4	100100	200200	300300	300300	600600	200200	100100	200500
Ch255	sd	Chimborazo	G5	100100	200200	300300	300300	300600	400400	100300	500500
Ch262	sd	Chimborazo	G5	100500	200200	300300	300300	300600	200400	100300	200500

Ch264	sd	Chimborazo	G5	100100	200200	300300	300300	600600	400400	300300	200500
Ch260	sd	Chimborazo	G6	500500	200200	300300	300300	300300	250400	300300	200200
Ch265	sd	Chimborazo	G6	100500	200200	300300	300300	300600	200200	100300	200500
Ch267	sd	Chimborazo	G7	100500	200200	200300	200300	400600	400400	200300	200200
Ch269	sd	Guayas	G1	?	600600	600600	300300	500500	?	100100	600600
Ch40	sd	Imbabura	G3	100500	200200	300350	100300	600600	400400	100100	200500
Ch46	sd	Imbabura	G3	500500	200200	300350	300300	600600	400400	100300	300500
Ch50	sd	Imbabura	G3	500500	200200	300300	300300	200600	400400	100100	500500
Ch78	sd	Imbabura	G3	500500	200200	300300	200200	?	?	100100	200500
Ch37	sd	Imbabura	G4	500500	200200	300300	300300	400600	200200	300300	500500
Ch38	sd	Imbabura	G4	500500	200200	300300	300300	600600	200200	100300	100500
Ch48	sd	Imbabura	G4	500500	200200	300300	300300	400600	200400	100300	500500
Ch79	sd	Imbabura	G4	100100	200200	300300	300300	600600	200400	200200	500500
Ch42	sd	Imbabura	G5	100500	200200	300350	300300	600600	400400	300300	500500
Ch45	sd	Imbabura	G5	?	200200	300300	300300	600600	400400	300300	500500
Ch77	sd	Imbabura	G5	100100	200200	200300	300300	600600	200400	100300	200500
Ch80	sd	Imbabura	G6	100100	200200	300300	300300	300300	100400	100100	500500
Ch41	sd	Imbabura	G7	100500	200200	?	100300	100600	400400	100300	200500
Ch163	sd	Loja	G1	500500	200200	300300	300300	100100	200400	300300	500500
Ch164	sd	Loja	G1	150150	200200	100200	300300	100400	300400	100300	500500
Ch175	sd	Loja	G1	400500	200200	300600	300300	100100	200200	200300	100500
Ch176	sd	Loja	G1	100100	200200	600600	300300	200400	400500	100300	100500
Ch177	sd	Loja	G1	100500	200200	300300	300300	100100	200400	300300	100100
Ch181	sd	Loja	G1	100400	200200	100300	300300	100600	200400	100300	500500
Ch182	sd	Loja	G1	100200	?	300300	300300	100700	200400	300300	100500
Ch183	sd	Loja	G1	100500	200200	100600	300300	200400	200400	100300	100500
Ch184	sd	Loja	G1	100400	200200	100600	300300	200400	200400	300300	500400
Ch186	sd	Loja	G1	100400	200200	300600	300300	100600	400500	300300	100300
Ch187	sd	Loja	G1	400500	200200	100600	300300	200200	?	300300	100500
Ch190	sd	Loja	G1	150300	200200	300600	300300	100200	500500	300300	100500
Ch210	sd	Loja	G1	100150	200400	300300	300300	300400	200400	200100	500
Ch217	sd	Loja	G1	100500	200200	300300	300300	100100	300400	300300	500500
Ch218	sd	Loja	G1	100150	200400	200300	300300	100100	200400	200300	500500
Ch220	sd	Loja	G1	100400	200200	300600	300300	100600	300400	100300	500500
Ch221	sd	Loja	G1	150150	200200	300600	300300	100400	400400	100300	300300

Ch224	sd	Loja	G1	400400	200200	100600	300300	100200	300400	100300	100300
Ch225	sd	Loja	G1	400400	200200	300600	?	100100	300300	100100	?
Ch227	sd	Loja	G1	400400	200200	300600	100300	600600	200200	?	100100
Ch228	sd	Loja	G1	100500	200200	300300	300300	100100	400400	100300	500500
Ch230	sd	Loja	G1	300500	200200	300300	300300	100100	200400	100300	500500
Ch231	sd	Loja	G1	100150	200200	100300	300300	400400	250250	200300	100500
Ch233	sd	Loja	G1	100400	200200	300300	300300	100100	200400	300300	500500
Ch133	sd	Loja	G2	?	200200	300300	300300	200600	200400	100100	500500
Ch135	sd	Loja	G2	100100	200400	300300	300300	200600	200200	100100	300500
Ch155	sd	Loja	G2	100100	200200	300300	300300	200300	?	100200	500500
Ch161	sd	Loja	G2	100500	200400	300300	300300	200600	400400	100200	?
Ch168	sd	Loja	G2	100150	200200	300300	300300	100600	200400	100200	500500
Ch169	sd	Loja	G2	100100	200200	300300	300300	200600	100500	200200	500500
Ch173	sd	Loja	G2	100100	400400	300300	300300	200200	400400	100100	500500
Ch174	sd	Loja	G2	?	200200	?	300300	200200	200200	?	500500
Ch178	sd	Loja	G2	400500	200400	300300	300300	600600	200400	100300	100500
Ch193	sd	Loja	G2	100500	200400	300300	300300	100600	200400	300300	500500
Ch204	sd	Loja	G2	100100	200400	300300	300300	200200	200300	100300	500500
Ch229	sd	Loja	G2	400400	200200	300300	300300	100600	200400	100100	100500
Ch153	sd	Loja	G3	100500	200200	300300	300300	600600	100200	100100	300500
Ch159	sd	Loja	G3	100100	200200	300300	300300	600600	400400	100200	200500
Ch160	sd	Loja	G3	500500	200200	300300	300300	100600	400400	100300	500500
Ch167	sd	Loja	G3	100100	200200	300300	300300	600600	300300	200300	200200
Ch191	sd	Loja	G3	100100	200200	300300	300300	600600	200400	100300	?
Ch209	sd	Loja	G3	500500	200200	300300	300300	600600	400400	?	300500
Ch158	sd	Loja	G4	100100	200200	300300	300300	200600	200400	200300	200500
Ch131	sd	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	100600	200400	300300	300300
Ch165	sd	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	100600	?	300300	500500
Ch171	sd	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	600600	400400	300300	500500
Ch189	sd	Loja	G5	100100	200200	100600	300300	600600	200400	300300	500500
Ch196	sd	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	200600	400400	300300	500500
Ch197	sd	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	200600	400400	100300	500500
Ch201	sd	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	300600	400400	300300	?
Ch202	sd	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	100100	400400	300300	?
Ch212	sd	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	400400	200400	200300	300300

Ch213	sd	Loja	G5	100100	200200	?	?	100100	400400	300300	100200
Ch214	sd	Loja	G5	100100	200200	300300	300300	100100	400400	300300	500500
Ch226	sd	Loja	G5	100200	200200	300300	300300	600600	?	300300	500500
Ch232	sd	Loja	G5	300300	200200	100600	300300	600600	400400	300300	500500
Ch154	sd	Loja	G6	100100	200200	300300	300300	300300	400400	100300	500500
Ch156	sd	Loja	G6	? ?	200200	100300	300300	200300	100200	100300	200500
Ch194	sd	Loja	G6	100100	200200	300300	300300	300300	400400	100300	500500
Ch198	sd	Loja	G6	100100	200200	300300	300300	300300	400400	100300	500500
Ch207	sd	Loja	G6	100150	200200	300300	300300	200600	200200	300300	?
Ch219	sd	Loja	G6	100500	200200	300300	300300	300400	200200	100300	100500
Ch222	sd	Loja	G6	100100	200200	300400	100300	300300	200400	100200	100500
Ch132	sd	Loja	G7	100500	200200	300300	300300	200600	200400	300300	500500
Ch134	sd	Loja	G7	500500	200200	300300	300300	200600	200400	100300	300300
Ch162	sd	Loja	G7	100500	200200	300300	300300	100600	?	100300	300500
Ch166	sd	Loja	G7	100500	200200	100300	300300	200200	200400	?	500500
Ch180	sd	Loja	G7	100500	200200	300300	300300	200600	200400	100100	?
Ch188	sd	Loja	G7	100500	200200	300600	300300	200600	?	100300	500500
Ch192	sd	Loja	G7	500500	200200	300300	300300	200200	200400	300300	500500
Ch199	sd	Loja	G7	100500	200200	300300	300300	200200	300400	200300	300500
Ch205	sd	Loja	G7	100500	200400	100300	300300	200200	200400	200300	300300
Ch206	sd	Loja	G7	100500	200200	300300	300300	200200	100400	300300	300300
Ch215	sd	Loja	G7	300300	200200	300300	300300	200600	100200	300300	100300
Ch19	sd	Pichincha	G1	500500	200200	?	300300	100100	400400	300300	500500
Ch22	sd	Pichincha	G1	400500	200200	300350	300300	100100	400400	100200	?
Ch23	sd	Pichincha	G1	400500	200200	300400	300300	100100	400400	?	500500
Ch25	sd	Pichincha	G1	?	200200	300400	300300	100100	?	100200	100200
Ch95	sd	Pichincha	G2	500500	200400	300300	300300	600600	400500	200300	200500
Ch11	sd	Pichincha	G3	100500	200200	300300	300300	600600	200400	100300	200200
Ch14	sd	Pichincha	G3	100500	200200	200300	300300	600600	?	100300	200500
Ch33	sd	Pichincha	G3	200500	200200	200300	300300	200600	100400	100200	200500
Ch34	sd	Pichincha	G3	200500	200200	300350	300300	600600	100400	200300	200500
Ch35	sd	Pichincha	G3	100100	200200	300350	300300	600600	400400	100100	500500
Ch93	sd	Pichincha	G3	100500	200200	200300	300300	600600	?	100200	200500
Ch94	sd	Pichincha	G3	100500	200200	200300	300300	600600	?	100200	200500
Ch16	sd	Pichincha	G4	500500	200200	?	300300	600600	200400	100300	?

Ch91	sd	Pichincha	G4	500500	200200	300300	300300	600600	?	300300	100500
Ch32	sd	Pichincha	G5	100500	200200	300300	300300	600600	400400	300300	?
Ch36	sd	Pichincha	G5	100100	200200	300300	300300	300600	400400	100100	500500
Ch92	sd	Pichincha	G6	100400	200200	300300	300300	300600	400500	300300	200500
Ch17	sd	Pichincha	G7	100500	200200	300350	200300	100600	200400	100300	300500
Ch18	sd	Pichincha	G7	100500	200200	300350	200300	100600	200400	?	200500
Ch27	sd	Pichincha	G7	100500	200200	200300	300300	200600	400400	300300	200500
Ch28	sd	Pichincha	G7	100500	200200	300350	300300	200600	400400	200300	200500
Ch29	sd	Pichincha	G7	100500	200200	200250	300300	?	200400	300300	200500
Ch31	sd	Pichincha	G7	100500	200200	?	300300	100600	? ?	300300	200500
Ch121	sd	Tungurahua	G1	?	200200	300400	300300	600600	500500	200200	100100
Ch108	sd	Tungurahua	G2	100100	200200	300300	300300	200200	200200	300300	500500
Ch115	sd	Tungurahua	G2	500500	200400	300300	300300	600600	?	?	200500
Ch118	sd	Tungurahua	G2	500500	200200	300300	300300	?	200200	100300	500500
Ch124	sd	Tungurahua	G2	500500	200200	300300	300300	200200	200200	100100	500500
Ch125	sd	Tungurahua	G2	100100	200200	300300	300300	200200	200200	100100	500500
Ch126	sd	Tungurahua	G2	100500	200200	300300	300300	200200	200200	100100	500500
Ch106	sd	Tungurahua	G3	100500	200200	300300	300300	600600	?	100200	200500
Ch117	sd	Tungurahua	G3	?	200200	200200	300300	600600	?	?	200200
Ch119	sd	Tungurahua	G3	100500	200200	300300	300300	600600	100500	100100	100500
Ch122	sd	Tungurahua	G3	100500	200200	300400	300300	600600	400400	200200	100500
Ch98	sd	Tungurahua	G3	300500	200200	200200	200300	600600	400400	?	200200
Ch102	sd	Tungurahua	G4	500500	200200	300300	300300	600600	200500	100300	500500
Ch103	sd	Tungurahua	G4	500500	200200	300300	300300	600600	200500	200200	500500
Ch104	sd	Tungurahua	G4	500500	200200	300300	300300	600600	200500	?	500500
Ch105	sd	Tungurahua	G5	100100	200200	300300	300300	600600	?	300300	200500
Ch107	sd	Tungurahua	G5	100100	200200	200300	300300	600600	?	?	200500
Ch109	sd	Tungurahua	G7	100500	200200	300300	300300	200200	400400	?	200500
Ch120	sd	Tungurahua	G7	100500	200200	200300	300300	?	200400	100300	500500