



Reunión del Consejo Directivo de CONDESAN  
(Manizales, Colombia, noviembre 16 a 20 de 1998)

# **MEMORIA 1998**

Tercera Parte

**ACTIVIDADES ECORREGIONALES DE CONDESAN  
DURANTE 1998**

## EXPERIENCIAS DEL PROGRAMA COLABORATIVO SOBRE CONSERVACIÓN Y USO DE RAÍCES Y TUBÉRCULOS ANDINOS: BIODIVERSIDAD EN EL CONTEXTO DE CONDESAN.

Nota para el Consejo Directivo y los socios de CONDESAN  
preparada por M. Holle  
(CIP - CONDESAN).

La nota presente ilustra de donde viene y a dónde va el trabajo en biodiversidad restringido a Raíces y Tubérculos Andinos. Primeramente se describe la forma de trabajo y las políticas que se han instalado. Luego se presentan casos de los tres temas estudiados: Conservación de germoplasma; agronomía; mercadeo y procesamiento. En cada caso, se sugieren algunos caminos a seguir. El documento “Andean Root and Tuber Crops: A report on collaborative research in biodiversity, 1993 –97” (disponible también en español), constituye la base de este informe.

### 3.1.1. ¿CÓMO SE TRABAJA EN CONJUNTO?

Se parte de la premisa que la investigación individual aislada es minoritaria. El desarrollo agropecuario basado en la investigación se consigue involucrando a los productores, los técnicos, y a los miembros de la comunidad en forma individual o en grupos o instituciones organizados. Esta estrategia requiere todavía energía/apoyo externo para su funcionamiento.

La participación en el Programa Colaborativo (ver punto siguiente con la lista de propuestas aprobadas, líneas de acción y los Proyectos Integrales ), ha evolucionado desde 1992 en tres niveles de participación:

En el primer nivel, se encuentra el investigador responsable y sus colaboradores explícitos a cargo de una línea de acción seleccionada por concursos competitivos. Estos han distribuido fondos puestos a disposición por CIP-COSUDE. La base sobre la cual se definen estas líneas de acción son ejercicios de planificación participativa por objetivos (PPO) realizadas en agosto de 1992 para la Fase I y en julio de 1997 para la Fase II. Los responsables planifican, ejecutan y reportan las actividades por campaña agrícola.. Idealmente se promueve la generación de artículos científicos. Una prueba es el Tomo I Avance de Investigación en RTA en proceso de impresión.

El segundo nivel es la agrupación de líneas de acción en seis Proyectos Integrales (ver más adelante). Estos concentran las líneas de acción en sitios de producción o temas

específicos. El proceso que se sigue es una aproximación de la metodología de investigación participativa con sistemas de cultivos cubriendo temas desde la producción hasta el consumo.

Otro eje de aglutinamiento de las líneas de acción lo constituyen los temas o resultados esperados en el PPO (ver más adelante). En reuniones técnicas se presentan resultados y definen relaciones de trabajo. El Programa Colaborativo pretende que un responsable cubra un tema para uno o todos los ámbitos. Este es el caso del almacenamiento de ullucus en Concepción (Huancayo), que produce las alternativas tecnológicas potencialmente útiles en todo el Programa Colaborativo. Se han realizado reuniones que involucran más de un tema (e.g. Ibarra en 1996 para conservación y agronomía) e inclusive una reunión general de los 50 responsables de la Fase I en Cochabamba (enero, 1997) como inicio del proceso de planificación de la Fase II (PPO, julio de 1997).

El tercer nivel reúne el Comité Directivo y el país. El Comité Directivo de siete miembros tiene representatividad de Bolivia, Ecuador y Perú. Hay un miembro elegido por todos los responsables de cada país. Además, tiene que haber por lo menos un miembro de instituciones gubernamentales, universidades e instituciones no-gubernamentales, también elegidos. El primer comité directivo tuvo dos participantes de INIAS (Perú y Ecuador), uno de universidad (Bolivia) y uno de ONG (Bolivia). Actualmente, hay un representante de INIA (Ecuador), dos de universidad (Perú y Bolivia) y uno de ONG (Perú). Además, hay tres miembros representando cada uno a CIP, COSUDE y al IPGRI.

El Comité Directivo ha instalado el Programa Colaborativo; ha fijado su propio reglamento; y ha desarrollado políticas de manejo de los niveles mencionados. Se han utilizado experiencias de COSUDE, de CIP, y de la Coordinación. Las principales políticas en funcionamiento son: la distribución de recursos por medio del concursos de propuestas; la generación de informes individuales y colegiados a nivel 1 y 2; la investigación para priorizar temas como lo es ahora promoción del mercado y procesamiento; ordenamiento y caracterización del germoplasma conservado ex situ; y el intercambio de experiencias mediante entrenamientos individuales y reuniones técnicas específicas.

### **3.1.2. ALGUNAS CONSECUENCIAS POSITIVAS O NEGATIVAS.**

La participación durante estos años ha generado un espíritu de grupo entre los participantes. Esto se traduce en el correcto cumplimiento de planes y plazos; en el desarrollo de relaciones intrainstitucionales, interinstitucionales y con colegas de los tres países. Hay un aprendizaje del manejo de recursos por el responsable (p.e. él puede modificar las líneas de presupuesto en un 10% del monto total y en un 10% adicional con la venia del coordinador. A pesar de esta libertad, se mantuvieron los % globales definidos en el PPO). Hay evidencia, entonces, de que poner la responsabilidad a nivel ejecutor, en muchos casos bisoños, produce resultados aceptables en la investigación de campo.

La desventaja en este clima de urgencia es el tiempo necesario para alcanzar estos cambios en actitudes, comportamientos y costumbres. Es necesario solicitar paciencia a los políticos y a los cortoplacistas ya que en su afán de encontrar soluciones riesgosas sacrifican el entendimiento del problema a solucionar y su contexto agropecuario.

Cabe anotar que la evaluación externa y las apreciaciones adicionales han cantado loas a muchos de estos aspectos. Sin embargo, los recursos disponibles entre la fase I y II se redujeron en un 25%. La naturaleza minoritaria de estos productos hace difícil que actores del sector (productores, comerciantes y la comunidad) intercedan por apoyo. Los participantes han intentado buscar recursos, unos pocos han tenido éxito. Cabe destacar el caso de una compañía particular apoyando parcialmente un trabajo de investigación en maca. De toda forma, lo conseguido sólo apoya líneas individuales. Falta el esfuerzo para concretar apoyo grupal.

### **3.1.3. CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD DE RTA SENSU LATO**

- **¿Cómo está la situación de los bancos ex situ?**

En los bancos de germoplasma de estos cultivos hay mayor sobrevivencia y un ordenamiento de las accesiones in vitro e in vivo, así como en el manejo computarizado de los datos. Los bancos han mejorado la distribución de material dentro del país. La distribución internacional está restringida por el desarrollo en cada país de los mecanismos del CBD. También hay una disponibilidad limitada de accesiones libres de virus. Estas se han generado paralelamente al proceso de conocer los virus y desarrollar sus métodos de detección y limpieza. En tubérculos, los procedimientos ya están en marcha; las raíces son motivo de atención en la Fase II. Ahora los Bancos ex situ están relacionados con sitios de conservación in situ apoyando intervenciones con enriquecimiento de variedades para las familias campesinas.

- **¿Qué se hace para estudiar la variación fenotípica observada?**

La variación existente, sea ex situ o in situ, se concentra en estudios morfológicos para el agrupamiento de los accesos. Los bancos de INIAP (Ecuador), CIP, Cajamarca (UNC) y Cusco (INIA y UNSAA) en el Perú, están algo más avanzados. El uso de marcadores moleculares es parcial. Está limitado por falta de instituciones en capacidad de hacerlo; reducida prioridad de las especies; y falta de recursos financieros.

- **¿Qué resultados tienen los monitoreos e intervenciones en los sitios de conservación in situ?**

El monitoreo de las especies y variedades que conforman la agrobiodiversidad de un sitio se inicia con un inventario. En la mayoría de los casos, se interviene inmediatamente sin conocer la dinámica existente en el sitio o en las familias. Las intervenciones son muy variadas y no se acompañan con monitoreos específicos. Las

comparaciones entre el inventario inicial y un monitoreo posterior indican que la reducción de la agrobiodiversidad es muy limitada. Es riesgoso generalizar esta aseveración, pero es indispensable incluir en el análisis un constante flujo de variedades desde zonas diferentes de producción y del mercado en ámbitos de 250 a 500 kilómetros de diámetro. Este ámbito extenso y los mercados rurales y urbanos pueden estar basados principalmente en relaciones culturales y étnicas. La evaluación de varios casos permitirán conocer la dinámica y la magnitud de la pérdida o ganancia de las variedades en cultivos como papa, quinua, etc.

#### **3.1.4.. AGRONOMÍA (INCLUYE PROBLEMAS FITOSANITARIOS)**

Existen ahora muchas descripciones de las prácticas necesarias para producir los RTA en varias zonas. Se han definido los factores más limitantes como rotaciones, fitosanidad, poscosecha y procesamiento; y se han realizado ensayos un constante flujo de las mismas desde zonas diferentes de producción y del mercado en ámbitos de 250 a 500 kilómetros de diámetro. Se han realizado ensayos experimentales ad-hoc (Cuadros 10,11, y 12, Informe ARTC 1993-1997).

La producción de material de siembra de calidad es clave. Hasta 50% de la cosecha se debe destinar y guardar para la semilla de la campaña del año siguiente. Se han adaptado las técnicas desarrolladas para papa como limpieza de virus y propagación eficiente en ullucus, oca y mashua y papa nativa para campesinos de zonas de producción relevantes (e.g. INIAP en Ecuador; INIA y CICA en Cusco y PROINPA en Bolivia).

#### **3.1.5. POSCOSECHA, MERCADEO Y PROCESAMIENTO (UNIFORMIDAD DE PRODUCTO Y AGROBIODIVERSIDAD).**

La conservación de la biodiversidad y el mercado se enfrentan en sus varios niveles en el Programa Colaborativo. La “ley” dice que el mercado reduce el número de variedades que se siembran y la diversidad de cultivos. También especializa la producción en nichos.

Las raíces y tubérculos son vendidos en cantidades limitadas. Estas son ofertadas de acuerdo al tipo de agente que llega a la “feria” semanalmente. En la provincia de Yunguyo (Puno), los miembros de una familia campesina llegan con 8-10 variedades de su portafolio de 12 a 15 que incluyen en la mezcla sembrada. La Señora minorista ofrece 4 a 6 variedades y el rescatista lleva en camión 2-3 variedades a los mercados regionales de la Costa (Arequipa) o Sierra (Juliaca).

El almacenamiento es el pivot entre el campo y el mercado. Las frutas y hortalizas son difíciles de almacenar, los granos fáciles. Las especies en estudio son intermedias. Se conoce en detalle el protocolo de manejo del producto cosechado de papa. Se ha adaptado esta tecnología a ullucus en Huancayo y oca en el Altiplano. Se han caracterizado los métodos locales en Ambato (Ecuador), Huancayo (Perú), Candelaria (Bolivia) y el Altiplano.

La venta de tubérculos y raíces en el mercado urbano en forma fresca y procesada se considera clave para la conservación y uso. Se ha caracterizado y promovido el consumo en fresco para mercados capitalinos de los tres países, especialmente ullucus y arracacha.

El procesado puede seguir dos caminos: uno, el mejoramiento de tecnologías tradicionales con los agricultores y procesadores in situ (p.e. rallado de arracacha en Sucse y Cutervo en Cajamarca); y otro, la transformación del producto con técnicas modernas (p.e. harinas para mezclas en Cochabamba; preparación de mermeladas en Ambato, Riobamba, y Puno). Todos estos esfuerzos son pequeños y su desarrollo requiere capital significativo y mayor capacidad de gestión.

En este caso consideramos poscosecha, mercado y procesado como pasos metodológicos bien definidos a nivel macro (Best y Scott 1997). Sin embargo, los cambios que se producen en especies, sitios, productos y procesos requieren un tratamiento más micro. Usualmente en el proceso de investigación y desarrollo de este tema se producen varios cambios imprevistos causados por demandas externas al azar como modas, intereses particulares, etc. Así, investigaciones en algunos productos por algunos años nunca definen su éxito o fracaso (p.e. harinas como sucedáneos en mezclas). Se necesita una metodología de pasos más detallados y estrictos para guiar al investigador en este campo.

El trabajo del científico social en el Programa Colaborativo es puntual. Hacen falta estudios socioeconómicos de nivel regional y nacional. Hay dificultad en reclutar este tipo de “expertise” para trabajos en productos y sitios de obvia naturaleza secundaria. Todo científico social que se respeta parece que quiere estudiar y solucionar problemas de magnitud.

\* \* \*

En el período 1997-1998 se ha dado la transición de la Fase I (1993-1997) a la Fase II (1998). Esto se hizo con un concurso de propuestas. Las líneas de acción que fueron favorecidas por un grant son en su mayoría ejecutadas por responsables de la Fase I. Esto redujo investigadores y sitios. Además, se han concentrado los trabajos en proyectos integrales. La lista y matriz adjuntas muestran la situación. La campaña agrícola agosto 1997-julio 1998 se llevó a cabo con menos intensidad por esta reorganización.

En relación al trabajo con el CIP, también ha habido una transición de programas a proyectos. El coordinador del Programa Colaborativo Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos funge como líder del Proyecto 17: Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos. El proyecto tiene 5 subproyectos, a saber: 17.01 (Conservación de Germoplasma – C. Arbizu), 17.02 (Estudio de la Variación – M. Hermann), 17.03 (Stress Bióticos, énfasis en virus – C. Lizárraga), 17.04 (Procesado, Mercado – S. Salas), 17.05 (Links con CONDESAN – M. Holle). Todos estos responsables de subproyectos

participan en el Programa Colaborativo como responsables de líneas de acción. En principio se evitan diferencias entre ambos, aunque el trabajo con CIP permite investigaciones más ligadas a ciencia que a desarrollo. El CIP ha iniciado en 1998 un aporte económico al Proyecto 17 de USD 25,000, indicando un compromiso tangible.

Cuadro 1.

1. Lista de líneas de acción aprobadas para 1998 en el Programa Colaborativo: Conservación y uso de la Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos.

<b>Título</b>	<b>Responsable</b>	<b>Institución</b>
<b>Proyecto Integral Altiplano Perú-Bolivia</b>		
Identificación de la dinámica de los microcentros de biodiversidad de tubérculos andinos, Altiplano circunlacustre, Puno, Perú	Roberto Valdivia	CIRNMA
Promover y difundir el consumo de RTAs y otros cultivos andinos para mejorar la alimentación infantil de la población andina	Hilary Creed	INN
Devolución de rta y su seguimiento	Gino Aguirre	PROINPA
<b>Proyecto Integral Candelaria, Cochabamba, Bolivia</b>		
Procesamiento de RTA y desarrollo y difusión de mezclas nutricionales en base a RTAs, granos y leguminosas (9 + 22)	Gonzalo Alfaro	UMSS
Mercadeo y promoción para tubérculos andinos en la ciudad de Cochabamba. Relación con Candelaria (8 + 23)	Raúl Delgado	UMSS
Conservación y utilización de la Biodiversidad de tubérculos andinos en Candelaria	Antonio Gandarillas	PROINPA
<b>Proyecto Integral Rio Pastaza, Riobamba, Ecuador</b>		
Conservación in-situ de RTAs	Nelson Mazón	INIAP
Limpieza viral a traves de termoterapia + cultivo de meristemas en clones promisorios y de mayor aceptabilidad de melloco(ullucus tuberosus) y zanahoria blanca	Laura Muñoz	INIAP
Producción y distribución de semilla de melloco de calidad y establecimiento de núcleos semilleristas.	Hector Andrade	INIAP
Validación y transferencia de alternativas tecnológicas sobre el cultivo del melloco en el area de influencia del Proyecto Integral de RTA's , Provincia de Chiborazo, Ecuador	Víctor Barrera	INIAP
Evaluación de las rta's bajos sistemas de manejo y conservación de suelos y prácticas agroforestales en la sierra ecuatoriana	Juan Córdova	INIAP
Aplicaciones agroindustriales en base a parámetros importantes identificados en las raíces y tubérculos andinos	Susana Espin	INIAP

Investigación de mercados y promoción de consumo de RTA en Ecuador	Patricio Espinoza	CIP
Inventario, Investigación y transferencia de tecnología para la producción artesanal de elaborados a partir de raíces y tubérculos andinos	Eduardo Cruz	AMDE

#### **Proyecto Integral La Libertad-Huancayo, Perú**

Producción, multiplicación y distribución de semilla de alta calidad de maca ( <i>Lepidium meyenii</i> ) en la meseta de Bombom (sobre 4000 msnm)	David Ponce Rolando Aliaga Efraín Zúñiga	Consultores
Desarrollo de Bancos Comunes para la conservación de cultivos de tubérculos andinos en el centro del Perú	Zósimo Huamán	CIP
ARTC virus identification, detection, effects and epidemiology	Charlotte Lizárraga	CIP
Biología, dinámica poblacional y desarrollo de componentes para el control integrado del gorgojo de la oca <i>Microtrypes</i> sp. (Coleoptera:Curculionidae)	Jesús Alcazar	CIP
Producir y distribuir semilla de alta calidad y establecer núcleos semilleros.	Glicerio López	UNCP
Mejoramiento de los Sistemas de almacenamiento de olluco y oca	Alberto Túpac	Consultor
Investigaciones en manejo de suelos, fertilización, nutrición mineral en raíces y tuberosas alto-andinas para semilla y consumo manteniendo el equilibrio ecológico	Sven Villagarcía	UNALM
Desarrollo de nuevos productos en base a oca, olluco, arracacha y maca	Rivta Repco María Alvarez	UNALM IDEAGRO

#### **Red de conservación ex situ de raíces y tuberosas andinas (en formación)**

Utilización y conservación de los recursos fitogenéticos de raíces y tubérculos andinos de Bolivia	María L. Ugarte	PROINPA
Conservación ex-situ de la biodiversidad de RTAs en Ecuador	Nelson Manzón	INIAP
Proyecto Integral sobre conservación, manejo y uso sostenible de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos en la sierra del Perú	Eyla Velazco	INIA
Formación del Banco Nacional de Tuberosas y Raíces Andinas	Rolando Estrada	UNMSM
Citogenética de Raíces y Tuberosas Andinas	David Talledo	BIOGEN
Fortalecimiento de los Sistemas de Documentación de las colecciones ex situ del Programa Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos (RTA)	Tito Franco	IPGRI
Conservación en campo y caracterización morfológica de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos	Carlos Arbizu	CIP
Estandarización de criterios de caracterización morfológica y evaluación preliminar de oca, olluco, mashua, arracacha, yacón y mauka		
Conservación in vitro de Tubérculos y Raíces Andinos	Ali Golmirzaie	CIP



Sexual reproduction of clonally propagated Andean roots and tuber II	Michael Hermann	CIP
--	-----------------	-----

**Proyecto Integral de raíces andinas (en formación)**

Arracacha investigaciones EMBRAPA-CNPH	Fausto dos Santos	EMBRAPA
Colección, caracterización y conservación ex-situ de material genético de Arracacia xanthorrhiza en Colombia	Norma Vásquez	CORPOICA
Producción y distribución de zanahora blanca	Juan José Rivera	
Conservación y utilización de germoplasma de raíces andinas (en formación)	Héctor Andrade	INIAP
	Juan Seminario	UNC
Conservación y manejo de virraca, yacón y achira en la región Inca	Luis Lizárraga	UNSAAC
Raíces in-situ. Inventario de la biodiversidad, caracterización, detección de problemas productivos para intervenciones. Comercialización de Arracacha	Julio Rea	SEMILLA
	Julio Espinoza	IESE-UMSS

**Coordinación Apoyo a la gestión**

Gestión y Manejo (17.05)	Miguel Holle	CIP
Información y documentación (17.05)	Cecilia Ferreyra	CIP
Andean root and tuber monograph (17.02)	Steve Kearl	CIP
Caracterización y mejoramiento de la competitividad de la oca y del olluco (17.04)	Sonia Salas	CIP
Manejo de biodiversidad in situ de cuatro ayllus de la reserva nacional de fauna Ulla Ulla (17.05)	Alvaro Torrico	Consultor

Cuadro Holle

Cuadro 2: Líneas de acción (X) ejecutadas en 8 sitios sobre 5 ejes temáticos en el Programa Colaborativo RTA (1998)

Proyectos Integrales de Norte a Sur (1)						
Ejes temáticos	Las Guaconas ECU	Cajamarca PER (2)	Huancayo PER	Altiplano PER-BOL	Candelaria BOL	Otros
Conservación ex situ in vitro	XX	XX XX X (.)	XX		XX	XXXXX
Conservación in situ	X	X X (..)	X	X	X	X
<b>Agronomía</b>	X				X	X
Semilla	X	X	XX	X	X	
Virus	X		X			
Suelos	X		X			
Validación	X					
Insectos (gorgojo)			X			
Almacenamiento			X			
<b>Mercado</b>	X					
<b>Procesamiento</b>						
Nuevos procesos	X		X	X	X	X
Artesanal	X	X	X			X

- (1) La gestión del Programa Colaborativo incluye biblioteca y publicación de un manuscrito sobre canna y tubérculos andinos.  
(2) En Cajamarca, Perú, se lidera el Proyecto Integral sobre raíces andinas que incluye 3 trabajos en Cuzco  
(.) y 2 en Coroico, Bolivia (..)