

## **2.1. ACTIVIDADES EN COLOMBIA**

En Colombia, la iniciativa ecorregional de CONDESAN desarrolla sus actividades en una de las cuencas del río La Miel. Los ejes temáticos que se desarrollan en este sitio piloto son: Caracterización de los sistemas de producción; Estimación de las pérdidas por erosión; Cuantificación de los trade off entre equidad y productividad y sostenibilidad; y Organización de la comunidad a través de las mesas de concertación.

El sitio piloto de La Miel se encuentra localizada en el departamento de Caldas en el municipio de Samaná en el corregimiento de Florencia. Los trabajos se realizan en la cuenca del río San Antonio, que aporta sus aguas al proyecto hidroeléctrico Miel I, actualmente en construcción. En esta cuenca se encuentran diversos sistemas de producción, siendo los cultivos eje los pastos y el café, en áreas de pendientes extremas (mayores al 70%) y de gran fragilidad ecológica por los altos niveles de precipitación (5500 a 7000 mm/año). Los habitantes de la cuenca son pequeños productores que en general obtienen un salario mínimo. Esta área es representativa de muchas zonas en Colombia donde el mayor potencial está en la conservación de recursos incrementando la rotación con rastrojos nativos para mejorar la retención de agua. Los cultivos tradicionales de maíz, frijol y yuca tienen muy pocas perspectivas ante la apertura de los mercados.

El principal objetivo del sitio La Miel es organizar la comunidad para capturar recursos que la sociedad en general está asignando a las cuencas de alta producción en energía. (El 6% del valor de la energía generada debe ser invertido en la cuenca que la produce). El sitio es relevante para CONDESAN porque mostraría las dificultades que enfrentarían los productores pobres para capturar recursos asignados por ley. En la mayoría de los casos estos recursos se están quedando en otros sectores de la sociedad y pocas veces llegan a los productores impidiendo que estos estímulos generen cambios en el uso de la tierra.

Como estrategia para fortalecer el empoderamiento de las comunidades rurales, la Universidad de Caldas, uno de los socios de CONDESAN, ha implementado un Programa de Educación Ambiental en el sitio piloto, bajo la modalidad semipresencial concentrada, con una duración de 4 años, en el cual participan 45 jóvenes campesinos.

La Miel se tiene como un sitio piloto para cumplir con el compromiso de los sitios pilotos que permita un análisis ecorregional a través de toda la zona alto andina, pero la filosofía de CONDESAN en Colombia está orientada a apoyar a los investigadores locales en aquellos campos donde existe información pero hay una gran debilidad en la integración de la información y en los análisis. El principal objetivo es cuantificar los trade off entre equidad, sostenibilidad y productividad de tal forma que se avance a la etapa de diseño y validación de políticas locales.

Los estudios que hacen parte de CONDESAN Colombia y que complementan la Miel son: 1) Análisis de prefactibilidad para el uso de recursos naturales en la cuenca del río san Antonio. (proyecto hidroeléctrico La Miel I); 2) Impacto de la agricultura campesina en el control biológico de la chiza en arracacha; 3) Cuantificación de criterios de política y trade off entre ellos , como base para mejorar la resolución de conflictos en la cuenca del río Combeima; 4) Caracterización, evaluación y ajuste con enfoque sostenible de los agroecosistemas en la cuenca alta del río doña Juana; 5) Ajuste de tecnología sobre un jardín mielífero silvestre para recuperar áreas degradadas con la producción apícola; 6) Validación ex-post de la metodología de análisis ex-ante a nivel de cuenca en el área del río Recio; 7) Análisis socioagroeconómico y ambiental de la adopción de sistema de producción cerdo-pastos-leche en el oriente antioqueño; y 8) Factibilidad de la incorporación de los sistemas agrosilvopastoriles en las laderas del departamento del Cauca.

(NOTA) Durante la sesión del Consejo Directivo serán presentados los distintos proyectos en ejecución. Un resumen de ellos serán incluidos, luego, como parte de esta memoria).

## **2.2. ACTIVIDADES EN EL ECUADOR**

En el Ecuador, las actividades de CONDESAN se realizan con el CONSORCIO CARCHI en la cuenca del río El Angel, ubicada al norte del país. Se han realizado, bajo el liderazgo del Dr. Osvaldo Paladines, los proyectos Manejo de Recursos (MANRECUR) y Pastizales. Por otro lado, bajo el liderazgo del Centro Internacional de la Papa y en estrecha asociación con el INIAP, se ejecutan otro conjunto de proyectos.

### **2.2.1. EL PROYECTO MANRECUR**

El proyecto “Manejo de Recursos” (MANRECUR) se realiza a través de la Fundación para el Desarrollo Agropecuario (FUNDAGRO) del Ecuador y con el aporte financiero del CIID del Canadá. Tiene por finalidad desarrollar actividades en el Consorcio Carchi, dirigidas al desarrollo de la Cuenca del Río El Angel en el contexto de las actividades del CONDESAN. Está compuesto por las siguientes actividades:

- **Apoyo a la Mesa de Concertación**

La Mesa de Concertación es el mecanismo de funcionamiento del Consorcio Carchi, a través de la cual se coordinan las actividades de las instituciones y proyectos (en número de 15 actualmente) que conforman el Consorcio. MANRECUR provee el Facilitador del Consorcio que actúa a la vez como Secretario de la Mesa. Este apoyo es vital para la continuidad del Consorcio el cual, por su naturaleza de independencia institucional en actividad y financiamiento, tiene tendencia a la des-coordinación. En esta actividad el Proyecto colabora con el Municipio de Espejo (El Angel), el que aporta con las oficinas, Secretario, Teléfono y otros servicios.

- **Sistemas de producción agropecuaria de la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica del Río El Angel**

En esta actividad el Proyecto MANRECUR colabora con el Proyecto CARCHIPOP de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO-Ecuador), que cuenta con el apoyo financiero de la Fundación MacArthur. Se pretende conocer y analizar los sistemas de producción agropecuaria de la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica del Río El Angel (páramo afectado por el cultivo). Se han realizado las siguientes acciones:

- 1) Se diseñó una encuesta apropiada para el área, tomando como base las encuestas previas (estática y dinámica), y consultas con el proyecto CARCHIPOP sobre los aspectos demográficos que se deben incluir;
- 2) Se realizó, comprobó, limpió y analizó la encuesta sometida a los 140 productores del área. En base a ello se han propuesto sistemas de producción que manteniendo

la estabilidad de los recursos naturales permitan un ingreso apropiado a los productores

- **Producción especializada de leche en la cuenca del río El Angel**

Como resultado de la investigación previa sobre los sistemas de producción de los productores de la zona húmeda de la Cuenca, se levantó la hipótesis que los productores preferían dirigir su sistema productivo hacia la producción de leche, por las condiciones de mayor estabilidad y seguridad en demanda y precio del producto. Para validar la hipótesis se procedió a recoger y analizar la información secundaria generada por proyectos similares en el país; utilizando el SIM (sistema de modelos de simulación desarrollados por el Proyecto en años anteriores). Se están haciendo análisis ex-ante exhaustivos de opciones y probabilidades de éxito para las explotaciones en relación a su tamaño.

En base a los resultados del análisis, se han seleccionado 7 fincas de tamaño entre pequeñas (3 ha.) a medianas (15 ha.) para establecer los sistemas especializados de producción lechera.

En este componente del proyecto participa además la ONG Fondo Ecuatoriano Populorum Progreso, que provee los fondos de fuentes Belgas para crédito a los productores. MANRECUR se encarga de la coordinación de las actividades y de la asistencia técnica a los productores.

- **Encuesta global de la cuenca**

Los proyectos CARHIPOP y MANRECUR hicieron una encuesta global de la Cuenca, con la entrevista a 800 productores individuales, para conocer las características sociales, económicas, productivas y organizativas de los habitantes de la Cuenca. MANRECUR y su predecesores habían estudiado los sistemas de producción de la zona húmeda, en tanto que en esta segunda encuesta se cubrieron las áreas de páramo, zona húmeda y seca de la Cuenca. El interés principal de MANRECUR estaba en estudiar los sistemas de producción de la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica de El Angel, para determinar, en lo posible, mecanismo de defensa de la Reserva y de estímulo al mejoramiento de la producción. La encuesta ha sido terminada, limpiada y se han iniciado los análisis que esperamos culminen durante las primeras semanas del mes de enero de 1998.

- **Incremento de la producción y productividad en las áreas regadas**

Esta actividad consiste en promover el incremento de la producción y productividad en las áreas regadas por los dos canales piloto estudiados por el Consorcio. En base a los resultados de la encuesta última, y con la información adicional del trabajo desarrollado por el CIP/CIAT/Universidad Nacional de Palmira-Colombia en colaboración con MANRECUR, se está desarrollando una línea de actividad que tiene como propósito: 1) Conocer las condiciones de producción de los pequeños productores de las zonas de

riego afectadas por el río El Angel; y 2) proponer alternativas de sistemas de producción que optimicen el uso de suelo y agua y que generen demanda de mano de obra.

En esta actividad se colabora con FLACSO, con la Corporación Financiera Nacional (CFN) (un banco estatal de segundo piso que provee fondos para el desarrollo y que está interesado en establecer proyectos regionales de producción comercial con pequeños y medianos productores. Las actividades en el campo comenzarán tan pronto se haya analizado la información y se puedan levantar hipótesis sobre sistemas de producción que optimicen el uso de los recursos naturales, del crédito y los mercados.

- **Base de datos de la cuenca de El Angel**

Se trata de elaborar y manejar una base de datos de la información primaria y secundaria relativa a la cuenca del Río El Angel. Consiste en: 1) Establecer un acuerdo de trabajo conjunto con el CIP/Quito/Lima para la elaboración de la base de datos; 2) Apoyar la formación y mantenimiento de la base de datos; y 3) Promover el uso de la base de datos dentro del CONSORCIO y en la comunidad en general.

- **Desarrollar un sistema de análisis de nivel ecorregional**

Este componente del proyecto consiste en: 1) Explorar con instituciones y grupos de trabajo a nivel nacional e internacional sobre la posibilidad de desarrollar un sistema de análisis; 2) Establecer acuerdos con grupos de apoyo para el desarrollo del sistema y el financiamiento de las actividades; 3) Establecer un esquema de trabajo a largo plazo para el desarrollo del sistema.

En esta actividad colabora estrechamente el Sr. Ed Weber del CIID (Canada), para la preparación de una propuesta inicial de un camino para el análisis ecorregional. La base filosófica primaria para este análisis está en estudio y se espera realizar un seminario-taller en marzo de 1998 para plantear un nuevo proyecto para desarrollar esta actividad.

- **Desarrollo de un sistema de información geográfico**

El último componente del proyecto es el desarrollo de un sistema de información geográfico en colaboración con ECOCIENCIA, CIP/ECUADOR, FLACSO y CIAT. ECOCIENCIA (miembro del Consorcio) ha digitado el mapa de la cuenca con líneas de nivel a 20 m, el cual sirve como base para los trabajos de SIG en la zona. Este mapa está disponible para uso de los miembros de Consorcio y de otros colaboradores. CIAT está verificando el mapa por medio de las imágenes de radar.

## **2.2.2. PROYECTO PASTIZALES**

El Proyecto Pastizales, es un pequeño proyecto de investigación ganado por los participantes de MANRECUR en concurso de fondos convocado por CONDESAN en

1996 con financiamiento de Holanda. Tiene por objetivo investigar los factores que determinan la producción primaria de los pastizales en el ecosistema húmedo altoandino de la provincia del Carchi, norte del Ecuador. Incluye las siguientes actividades:

- **Producción primaria de pastizales**

Consistió en levantar información sobre producción primaria de 28 pastizales de la zona que se relacionen con las áreas agroecológicas (sitios) de mayor presencia en el área. La producción primaria se midió en parcelas cerradas dentro de los potreros representativos por medio de cortes espaciados simulando el uso de los productores. Esta actividad duro un año. Además, se obtuvo información sobre clima, topografía, hidromorfismo, suelo y composición botánica de los potreros.

- **Análisis de la información primaria**

El proceso de análisis está parcialmente terminado y se dispone ya de funciones lineales múltiples que permiten predecir con error aceptable la producción primaria de los sitios, en base a las variables independientes ya mencionadas.

- **Validaciones por muestreo**

Para validar las ecuaciones obtenidas, se han montado lugares de muestro en 10 sitios, dentro de los potreros de los productores, los cuales se cortan periódicamente por un año para medir la producción primaria efectiva y compararla con la propuesta por las funciones derivadas del primer año. Los sitios son diferentes a los del primer año. Este trabajo está en marcha y se espera culminar a fines de 1998.

### **2.2.3. EL CIP EN EL CONTEXTO DE CONDESAN**

El Centro Internacional de la Papa en el Ecuador participa en varias actividades relacionadas a CONDESAN, y tiene un potencial participativo en varias actividades más que a continuación se describen. Charlie Crissman y Patricio Espinosa son los principales colaboradores del CIP en este contexto. En este momento, el CIP aún no participa activamente en el Mesa de Concertación del Consorcio Carchi en el sitio de El Ángel. Sin embargo, pronto tendrá actividades en marcha en la cuenca de El Ángel que los llevará hacia la participación activa con el Concorcio.

A continuación se mencionan las actividades del CIP relacionadas con las metas de CONDESAN, actividades en las que el INIAP es el principal colaborador.

#### **A) El Proyecto Tradeoffs de SM-CRSP/ Fondo Ecorregional Holandés del proyecto "DME-Nor".**

Este proyecto está realizándose en Carchi (Ecuador) y en Cajamarca (Perú). En Carchi las actividades no están localizadas en El Ángel sino en San Gabriel, en donde se iniciaron las investigaciones sobre pesticidas hace varios años, aún antes del inicio de las actividades de CONDESAN en el país. En Carchi, entre 1997 y 1998 se han conducido trabajos de campo con el INIAP en suelos y modelos de cultivo. En el tema de suelos, la investigación se realiza con el Departamento de Manejo de Suelos y Agua y aborda problemas de lixiviación, erosión y levantamientos de mapas del suelo a escalas más precisas.

Actualmente se vienen financiando cinco tesis para ingenieros agrónomos para probar el modelo WEPP de erosión, y los modelos papa, maíz y cultivos de frijol en DSSAT. Las tesis de maíz y frijol incluyen ensayos de terreno. El ensayo de maíz está siendo realizado en la estación de Santa Catalina. El ensayo de frijol está realizándose con un programa colaborativo de frijol a largo plazo en Mira, en la cuenca del río Del Ángulo. Aparte de las tesis, se están haciendo también pruebas cerca de Quito para validar los modelos de papa SUBSTOR y LINTUL.

La investigación consiste, por otro lado, en la observación de diversos escenarios que afectarían la sostenibilidad del sistema pastos-papa en los Andes del norte. Los escenarios incluyen: economía (cambio de precios relativos), tecnología (variedades resistentes a tizón tardío, NV, MIP, IDM, manejo de pastos mejorados, mejor manejo de hatos), salud (uso seguro de pesticidas), cambio climático (la propuesta del IAI, ver más adelante), y desplazamiento de erosiones y mecánico. Para mejorar el enfoque de los escenarios, se ha firmado un convenio con el Fundación Pastaza para ayudar en el manejo de sus tres parcelas de erosión en Cotopaxi, Tungurahua y las provincias de Chimborazo. Los tres sitios se encuentran en diferentes altitudes en zonas de pasturas y papa que están en riesgo pero que todavía no se han degradado.

## **B) FORTIPAPA y MIP-CRSP se proyectan hacia sobre el Manejo Integrado de Cultivos en Carchi**

El INIAP tiene una oficina de campo en San Gabriel, desde donde se administra la investigación para varios programas, incluidos los de papas. Esta oficina se está utilizando como base para el proyecto CRSP, incluyendo las nuevas actividades de MIP CRSP en MIP en papa, la nueva fase de capacitación participativa de agricultores en manejo integrado de cultivos de papa de FORTIPAPA, las actividades de CRSP/DME y un nuevo proyecto seguro de manejo de pesticidas (ver más adelante). Esta oficina ha tenido poco contacto con el grupo de la cuenca de El Ángel (Consorcio Carchi).

## **C). Salud Humana y Cambios en Tecnologías de Producción de Papas en la Eco-región Altoandina del Ecuador (el Proyecto Salud-Pesticidas)**

Se trata de un proyecto de investigación del CIP, el INIAP y la Universidad de McMaster que cuenta con financiamiento CIID en el marco del programa “Canadian-CGIAR Collaborative Research Grants in Agro-Ecosystem Management for Human Health”, bajo el liderazgo de Charles Crissman. Este proyecto funcionará en la oficina de San Gabriel en INIAP y colaborará con los grupos de capacitación participativa de FORTIPAPA. La oficina de INIAP ha identificado tres zonas para el trabajo: cerca a Huaca, San Gabriel y la comunidad de La Libertad cerca a El Ángel.

Los objetivos generales del proyecto son mejorar la salud y el bienestar de las poblaciones rurales a través del mejoramiento de la sostenibilidad del sistema papa-leche en la zona altoandina del Ecuador; promover el uso seguro de pesticidas como parte de un programa de manejo integrado de plagas y enfermedades; y mostrar a técnicos, políticos y otros interesados los enlaces beneficiosos entre los cambios en el manejo agrícola y las mejoras en la salud humana.

Los objetivos específicos del proyecto son:

1. En colaboración con hombres y mujeres campesinos, *entender* la importancia relativa de las prácticas de la UPA potencialmente relacionados con la contaminación con pesticidas y los factores dietéticos/nutricionales que explican el pésimo funcionamiento neuropsicológico entre hombres y mujeres en estos hogares campesinos.
2. En colaboración con hombres y mujeres campesinos, evaluar los impactos en salud para cada género, de programas de demostración/capacitación en el uso seguro de pesticidas y MIPE.
3. En colaboración con entes interesados locales y regionales, integrar los conocimientos de las objetivos 1 y 2 al modelo “tradeoffs,” que relaciona estrategias de manejo agrícola, factores ambientales, factores del hogar, productividad agrícola y salud humana en la toma de decisiones políticas, que afectan el manejo de los agro-ecosistemas.

En resumen, en los Andes las papas son un elemento clave en la dieta y un cultivo importante en la zona alta Andina. Los pesticidas son un componente esencial de las tecnologías actuales de producción. Investigaciones previas en el Ecuador mostraron que el uso de pesticidas estuvo asociado con impactos adversos en la salud de las familias campesinas. El programa de agricultura sostenible del Ecuador busca reducir los riesgos en la finca a través del fomento de MIPE, el uso seguro de pesticidas y mejoras en las prácticas de manejo en el hogar, sin afectar la producción. El proyecto sin duda puede ayudar a alcanzar esta prioridad de desarrollo.

Esta investigación complementará estudios previos y sentará las bases de un programa en marcha de investigación eco-regional. Este último incluye la implementación de un programa MIPE del Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria



(INIAP) y organizaciones no-gobernamentales, y un proyecto del CIP-INIAP-Montana State University que pretende medir las relaciones de intercambio (los “tradeoffs”) entre el medioambiente y la producción agrícola. El proyecto apoyará la implementación de un programa CIP-INIAP-ONG’s de capacitación participativa de agricultores dentro del mandato de FORTIPAPA, a través de la introducción de MIPE y uso seguro de pesticidas en sitios pilotos, dedicado a familias agrícolas y en particular, a grupos de mujeres.

Una muestra tipo agrupada de UPAs agrícolas en la Provincia de Carchi en el Ecuador, participará en un análisis de prácticas del hogar y factores dietético, que luego serán sometidos a un monitoreo para detectar mejoras en su rendimiento neurosicológico debido a cambios en la tecnología de producción de papas y el uso más seguro de pesticidas. La selección de un número equivalente de hombres y mujeres, los enlaces con otros datos agro-ecológicos de proyectos aliados y el análisis estratificado de género permitirá la clarificación de los factores diferenciadores y los efectos entre género y ecosistemas. A través de modelos estadísticos de los efectos de salud y de la producción agrícola, los cambios observados serán relacionados con cambios en la eficiencia de la producción, impactos ambientales y “tradeoffs” entre salud y productividad dentro el sistema papa-leche. Al agregar un escenario de salud humana al actual programa de investigación eco-regional se mejorará el beneficio de las familias agrícolas y se fortalecerá la relevancia de las políticas por los resultados de la investigación.

Las instituciones involucradas en este proyecto son el Instituto National Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP); el McMaster Institute of Environment & Health (MIEH), McMaster University; y el Programme for Appropriate Technology in Health (PATH Canada), así como ONG’s de investigación y desarrollo agrícola.

Los investigadores principales son Charles Crissman (CIP), Donald Cole (FRCPC McMaster Institute of Environment and Health - MIEH, McMaster University), Víctor Barrera (INIAP), y Peter Berti (Program for Appropriate Technology in Health - PATH Canada).

## **D) CAMBIO CLIMÁTICO**

El CIP, con el apoyo de la Coordinación y de otros socios de CONDESAN, ha presentado al Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) la propuesta titulada *“An Integrated Assessment of Enso and Climate Change Impacts on Andean Agriculture”*. La propuesta está en el proceso de revisión, y conoceremos los resultados en enero de 1999. Si se financia, traerá importantes colaboradores nuevos a CONDESAN.

El proyecto se realizaría a la par de los proyectos SM-CRSP, Fondos Ecoregionales y el proyecto de Salud del CIID. La nueva investigación disciplinaria sería sobre la climatología y meteorología para generar modelos de predicción de “El Niño” para la sierra. Usaríamos tres sitios de CONDESAN para tener una mirada de los casos de sitios de norte a sur que luego cubriríamos con modelos regionales del clima. Para realizar esto necesitaremos invertir en la recopilación de algunos de datos (o revisar la data existente) en el sitio del altiplano de CONDESAN. Uno de los aspectos metodológicos en el proyecto “Tradeoffs” es observar la “función de pérdida” que uno obtiene cuando se muda de más a menos modelos específicos. En los estudios de casos de sitio, tenemos lo que llamamos los modelos K5 (se usa “k” para el nivel de conocimiento) y compararlos con los más rudimentarios modelos. La extrapolación regional de nuestros modelos de sitio bien desarrollados sería un ejemplo.

Las instituciones involucradas son: el Instituto Geofísico del Perú (IGP), CONDESAN, el Centro Internacional de la Papa (CIP), la Universidad Nacional de Cajamarca, el Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología del Perú (SENAMHI), la Universidad de Los Andes de Mérida, el Instituto Nacional de Meteorología y Hidrología del Ecuador, la Universidad de Caldas, el International Fertilizer Development Center (IFDC), Muscle Shoals (Alabama, USA), la University of Florida (Gainesville, USA), Montana State University, y la University of Montana.

## **E) MANRECUR**

Como se ha mencionado, no existe aún una relación fuerte entre los proyectos liderados por el CIP y los del Consorcio Carchi. El proyecto sobre salud financiada por el CIID se aprobó antes del desarrollo de la propuesta de MANRECUR II, y fue entregada al equipo responsable del desarrollo de propuestas del Consorcio Carchi con la voluntad de colaborar con MANRECUR donde fuera posible.

## **F) BIODIVERSIDAD**

El grupo de CONDESAN en El Ángel nunca ha establecido contacto con este otro aspecto de CONDESAN. Con su nuevo sitio piloto en Chimborazo, es apropiado para que CONDESAN busque allí la investigación potencial y las oportunidades de transferencia. Este proyecto, en lo que al CIP concierne, está representado por Patricio Espinosa, que es líder del componente “Resultado Esperado” en los aspectos de post-cosecha.

## **G) POBREZA Y MEDIO AMBIENTE**

Charlie Crissman es el coordinador, conjuntamente con Julio Berdegú, del proyecto RIMISP para el BID en el cual hay financiamiento para 10 estudios de casos.

Susan Poats conducirá un estudio de casos en el Ecuador usando los datos del Carchi recopilados por su proyecto financiado por la McArthur Foundation.

## **H) RELACIONES CON LA ORSTOM**

La ORSTOM tiene una oficina en Quito desde hace muchos años. ORSTOM-Quito está interesado en colaborar con CONDESAN. Ellos tienen un programa de investigación centrado en el sistema de páramos en el Ecuador. Entre otros aspectos, han trabajado en los páramos de El Angel con muestreos sobre la capacidad de recarga del agua en tierras de cultivo. En la actualidad, un estudiante explorando algunas de las consecuencias de la erosión en la zona de amortiguamiento, y desea integrarse al equipo del Consorcio Carchi.



## 2.3. ACTIVIDADES EN CAJAMARCA (PERÚ)

Las actividades de CONDESAN en el sitio piloto de Cajamarca, considerada como la sierra más húmeda y menos quebrada del Perú, se ejecutan en tres niveles de estudio y aproximación: a) a nivel macro en la cuenca del río Cajamarquino (250,000 ha.); b) a nivel meso en la cuenca del río Namora (43,000 ha.); y c) y a nivel micro en la cuenca del río La Encañada (12,000 ha.). El responsable de las actividades en este sitio piloto es Mario Tapia.

El sitio piloto seleccionado fue la microcuenca del río de La Encañada-Tambomayo, que se ubica en la margen izquierda y oriental de la cuenca del río Cajamarquino, localizada en el Sur del departamento de Cajamarca. La microcuenca está conformada por 23 caseríos donde viven aproximadamente 1,000 familias dedicadas a la producción agrícola y, cuenta con una superficie aproximada de 12,000 ha., localizadas entre 2.800 a 3.700 m.s.n.m.

### 2.3.1. TRABAJOS EN LA ENCAÑADA (Proyecto GTZ)

Los trabajos realizados en Cajamarca, con financiamiento del CIID a manera de fondo semilla, y recursos más substanciales de la GTZ, tienen los siguientes objetivos generales:

- Conservar y/o aumentar la frontera agrícola mediante las prácticas de conservación y/o rehabilitación de los recursos naturales
- Incrementar la producción agropecuaria mediante la introducción y recuperación de cultivos y el mejoramiento ganadero con tecnologías apropiadas al medio ecológico y social
- Contribuir a mejorar los niveles de ingreso de los beneficiarios mediante la generación de valor agregado de los productos agrícolas, así como organizar su comercialización.

Durante una primera fase, entre 1995 y 1997, se propuso cumplir las siguientes metas: A) Desarrollar una base de datos ambientales que guíen la producción agrícola en los Andes; B) Contribuir al desarrollo de una metodología que emplee el Sistema de Información Geográfica (SIG) como una herramienta en la caracterización del uso de la tierra; y C) Extender estos resultados entre las instituciones regionales. Para ello se han realizado las siguientes actividades:

- **Síntesis de la evaluación de los recursos naturales de la microcuenca de la Encañada**

Actividad se que se ha realizado con la participación de las Ong's Asociación para el Desarrollo Forestal (ADEFOR), y Asociación para el Desarrollo Rural de Cajamarca (ASPADERUC), la Universidad Nacional de Cajamarca (UNC) y las oficinas de Capacitación y de Sistema de Información Geográfica del Centro Internacional de la Papa (CIP).

Se inició con la publicación de un libro en 1995 (La Encañada, caminos hacia la sostenibilidad) sobre los avances iniciales en la adecuación del medio de la microcuenca de La Encañada para un desarrollo sostenible. Desde esa fecha se ha completado el registro en el SIG de la información de los recursos naturales de esta microcuenca (12,000 ha.), y la edición de una publicación resumen del estado de la cuestión. Se incluyen trabajos en la digitalización de mapas, análisis de la información generada y redacción del informe.

Los avances de estos estudios se han presentado en dos taller interinstitucionales a nivel andino, los cuales fueron realizados en 1996 y 1997 en coordinación con la ADEFOR y que contó con la asistencia de 37 técnicos de oficinas nacionales del Ecuador, Bolivia, Chile y Norte de Argentina.

- **Determinación del nivel tecnológico y productividad agrícola en la microcuenca de La Encañada**

Con la elaboración de mapas de cultivos en tres diferentes campañas agrícolas, se inició el registro de las características agronómicas de producción de una área aproximadamente el 40% de toda la microcuenca. Se ha seguido, además, el itinerario tecnológico de 92 parcelas con campesinos de la zona, con quienes se espera realizar la evaluación de las prácticas agrícolas locales, costos y su impacto en la productividad de los principales cultivos de la zona. Para este efecto se ha capacitado al personal de ASPADERUC, así como se han digitado los resultados de la encuesta detallada esperando concluir en la presente campaña agrícola 1997-1998 con el análisis de los resultados

- **Sistematización de la información sobre conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos de La Encañada**

Consiste en la sistematización de la información obtenida en las ferias de semillas realizadas en La Encañada, Namora, Matara y Sorochuco, actividad que se viene realizando durante los últimos siete años (Mario Tapia). Se tiene el apoyo parcial del proyecto sobre Conservación y Uso de la Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos (RTA's), liderado por el Dr. Miguel Holle y que cuenta con los auspicios de la Cooperación Suiza para el Desarrollo y Ayuda Comunitaria (COSUDE). Se realiza esta actividad con el personal de ASPADERUC. Durante 1998 se espera publicar una sistematización de esta experiencia con el apoyo del proyecto RTA.

- **Elaboración de la base de datos sobre el tema de suelos/fertilidad**

Se realizó con la participación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Cajamarca. En base al índice bibliográfico de las 954 tesis presentadas en la Facultad de Agronomía de la UNC, se han sintetizado fichas analíticas de dicha información en el tema de suelos/fertilidad con la participación de alumnos de la facultad. Publicar y difundir esta base de datos durante 1998, es el próximo objetivo.

- **Estudio del impacto económico de las plantas refrigerantes en la cuenca del río La Encañada. Realización de una encuesta y análisis de la información.**

Se ha efectuado una encuesta a 30 productores de leche de la zona de influencia de las dos plantas refrigerantes instaladas en La Encañada por la firma INCALAC y el apoyo de la AID, en Quinuamayo y en Progreso La Toma. Esta encuesta se debe completar con datos para la época de mayor producción en los meses de lluvias, en febrero de 1999.

- **Evaluación del estado nutricional de los niños en la cuenca del río La Encañada**

Se incluye en esta evaluación experiencias en educación alimentaria, encuestas de peso y talla con los niños de la zona, e información sobre las dietas utilizadas en la zona. Igualmente, el seguimiento a un plan de combate a la desnutrición infantil elaborado con el Consejo de Desarrollo de La Encañada (CODE), que incluye la re-introducción del cultivo de la quinua y la mejora de la producción de chocho (*Lupinus mutabilis*), la complementación de la planta agroindustrial del distrito de La Encañada en Tambomayo, así como la participación del programa de vaso de leche, Club de Madres y Asociación de Agricultores de la zona. Un ensayo con la producción de concentrado de hojas de quinua, aparece como una alternativa alimentaria importante para la zona. Este estudio se está llevando como trabajo de tesis con la Universidad Nacional Agraria (Nutricionista Yasmin Díaz).

- **Apoyo a tesis universitarias**

Como parte del proyecto se están realizando ocho tesis, la mayoría de las cuales serán culminadas en diciembre de 1998:

- Composición florística y valor nutritivo de las principales especies forrajeras en la cuenca del Río Cajamarca (Encañada) en diferentes épocas del año, por el Ing. Sara García Alva
- Instalación de experimentos de fertilización con fósforo en *Lupinus mutabilis* “chocho” en el distrito La Encañada, Cajamarca, por el Ing. Silvia Aguero Aguilar
- Manejo y uso de la materia orgánica en la cuenca de La Encañada / Namora / Matara, por Mario Cáceres
- Control biológico del gorgojo, por Tatiana Ayala

- Aplicación de modelos de simulación para la estimación de índices de erosión de suelos en la sierra del Perú, por el Ing. Ernesto Rodríguez
- La evaluación de las hojas de quinua en la preparación de concentrado para la alimentación humana, por el Lic. Yasmin Días Uriarte
- Estudio bio-económico de la técnica de habilitación de terrazas de formación lenta en Cajamarca, por el Ing. Genaro Carrión Ballena
- Determinación del proceso de erosión cualitativa en La Encañada mediante el uso de fotografías aéreas y prospección del campo, Albertico Bada Aldave

- **Estudio de la incidencia de los niveles de pobreza en el sitio piloto**

Se ha iniciado y apoyado el diagnóstico de la situación socio económica del Distrito de La Encañada a través de la digitalización del censo de población local, así como el análisis de una encuesta participativa efectuada por el Municipio.

Se espera concluir con un mapa de chacras campesinas, así como análisis de indicadores de nivel de vida y el catastro rural del área piloto, actividad efectuada a través de la unidad de políticas de CONDESAN.

### **2.3.2. FONDOS DE INVESTIGACIÓN A CONCURSO**

En 1995 se sacó a concurso la ejecución de proyectos de investigación para la zona andina, con fondos proporcionados por el gobierno de Holanda. Cuatro de los siete proyectos aprobados tienen una acción directa en la zona del sitio piloto de Cajamarca.

- **Evaluación de uso de la tierra en la cuenca del río Cajamarquino**, por el laboratorio SIG del Centro Internacional de la Papa (CIP);
- **Análisis del impacto de la construcción de terrazas**, por el Instituto de Estudios Peruanos (IEP);
- **Biodiversidad del suelo y su impacto en la fertilidad**, por la Universidad Nacional Agraria La Molina y la CCTA; y
- **Estudio de la fertilización con Azufre y otros elementos en cultivos de la zona andina con énfasis en papa y tubérculos andinos**, por la Universidad Nacional Agraria La Molina y el Centro Internacional de la Papa (CIP).

Estos proyectos se encuentran en su última fase de ejecución. Algunos proyectos han concluido, incluyendo el informe final.



### **2.3.3. PROYECTO DESARROLLO DE MODELOS. DME-NOR Y CRSP DE MANEJO DE SUELOS**

DGIS y USAID otorgaron a los colaboradores del CIP y CONDESAN fondos para un proyecto de investigación (DME-Nor /SM CRSP), que se lleva a cabo en la localidad piloto en Cajamarca. El objetivo de este proyecto es desarrollar sistemas de apoyo de decisión y metodologías para medir trade off entre la producción agrícola y el medio ambiente a escalas que van desde el nivel de parcela hasta el nivel regional.

El plan de trabajo fue determinado de manera participativa, por los socios locales y colaboradores de Holanda y de los Estados Unidos. Se ha montado una oficina para el proyecto en la universidad local, donde se ha concentrado información gracias a muchas de las actividades iniciales de recolección de datos que se llevaron a cabo como parte de los proyectos de tesis de post-grado de cuatro estudiantes identificados durante las reuniones de plan de trabajo.

Las principales actividades del proyecto son: 1) Eventos de planificación y evaluación; 2) Desarrollo de la base de datos; 3) Componentes de modelaje biofísico; 4) Modelaje económico; 5) GIS/Escala; 6) Escenarios; y 7) Componentes del sistema de toma de decisiones.

Los temas de la investigación durante 1998 que se están conduciendo como tesis de maestría por los alumnos de la Escuela de Graduados de la Universidad Nacional de Cajamarca, han sido:

- Erosión de suelos. comprobación de modelos;
- Costo/beneficio de las técnicas de conservación de Suelos, (terrazas de formación lenta);
- Determinación de la biomasa disponible de forrajes; y
- Utilización de la materia orgánica en la producción de cultivos.
- Evaluación del estado de erosión de los suelos y las medidas tomadas en la conservación

En este proyecto participan la Universidad Nacional de Cajamarca, a través de la Escuela de Graduados en la especialidad de Recursos Naturales, la Estación Experimental Baños del Inca del INIA y las Ongs ASPADERUC, ADEFOR y CIPDER.

### **2.3.4. AGRICULTURA DE LADERAS EN CAJAMARCA**

*Sistematización y Validación de Experiencias sobre Prácticas de Manejo de Suelo y Agua en la Agricultura de Laderas en Cajamarca, Perú, y Aspectos de Desarrollo y Comercialización de Productos Locales*, es un esfuerzo colaborativo entre la Cooperación

Técnica Suiza (COSUDE), el Centro Internacional de la Papa (CIP) y el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN)

COSUDE y CONDESAN, a través de este proyecto, fomentan tres tipos de acciones en Cajamarca: **sistematización** y **validación** de experiencias sobre prácticas de manejo de suelos y agua económicamente viables, y en aspectos relativos a los mercados de productos específicos con especial énfasis en aumentar la competitividad de productos andinos, identificando estrategias de mercadeo exitosas, que demuestren la viabilidad socioeconómica de la cadena productor-intermediario-consumidor; y **acciones puntuales de investigación** necesarias para salvar vacíos existentes en los temas antes señalados.

Durante 1997 e inicios de 1998 se han ejecutado los siguientes proyectos, con socios locales:

- Riego tecnificado en ladera en la subcuenca del río Chonta: propuesta de sistematización, por el *Equipo de Desarrollo Agropecuario de Cajamarca - EDAC/CIED*
- Sistematización de la experiencia transformación de productos lácteos en la cuenca alta del río Llaucano, provincia de Hualgayoc, Bambamarca, por el *Centro de Desarrollo y Acción Social - CEDAS*.
- Sistematización de las experiencias de comercialización en la cuenca del Cajamarquino, por el *Consorcio Interinstitucional para el Desarrollo Regional - CIPDER y la Universidad del Pacífico (CIUP)*.
- Sistematización de las experiencias de intensificación productiva en el distrito de Magdalena, proyecto Alforja, por el *Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social - CEDEPAS*.
- Validación de la experiencia de riego a presión para la intensificación de la producción en la cuenca alta del Jequetepeque, por el *Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social - CEDEPAS*
- Sistematización de la experiencia del proyecto ANDES, con organizaciones productivas de pequeños agricultores, por *CARE - Perú (Oficina Regional Cajamarca)*
- Sistematización de las experiencias de infraestructura de acondicionamiento de la chacra campesina, para la producción agropecuaria del proyecto de desarrollo rural sustentable de la Encañada, Namora y Matara - PRODERSU, por la *Asociación para el Desarrollo Rural de Cajamarca - ASPADERUC*

Los informes finales han sido presentados y se encuentran en la actualidad en proceso de edición para colocarlos en el www de CONDESAN. Adicionalmente, se está preparando un documento síntesis con las lecciones aprendidas. Se espera conseguir un financiamiento adicional de COSUDE para publicar un libro que resuma las experiencias.

Adicionalmente, en el marco de este proyecto se han realizado dos actividades complementarias: 1) el ciclo de conferencias sobre *“Desarrollo y comercialización de productos locales en Cajamarca”*, y 2) el taller *“Riego tecnificado en laderas”*. La primera actividad estuvo encaminada a estimular la intervención de ONG's en aspectos de comercialización y desarrollo de productos locales, y la segunda en capacitar técnicamente a las ONG's vinculadas a la promoción del riego tecnificado en la zona.

### **2.3.5. EXPERIENCIA SOBRE MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD**

Durante los últimos 7 años, en coordinación con los socios ASPADERUC y el Pronamachs y con el apoyo de la oficina de la FAO, y en el marco del proyecto RTA, se ha promovido la gestión campesina en la conservación in situ de los recursos fitogenéticos en la zona de Cajamarca.

Con una metodología que incluye desde la mejora del manejo del suelo al ordenamiento de la chacra, así como la organización de ferias de las semillas, se ha logrado elaborar un registro de las variedades que los campesinos utilizan, con semillas de cultivos alimenticios, medicinales y con uso económico.

Las ferias de las semillas son un evento que se realiza anualmente, se invita a través de las organizaciones de base, municipio, caseríos, a la participación de los campesinos que quieran mostrar las variedades de los diferentes cultivos que manejan.

En los siete años que se ha podido seguir este evento, han participado un promedio de 40 campesinos individualmente o en grupos presentando unos 18 cultivos diferentes, más de 140 plantas medicinales y 7 frutales, así como los platos típicos que se preparan en base a estos alimentos tradicionales.

Los siguientes pasos, después de las ferias, han sido el organizar talleres temáticos sobre los diferentes aspectos que están afectando la conservación de la biodiversidad, algunos ejemplos han sido el control de las plagas y enfermedades, la preparación del suelo que permitió organizar un crédito para la adquisición de yuntas, la comercialización de las variedades nativas, elaborar los costos de producción, así como la organización para la venta de cultivos nativos.

Uno de los avances logrados ha sido motivar a la asociación de campesinos de La Encañada y coordinar con una empresa industrial trasandina, quienes han recibido el apoyo de la oficina de COSUDE para comprar 30 T.M de quinua anualmente a los campesinos de la Encañada. Esta alternativa, sin embargo, plantea problemas que deben

irse resolviendo paulatinamente, desde el control de la calidad de semilla, hasta el proceso de desamargado de la quinua y la organización campesina para cumplir con este importante contrato.

De igual manera se esta promoviendo la producción de semillas de papas de colores para un mercado específico de manera de conseguir la calidad y el precio que justifique el trabajo de los campesinos en producir estas variedades. Igualmente, la alternativa de comercializar las raíces de valeriana con la empresa agroindustrial Mushu.

Los siguientes pasos serán apoyar la organización campesina de manera de lograr una empresa que apoye la producción, preparación y comercialización de diferentes productos desde plantas medicinales hasta cultivos tradicionales.

### **2.3.6. SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE**

Tomas Bernet está realizando encuestas con estudiantes de la Universidad Nacional de Cajamarca sobre los sistemas de producción de leche en situaciones jalca, ladera y valle en La Encañada. Además, está elaborando un modelo para el sector lechero. Su objetivo es estudiar y entender el marco económico y ambiental de la producción, transformación y comercialización de la leche.

### **2.3.7. SEMINARIO MANEJO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO**

Los días 25 y 26 de agosto se realizó el seminario Manejo de la Fertilidad del Suelo, organizado por las ONGs ASPADERUC, CEDEPAS, EDAC/CIED, IINCAP JORGE BASADRE, e INIA - Baños del Inca, así como la Universidad Nacional de Cajamarca, bajo la responsabilidad del experto asociado del CIP Aart Osman.

Se analizaron los avances, limitaciones y potencialidades sobre el tema, y en la actualidad se está trabajando de manera conjunta en el desarrollo de un proyecto de investigación, sistematización y documentación.

## **2.4. ACTIVIDADES EN PUNO**

En el sitio piloto de Puno, el socio principal de CONDESAN es el Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente (CIRNMA). Durante 1998 se han ejecutado los siguientes proyectos:

### **2.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA DINÁMICA DE LOS MICROCENTROS DE BIODIVERSIDAD DE TUBÉRCULOS ANDINOS EN EL ALTIPLANO**

Desarrollado bajo el marco del Programa Colaborativo de Raíces y Tubérculos Andinos (COSUDE - CIP/ CONDESAN), se orienta a determinar las limitantes productivas en los tubérculos andinos y estudia la dinámica de conservación in situ de oca, olluco e izaño, así como el uso y las posibilidades de incrementar su competitividad en mercados urbanos.

### **2.4.2. INTEGRATING REMOTE SENSING AND MODELING FOR LAND-USE MONITORING IN THE ARID/SEMI-ARID ANDES.**

Con el apoyo del ISNAR- CIP / CONDESAN, se ejecuta con la finalidad de desarrollar metodologías para el manejo del uso de la tierra, en condiciones del Altiplano. El uso de información satelital, comparada con modelos de simulación y muestreos in situ de áreas determinadas, servirá para desarrollar un modelo integrado del uso de la tierra.

### **2.4.3. INTEGRATING THE AGRICULTURAL PRODUCTION AND NATURAL RESOURCE WITH MARKET OPPORTUNITIES IN THE ALTIPLANO**

Con el apoyo del IDRC - CIP/ CONDESAN, el objetivo de este programa es contribuir al desarrollo socioeconómico sostenible de la producción agropecuaria del altiplano basada en el uso actual y potencial de los sistemas de producción, transformación y mercado, a través del análisis de la estructura y función de los sistemas de producción, mejora y fomento de los procesos de transformación de los principales productos alto-andinos y el desarrollo de modelos de microempresas de producción y transformación.

### **2.4.4. DESARROLLO SOCIOECONÓMICO EN LAS TIERRAS ALTAS DE LOS ANDES, MEDIANTE UNA PRODUCTIVIDAD GANADERA MÁS EFICIENTE.**

Desarrollo socioeconómico en las Tierras Altas de los Andes, mediante una Productividad Ganadera más Eficiente se ejecuta en convenio con AEI-INIA de España, en el marco de CONDESAN. Los fines son determinar las licitantes bio-físicas y socioeconómicas de la producción ganadera, validar tecnologías de producción, pos-

producción y mercadeo de productos y desarrollar un programa de transferencia de tecnología.

#### **2.4.5. ARTICULACIÓN DE PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS.**

Este proyecto, auspiciado por ADEX- USAI/ MSP y FGCP, tiene por objetivo incrementar el empleo e ingreso de los productores y microempresas de transformación de granos andinos, mediante el incremento de la producción y productividad; mejoramiento y articulación de la comercialización; fortalecimiento de la gestión y organización de productores y procesadores y capitalización y modernización de plantas agroindustriales.

#### **2.4.6. PROGRAMA PILOTO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CHOMPAS**

También bajo el convenio ADEX- USAI/ MSP- FGCP, se propone con este programa articular la producción, acopio y distribución de chompas de fibra de alpaca en el mercado nacional e internacional. Para este proceso se estableció un sistema de acopio, distribución y mercadeo de productos; sistema de control de calidad; diseños, prototipos y mecanismos de promoción comercial; modernización y capitalización de talleres vía líneas de crédito y un programa de capacitación y asistencia técnica.

#### **2.4.7. MANEJO DE SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN ANIMAL EN EL ALTIPLANO DE PERÚ Y BOLIVIA.**

Manejo de Sistemas Sostenibles de Producción Animal en el Altiplano de Perú y Bolivia se ejecuta bajo el convenio ILRI-CIP en el marco de CONDESAN. Los fines y objetivos de este proyecto están orientados a mejorar la eficiencia de la productividad ganadera para elevar los ingresos y nivel de vida de los productores. Para cumplir con estos objetivos se prevee caracterizar los sistemas, validar opciones tecnológicas en los sistemas ganaderos de producción a consumo, mejorar la base genética y forrajera a través de mecanismos crediticios y otorgar asistencia técnica y capacitación.

#### **2.4.8. RELACIONES INSTITUCIONALES**

CIRNMA, el socio principal de CONDESAN en Puno, desarrolla sus actividades en convenio con un conjunto de instituciones cuyas sedes se encuentran en Lima y en Puno. Además de con el Centro Internacional de la Papa con la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE) en temas de biodiversidad de tubérculos andinos. Con ISNAR en modelación y monitoreo de GIS; con el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID) en temas de integración de procesos de la cadena producción-consumo. Con la Agencia Española de Cooperación Internacional y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de España para acciones de desarrollo socioeconómico de

ganadería. Finalmente, con el Instituto Internacional de Investigación de Producción Animal (ILRI) en manejo sostenible de sistemas de producción animal

A nivel nacional, con la Asociación de Exportadores del Perú (ADEX), la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID/USAI) y el Fondo General Contravalor Peru-Canadá (FGCPC), para acciones de articulación, transformación, comercialización y organización y gestión empresarial en granos andino y chompas de fibra de alpaca.

A nivel local interacciona con la Universidad del Altiplano, el Proyecto Especial Lago Titicaca, Gobierno Regional, y Proyectos Regionales (PAMPAS, PRADERA, FEAS Y PRONAMACHS) y ONG's locales.

## **2.5. ACTIVIDADES EN EL ALTIPLANO DE BOLIVIA**

Durante 1998, las actividades realizadas en el altiplano central de Bolivia (sitio piloto La Paz, Patacamaya), han girado fundamentalmente en torno al proyecto Integración de la teledetección, SIG y modelado para el seguimiento del uso de tierra en los Andes áridos/semiáridos, proyecto iniciado en octubre de 1996 y que concluirá en setiembre de 1999.

La meta del proyecto es desarrollar y probar metodologías para mejorar la exactitud en la simulación de la producción agrícola (cultivos, pastura, ganado) en los Andes áridos/semiáridos, en virtud de vincular la teledetección, SIG y modelos dinámicos. Los objetivos específicos son: a) Desarrollar métodos para vincular la teledetección, SIG, y modelos dinámicos para aumentar la exactitud en la predicción de producción agrícola a niveles del paisaje y regionales; y b) Probar los métodos desarrollados comparando las bandas de confianza de producción agrícola simulada utilizando las metodologías recientemente desarrolladas, con datos de censos, los datos de teledetección y los resultados de modelos existentes de simulación.

El resultado principal del proyecto será un sistema integrado de evaluación - basado en datos de teledetección, SIG y modelos basados en procesos- capaz de calcular la producción animal y de cultivos a escalas de paisajes y regionales. Tal sistema será útil para (i) evaluar el estado actual de la producción regional, (ii) monitorear los cambios de uso de tierra, y (iii) conducir los análisis de escenarios relacionados a la implementación de diferentes políticas o nuevas tecnologías.

La característica innovadora de este proyecto es el uso integrado de teledetección, SIG y de modelos para monitorear el uso de la tierra, calcular la productividad agrícola, cuantificar riesgos climáticos y de producción, y predecir los resultados agrícolas de una manera práctica, eficaz y a bajo costo. Para programas ecoregionales, se espera dar acceso a tales herramientas para proveer información regional con atributos temporales y espaciales difíciles de obtener por métodos alternativos, en particular en medio ambientes remotos y difíciles como es el Altiplano. Además, gran parte de la información multitemporal y multispectral obtenida a través de la teledetección sencillamente no tiene ninguna fuente alternativa.

### **A) ACTIVIDADES PLANIFICADAS PARA ABRIL – SETIEMBRE DE 1998**

Según el plan de trabajo original, los dos primeros años del proyecto fueron dedicados a la creación de una base de datos integrada requerida para caracterizar el uso de la tierra actual, para correr modelos de simulación de cultivos, pastura y ganadería,



para calcular los riesgos espaciales y temporales de heladas, sequía y salinidad, para correlacionar los datos del satélite con mediciones terrestres y para comparar la información recogida de imágenes de la baja resolución óptica NOAA-AVHRR “free” scenes” con escenas de radar de banda-C de diferentes polarizaciones. Durante el segundo año, también se programó comenzar el desarrollo de un sistema integrado (o DDS) que proveería un interface amigable para conectar datos de teledetección, SIG y modelos de simulación basados en procesos. Con fines de los reportes, se han agrupado estas actividades bajo las siguientes categorías: desarrollo de bases de datos, mediciones terrestres, modelos de simulación basados en proceso (cultivo y ganado) y la teledetección. Además de estas categorías, agregaremos ahora una en el desarrollo del sistema integrado.

## **B) ACTIVIDADES COMPLETADAS O EN CURSO DESDE SEPTIEMBRE 30, 1998**

- **Desarrollo de bases de datos**

Se está generando una colección y georeferenciamiento de la información sobre suelo, clima, cultivos, pasturas, ganado, precios, costos y de los datos de producción, las bases de datos históricos experimentales y las imágenes del satélite. Durante los seis últimos meses, los miembros del equipo avanzaron en consolidar estos conjuntos de datos y empezaron a usarlos para el ensayo del modelo y para construir los mapas de SIG que muestren el uso del suelo, riesgos de heladas y precipitaciones a través del Altiplano. Las superficies climáticas —patrones de temperatura y de precipitación— fueron generados con el uso del software de interpolación ANUSPLIN.

- **Mediciones terrestres**

Se continúan haciendo mediciones mensuales de la biomasa en los seis tipos de terrenos de pastura natural más importante —bofedales, totorales, pajonales, tholares, gramadales y tholar/pajonal— en sitios del norte y centro del Altiplano (Huarina-Barallas y Turco). Estos datos están usándose para refinar la relación entre los valores de NDVI y la materia seca de vegetación.

- **Modelos de simulación basados en proceso**

Se completó la construcción de las bases de datos experimentales históricas para los cultivos de la papa, cebada, y trigo cultivados en el Altiplano. En la actualidad estos datos se usan para calibrar y validar los modelos de crecimiento de cultivos DSSAT y LINTUL. Se construyó una base de datos con las características físicas y químicas de 61 perfiles de suelo, para correrlas con los modelos de DSSAT. Se completó un modelo de vegetación de prototipo LINTUL con agua y rutinas de equilibrio N. Se completaron experimentos de campo que fueron diseñados para proveer datos más completos para calibrar y validar los modelos de la papa en heladas y condiciones de sequía. Se inició el



## D) RESULTADOS SELECCIONADOS DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

### • Estudio de la sequía con papa en Bolivia

Económicamente hablando, la papa es el cultivo más importante en el Altiplano. Es sumamente vulnerable a heladas y sequías. Por estas razones, el proyecto DME-SUR se centra en el estudio de este cultivo. Ensayos de terreno se llevaron a cabo para calibrar y verificar un modelo de simulación con rutinas de heladas y estrés a sequías. En las temporadas de 1997-1998 se llevaron a cabo ensayos de terreno en dos localidades del Altiplano (Belén y Patacamaya) y en Cochabamba. El experimento más completo se desarrolló en Patacamaya, en donde 10 cultivares fueron probados, incluyendo tipos amargos que son altamente tolerantes a heladas, nuevos cultivares tolerantes a heladas y cultivares de control. Todos los cultivares fueron cultivados con o sin riego y con o sin protección de heladas.

Debido a las condiciones calientes causadas por el fenómeno de “El Niño”, hubo ausencia de heladas en todos los ensayos. En Patacamaya hubo una fuerte respuesta al riego según se muestra en la figura adjunta. Bajo condiciones de riego, los nuevos cultivares Sajama, Illimani, Tunari y Condori, produjeron rendimientos mayores que las variedades locales Generarme, Sani Imilla, Waycha, Imilla Negra y la papa amarga (Luk’y). La sequía afectó a los cultivares nuevos, pero aún así dieron resultados buenos o mejores que los cultivares de control.

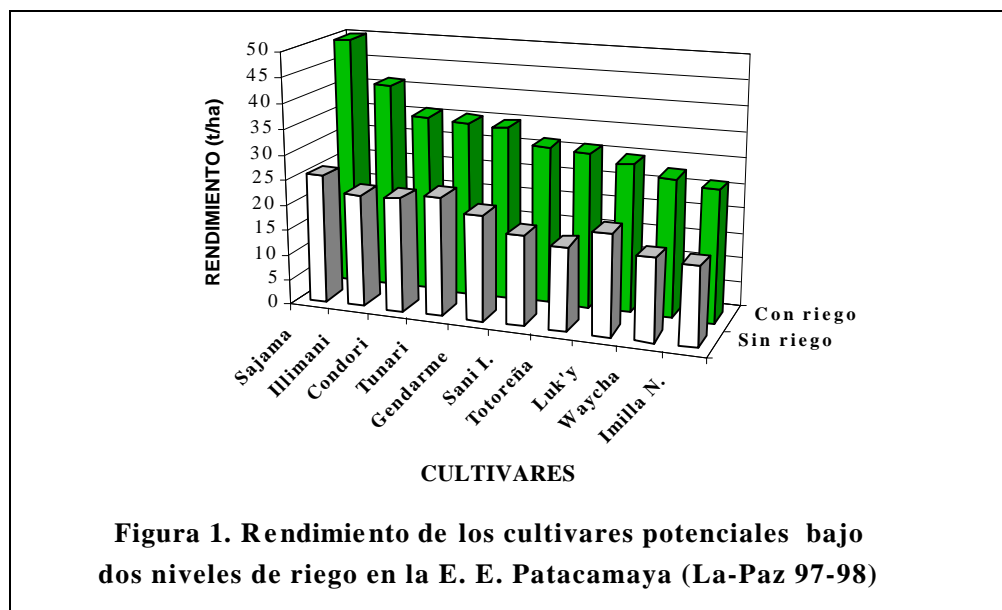


Figura 2. Producción del tubérculo de papa crecidos con y sin riego durante la temporada de cultivo 1997-1998 en Patacamaya, Bolivia.

- **Superficies climáticas**

Se construyó una base de datos con información mensual del clima en base a 54 estaciones meteorológicas en el Altiplano peruano y boliviano. Existe, para la mayoría de las estaciones, datos para 30 años o más, sobre precipitación total mensual, y promedios de temperatura mínimos y máximos. Existe, también, una considerable cantidad de datos sobre las temperaturas mínimas extremas mensuales. Además, se cuenta con una cantidad limitada de datos sobre otras variables del clima, como el potencial de evapotranspiración y la velocidad del viento.

Se utilizó el software ANUSPLIN para crear superficies climáticas en base a los datos de las estaciones. Se usaron los datos de la altitud de la base de datos de GTOPO30. GTOPO30 es un modelo global de elevación digital, proveído por el U.S. Geological Survey con una resolución de 1 km<sup>2</sup> aproximadamente. Las superficies resultantes del clima cuentan con la misma resolución.

Las superficies climáticas fueron creadas para promedios mensuales de largo plazo, pero también para promedios mensuales de años específicos. Además, se hicieron superficies de riesgo de heladas (por mes y para diferentes intensidades). Los resultados se publicarán en un documento de trabajo y los datos en un CD-ROM.

Las finalidades de este ejercicio fueron: 1) proveer una descripción tipo del clima del Altiplano; 2) proveer datos de entrada de alta resolución para modelos de simulación de crecimiento de cultivos; y 3) Como referencia para comparar los datos del clima derivados del satélite.

- **Mapeo de la vegetación acuática y semi-árida en el Altiplano usando radares de imagerie de radar multicanales**

Esta investigación fue realizada conjuntamente entre Roberto Quiroz y Sassan Saatchi del Jet Propulsion Laboratory (NASA), Instituto de Tecnología de California.

En este estudio se analiza la información de las imágenes del radar C (SIR-C) de 1994 sobre el Altiplano en Bolivia. El área de estudio se ubica cerca al Lago Titicaca, a más de 3,600 msnm. En las imágenes, utilizando todos los canales, permitieron identificar ocho clases de coberturas: agua, llachu, totora, cultivos/pastos, pastos, zonas arbustivas, bofedales y poblados. Con observaciones terrestres encontramos una eficiencia del 80% en relación a lo observado en las imágenes radar. Esto nos estimula a continuar investigando en esta dirección.

## **E) PUBLICACIONES Y MANUSCRITOS**

Hasta el momento, este proyecto ha producido la siguientes publicaciones:

Bowen, W. and S. Moreau. 1998. Integrating remote sensing, GIS, and modeling for land-use monitoring in the arid/semi-arid Andes. p. 74-81. In Proceedings of the Methodological Research at the Ecoregional Level: Review Workshop. Realizado en ISNAR, The Hague, Abril 20-22, 1998.

Moreau, S., Thuy Le Toan, et al. 1998, Use of C-Band SAR Data from HH and VV Polarization for the Quantification of Totorá and Bofedal Biomass of Huarina-Batallas, Bolivia. Presentado en el symposium GlobeSAR2 de mitad de término, Cartagena, Colombia, Abril 1998.

Quiroz, R. and S. Saatchi. 1998. Mapping Aquatic and Semi Arid Vegetation in the Altiplano Using Multichannel Radar Imagery. Documento presentado para teledetección de medio ambiente, Abril 1998.



## 2.6. ACTIVIDADES EN COCHABAMBA (BOLIVIA)

En el sitio de Cochabamba y durante la gestión 1997-1998 se realizaron dos actividades principales: el desarrollo de la primera etapa del proyecto piloto integral de Candelaria y el proceso de fortalecimiento de CONDESAN Cochabamba. Además, se están realizando, en colaboración con el CIP, estudios de caracterización de los sistemas de producción de papa en la zona Andina.

Fruto de las acciones de fortalecimiento de CONDESAN Cochabamba se están elaborando dos proyectos: MIAcocha y ABIOPRO.

Se presenta a continuación un resumen y los correspondientes resultados de esas cinco actividades:

### 2.6.1. PROYECTO PILOTO INTEGRAL DE CANDELARIA

A partir de enero de 1998 se desarrolla en Cochabamba el proyecto piloto integral de Candelaria, denominado “Conservación y utilización sostenible de la diversidad de tubérculos andinos de Candelaria”. El proyecto contempla tres líneas de acción, cuyos resultados a la fecha son:

#### **Línea 1. Desarrollo de estrategias de producción, y fortalecimiento del manejo y conservación de la diversidad de tubérculos**

Los recursos fitogenéticos de raíces y tubérculos andinos que en el futuro pueden ser vitales para el desarrollo agrícola y la seguridad alimentaria nacional, se ven amenazados por la acelerada pérdida de especies y la destrucción de sus hábitats. La erosión genética preocupa particularmente por la pérdida de variedades tradicionales que tienen una utilidad inmediata, ya que cada variedad constituye una combinación única de genes con amplio valor potencial.

En el marco del Programa Conservación, Evaluación y Utilización de la Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos (PBRTAs), PROINPA realiza acciones dirigidas a la conservación de los recursos genéticos de papa (*Solanum* spp.), oca (*Oxalis tuberosa*), papalisa (*Ullucus tuberosus*) e isaño (*Tropaeolum tuberosum*). Para ello se han realizado las siguientes actividades:

- Sistema de manejo y conservación del Banco Nacional de Germoplasma de tubérculos andinos de la Estación Experimental Toralapa (*conservación ex situ*).
- Identificación de microcentros de diversidad de tubérculos andinos para la implementación de programas de conservación *in situ* y uso sostenible de la biodiversidad.

- Identificación de limitantes, potencialidades y aspectos socioeconómicos que involucran a estos cultivos.
- Desarrollo de tecnologías para superar las limitaciones identificadas.

## **Resumen de avances**

### **Fortalecimiento del sistema de manejo, conservación y uso de los recursos fitogenéticos de tubérculos andinos.**

Este proyecto encara la investigación para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad de tubérculos andinos, bajo una estrategia integrada, basada en la complementariedad de los sistemas *in situ* y *ex situ*.

**Conservación *ex situ*.** La colección del Banco Nacional de Germoplasma de tubérculos andinos de la Estación Experimental Toralapa es mantenida bajo una estrategia de conservación que incluye principalmente la regeneración en campo, complementada con la regeneración en invernaderos de aquellas entradas con problemas de adaptación en campo. Para minimizar los riesgos de pérdidas por factores climáticos, una muestra representativa de esta colección es mantenida *in vitro*.

Se cuenta con 1290 entradas de papa (727 variedades), 480 de oca, 130 de papalisa y 55 de isaño. Estas colecciones fueron caracterizadas morfológicamente y evaluadas por sus cualidades agronómicas. La información se encuentra registrada en una base de datos computarizada y está disponible para el intercambio de datos en el contexto de una red nacional e internacional, cuya implementación se está iniciando.

**Conservación *in situ*.** La zona de Candelaria - Colomi (provincia Chapare - Cochabamba), fue tipificada como un microcentro de diversidad de tubérculos andinos, donde bajo el manejo de los agricultores se conserva un germoplasma valioso de oca e isaño, en su estado natural y evolutivo. La diversidad de Candelaria fue inventariada por sus características agromorfológicas y se investigan las estrategias campesinas que posibilitan su conservación a largo plazo.

La familia campesina posee germoplasma tradicional que conserva, produce y utiliza (consume y vende) al mismo tiempo en su finca. Asimismo, posee estrategias que fomentan la diversificación de los cultivos posibilitando la preservación de la biodiversidad en sus comunidades. Por ejemplo, cultivan papa y oca en mezclas de variedades “challis”, éstas constan de 4 a 22 variedades en una misma parcela. Las mezclas de variedades se realizan para la prever problemas productivos, ya a que cada variedad, en forma aislada o asociada, presenta una versatilidad defensiva frente a los cambios climáticos, plagas y las condiciones heterogéneas del entorno ambiental.

Otras estrategias que complementan la conservación *in situ* constituyen los flujos locales de semilla en pisos altitudinales y el intercambio o trueque de semillas entre familias de la comunidad y con familias de comunidades aledañas. En ése contexto, el manejo *in situ* de



los recursos genéticos en campos de agricultores se realiza bajo una dinámica espacial y temporal muy compleja cuya investigación requiere una visión holística que articule la producción, el consumo, la comercialización y el procesamiento tradicional y agroindustrial. Es por ello que en Candelaria se ha establecido un Proyecto Piloto de Conservación *in situ*, Uso y Desarrollo de Recursos Fitogenéticos de Tubérculos Andinos.

### **Desarrollo de estrategias adecuadas para la producción de tubérculos andinos**

Este proyecto está basado en el mejoramiento de la calidad de semilla mediante la limpieza viral de variedades nativas de papa previamente priorizadas y en el desarrollo de estrategias para el mejoramiento de la producción de los tubérculos andinos.

Veinticuatro variedades nativas de papa (Compendio 95-96) fueron sometidas a un proceso de limpieza viral y luego a la producción de semilla de alta calidad en camas protegidas y parcelas semilleras *in situ* y *ex situ*. De esta manera, como resultado de las continuas inyecciones de semilla, en la campaña 97-98 se logró la producción en campos de agricultores de más de 14 toneladas de semilla de alta calidad de estas variedades nativas, con las que se continuó la devolución a sus centros de recolección, a través de los sindicatos de agricultores.

De esta manera, se considera que la reinserción de las variedades nativas ha permitido fortalecer la producción de semilla de calidad tanto en el sistema tradicional como en el sistema formal de producción de semilla y contribuye a la preservación de la diversidad genética y a la revalorización de las variedades nativas de papa.

### **Factores limitantes de la producción de tubérculos andinos y avances en la investigación para mejorar su producción.**

Los tubérculos andinos presentan altos rendimientos (oca 25 a 28 t/ha, isaño 30 a 48 t/ha y papalisa 9 a 28 t/ha), sin embargo, la poca demanda de los consumidores repercute en el proceso de comercialización y se constituye en el principal problema para la producción de estos tubérculos.

También se identificaron otros factores limitantes de la producción:

- Mala calidad de la semilla (generalizada).
- Enfermedades, insectos y nematodos que causan daños severos en zonas localizadas como:
  - \* Roya de la papalisa (*Aecidium ulluci*) en Laimetoro (Lope Mendoza-Totora); Muckuru (*Fusarium* sp.) en Sapanani.
  - \* Gusano de la oca (*Systema* sp.) en Morochata y Lope Mendoza.
  - \* Nematodo de la oca *Tecavermiculatus* sp. y *Nacobbus aberrans* en papalisa en la zona de Lope Mendoza-Totora.

Por otro lado, se tuvieron avances de investigación en las áreas específicas de agronomía

(semilla con la selección positiva, fertilización, agrofisiología y rendimiento potencial); plagas (enfermedades, insectos, nematodos) y almacenamiento de tubérculos-semilla.

La información generada sobre la situación de la producción de los tubérculos andinos en el departamento de Cochabamba, en el futuro orientará la investigación para potenciar el aprovechamiento de estos tubérculos, dentro sus sistemas de producción y considerando su importancia alimentaria para los agricultores.

## **Línea 2. Investigación y desarrollo de tecnologías de poscosecha y de procesamiento de tubérculos**

Se ha realizado el seguimiento a dos familias que elaboran chuño de oca de Candelaria que ha permitido obtener la información técnica y económica del procesamiento tradicional de oca, encontrando contaminación microbiológica, alguna pérdida de nutrientes y variabilidad en el proceso.

Se ha encontrado que en oca las variedades mas promisorias de comercialización son Señora y Titicoma. En menor importancia estarían la Kellu oca, oca, Yuraj oca, Yana Tani oca, Yuraj Kayara y Kellu Kayara. En el caso de papalisa la variedad Holadeza es la más promisorio y luego la variedad Manzana. En el caso del isaño, con mayores perspectivas en alimentación animal primeramente Kellu isaño y luego Kulli isaño y Kellu Zapallo.

Se han preparado 5 recetas con papalisa deshidratada en hojuelas con su correspondiente evaluación sensorial y con ventajas positivas. Así mismo se han desarrollado 300 encuestas en la ciudad de Cochabamba demostrando claramente un potencial importante para la comercialización de papalisa deshidratada en hojuelas.

Se ha realizado el seguimiento a la alimentación diaria de diez familias campesinas y un diagnóstico antropométrico a 100 niños menores a seis años de la comunidad de candelaria, encontrando una alimentación basada en tubérculos y confirmando una desnutrición calórica proteica.

Se ha encontrado que papa, oca, papalisa, isaño, maíz, arroz, trigo, quinua, haba, maní y tarwui están disponibles en los mercados de Candelaria y serán la base de combinación para propuestas de mejoramiento de la calidad nutricional de comidas para las familias de Candelaria.

Se ha instalado en la comunidad de Candelaria un secador solar para el procesamiento de 10 kilos de tubérculos que permitirán evaluar las posibilidades tecnológicas y técnicas del deshidratado solar.

## **Línea 3. Estudio y validación de estrategias de comercialización y mercadeo para los productores de tubérculos de Candelaria**

(No se tiene información sobre este componente)

## **2.6.2. ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE PAPA EN LA ZONA ANDINA.**

### **Actividades realizadas por PROINPA en coordinación con el CIP en el marco de CONDESAN**

En el componente temático uso de tierras y aguas, PROINPA ha iniciado, en coordinación con el CIP, la colección de información sobre los cultivos existentes en los sistemas de producción basados en papa y está realizando ensayos para validar modelos de simulación de crecimiento de cultivo de papa en función a factores limitantes abióticos como las heladas y la sequía. PROINPA está trabajando también sobre sistematización de datos secundarios y la caracterización de los requerimientos de nutrientes del cultivo de papa bajo diferentes condiciones agroecológicas y manejo agronómico, para validar modelos de simulación de crecimiento del cultivo de papa en base a niveles de nutrientes (N y P ) en el suelo.

- **Rendimiento potencial del cultivo de papa bajo condiciones de estrés abiotico del altiplano y de los valles interandinos. Desarrollo de modelos de simulación.**

### **Antecedentes**

El altiplano y las zonas altas por encima de los 3000 msnm están entre las principales regiones productoras de papa en Bolivia, pero el potencial productivo de estas zonas se halla fuertemente limitado por diversos factores, siendo los más importantes los de índole climático y entre ellos las heladas y la sequía.

Se estima que los daños ocasionados por heladas y sequía pueden provocar pérdidas en el rendimiento entre 40 y 100%, dependiendo del estado de desarrollo del cultivo, frecuencia, intensidad y severidad de la ocurrencia, etc. Estos factores medio ambientales adversos podrían afectar hasta un 65% de la superficie total cultivada con papa, lo que representa aproximadamente 97 mil hectáreas susceptibles de sufrir daños potenciales por heladas y sequía. Estos daños ocasionan pérdidas económicas a aproximadamente 150 mil familias de pequeños agricultores, quienes cuentan con la papa como principal fuente de alimento e ingresos.

En los sistemas de producción donde la papa es la principal actividad agrícola, se tiene la tendencia de buscar solamente la rentabilidad de este cultivo, dejando de lado principios necesarios para preservar el potencial productivo de los suelos. Los excesivos e

inoportunos movimientos de tierra, las malas prácticas agrícolas y una incipiente reposición de materia orgánica, provocan un deterioro permanente del recurso suelo.

### **Respuesta de variedades nativas a niveles bajos de nutrientes.**

Considerando que los sistemas de producción de baja tecnología de la región andina están asociados a condiciones de alto riesgo climático y suelos de baja fertilidad, es necesario generar alternativas productivas para estos sistemas a partir de la gran diversidad de material nativo existente en el Banco Nacional de Germoplasma de papa. Es probable que en este banco se cuente con material de alta estabilidad producto de su adaptación a las condiciones bióticas y abióticas adversas a lo largo del tiempo.

Después de cuatro años de evaluación se identificaron dos variedades nativas (Yana Runa y Polonia) con buen rendimiento en condiciones de bajos niveles de fósforo en el suelo. Este material debe ser validado con agricultores de sistemas de producción de baja tecnología. El material seleccionado también puede ser utilizado como progenitor en los trabajos de mejoramiento.

### **Modelos de simulación**

Se están sistematizando los datos de 15 ensayos relacionados al rendimiento potencial ligado al estrés de sequía y heladas y a la fertilidad de suelo bajo diferentes condiciones agro-climáticas. Esta información está utilizada para alimentar modelos de simulación. Con ello se podrá extrapolar los resultados a diferentes zonas agro-climáticas y diferentes sistemas de producción de papa. Este enfoque está complementado con ensayos implementados para cuantificar los efectos de los estrés abióticos sobre la producción de papa. Para esto se hizo uso de modelos de simulación, específicamente del LINTUL (Light Interception and Utilization), este es un modelo fisiológico que simula la producción potencial de materia seca en diferentes medio ambientes.

Al momento, el modelo para papa y heladas se encuentra en su fase de validación, para ello se realizaron pruebas en tres localidades del departamento de Cochabamba (Khoari, Boquerón Alto y E. E. Toralapa) y dos en del departamento de La Paz (Pumani y E. E. Patacamaya). Con una prueba adicional en ambiente controlado (cámara fría) y otra en campo se logrará calibrar este modelo (LINTUL) para papa y para las condiciones de zonas altas en el país. A través del LINTUL se podrá estimar cuáles serían las regiones potenciales para la producción y el uso variedades tolerantes a heladas y el impacto potencial que tendrían sobre la producción.

### **2.6.3. FORTALECIMIENTO DE CONDESAN CBBA**

La segunda reunión de planificación estratégica de CONDESAN, realizada en Lima del 3 al 5 de septiembre de 1997, recomendó el fortalecimiento de CONDESAN en sus sitios piloto. Desde entonces, en esta región andina se viene generando un proceso

progresivo de desarrollo interinstitucional para consolidar CONDESAN del sitio piloto de Cochabamba.

Con ese criterio y para el 20 de noviembre de 1997, se conformó en Cochabamba un grupo piloto CONDESAN habiendo elaborado una propuesta de desarrollo de proyectos con un inicio de interacción entre estas instituciones.

En fecha 23 de abril de 1998, este grupo institucional piloto de CONDESAN Cochabamba decide desarrollar una acción conjunta consolidando un directorio y la nominación de un presidente. En esta oportunidad se establecen también bases y líneas maestras para el funcionamiento corporativo de este consorcio en sitio piloto de Cochabamba. En esta etapa se incorporaron nuevos socios.

En fecha junio se llevó a cabo un taller junto a los coordinadores de CONDESAN y se estableció dos ejes temáticos prioritarios: agua y biodiversidad.

En fecha 29 y 30 de septiembre 98 se llevó a cabo en Cochabamba una reunión entre el directorio CONDESAN Cochabamba y los coordinadores de CONDESAN a objeto de precisar el alcance y cobertura institucional para la preparación de dos proyectos: MIAcocha y ABIOPRO. De esta manera, el proceso progresivo continúa generando algunos cambios y presentando una nueva estrategia con pasos transitorios que permitirán un desarrollo sólido de CONDESAN Cochabamba.

A partir de la fecha, se consolida un consorcio inicial del sitio piloto de Cochabamba basado en las instituciones que actualmente la conforman y que crearán progresivamente condiciones de mayor régimen reglamentario y administrativo para su funcionamiento y la incorporación de nuevos socios. Dos propuestas se están elaborando a la fecha.

#### **2.6.4. ELABORACIÓN DEL PROYECTO MANEJO INTEGRAL DEL AGUA EN COCHABAMBA - PROYECTO MIAcocha**

El tema del agua en el valle de Cochabamba es importante y existe una gran necesidad de aportar técnica y científicamente a un tema de mucha especulación y manejo político. Constituir un foro regional del agua sería un aporte significativo. CONDESAN Cochabamba ha establecido contactos con la mayoría de las instituciones del tema agua. Las instituciones concernidas (empresas, gobierno, universidades, representaciones civiles, Ongs) demuestran interés por las acciones de CONDESAN Cochabamba en torno al tema Foro del agua.

CONDESAN Cochabamba ha elaborado un estado de la situación en texto que será publicado próximamente. CONDESAN Cochabamba realiza acciones para el manejo integral del agua en el valle de Cochabamba.

Los ejes temáticos prioritarios que se proponen desarrollar como estudios son:

- Sistemas para monitoreo de explotación de aguas subterráneas.
- Aporte a la distensión entre gobiernos municipales en conflicto y comunidades campesinas del valle bajo.
- Recopilación de casos de conflictos entre el uso tradicional de las aguas por parte de comunidades campesinas y nuevos proyectos de inversión en la cuenca de Cochabamba.
- Aporte al diseño de una nueva política de concesión de aguas en base al respeto del derecho consuetudinario de las comunidades campesinas
- Análisis económico de la gestión campesina de aguas (superficial y subterránea): costos, eficiencia en el uso, precios, incidencia en el valor de la producción agropecuaria, impactos en empleo rural, etc.
- Aporte en el perfeccionamiento de la nueva ley de aguas
- Competencias institucionales en la gestión del agua (poderes públicos nacionales, departamentales, municipales).
- Aporte al perfeccionamiento de la nueva Ley de Aguas
- Evaluación de impacto de la gestión integral de cuencas.
- Aporte al conocimiento y al diseño de políticas de aprovechamiento de cuencas

## **ACCIONES QUE SE CONSIDERAN HACIA EL MANEJO INTEGRAL DEL AGUA**

### **Foro informativo**

Foro informativo local. Conferencias magistrales públicas organizadas por la UMSS y CONDESAN Cochabamba, con presencia de instituciones gubernamentales y de cooperación internacional. (seleccionar investigadores – comentaristas, fijar asignaciones por trabajo, invitar participantes selectos y estrategia de comunicación general)

Foro electrónico internacional. Conferencia electrónica a nivel de los Andes con participación de 4 comentaristas. (coordinar en CONDESAN su implementación, definir localmente persona a tiempo parcial).

### **Foro científico**

Reunión interinstitucional o interacción de CONDESAN con instituciones técnicas (gubernamentales, no gubernamentales y privadas) para elaborar un programa colaborativo sobre uso y aprovechamiento integral del agua en Cochabamba, con

presencia de instituciones gubernamentales y de cooperación internacional. Diseño de una política de promoción de investigaciones sobre el tema en el mediano plazo.

#### Foro regional MIACCOCHA

Consolidación de una instancia regional concertadora y facilitadora para evitar problemas significativos en el consumo humano, en riego y en generación del energía en el valle de Cochabamba.

### **MARCO INSTITUCIONAL DE LAS ACCIONES EN EL PROYECTO**

Para la promoción de las investigaciones y las acciones de información. Acuerdo Universidad Mayor de San Simón – CONDESAN. Ya se han realizado los contactos y existe acuerdo institucional favorable.

Instituciones base: PROMIC, CLAS, CIDRE, PRONAR, LAB.HIDRAULICO, PEIRAV. A excepción de éste último , se han hecho los contactos y existe la respuesta favorable.

#### **2.6.5. ELABORACIÓN DEL PROYECTO ABIOPRO (Aprovechamiento de biorecursos promisorioa de Cochabamba)**

#### **Promoción del uso de la biodiversidad mediante el desarrollo y la comercialización de productos transformados**

##### **Objetivos**

- Caracterizar los productos Andinos de los valles interandinos de Cochabamba
- Determinar e identificar oportunidades de mercado para los productos Andinos
- Promover y desarrollar nuevos productos Andinos a través de la transformación y la determinación de rubros con potencial en los mercados nacionales e internacionales.
- Desarrollar alianzas con el sector privado (investigación, transformación, promoción) y publico (investigación, promoción, certificación)
- Fortalecer organizaciones de productores

##### **Actividades:**

1. Sobre la base de la lista de los productos Andinos disponibles en los valles interandinos de Cochabamba, seleccionar algunos que tienen buenas oportunidades de mercado.
2. Se recomienda iniciar con un numero reducido de productos (3 o 4). Para iniciar el proyecto se trabajara con productos que ya han sido evaluados como: la carne de

llama (charqui), la oca (hojuelas deshidratadas), el isaño (componente de alimentos para cerdos), la papas nativas (como papas exóticas).

3. Realizar un estudio de demanda de los productos seleccionados. Para cada producto se realizaría un estudio para determinar las oportunidades potenciales de mercado. Se necesitara un consultor especialista en mercadeo y agro-industria.
4. Realizar estudios de ingeniería para establecer los procesos de transformación. En caso de productos transformados se realizarían estudios de factibilidad tomando en cuenta la ingeniería del proceso y la rentabilidad del producto transformado.
5. Realizar un estudio de factibilidad de transformación de estos productos para su comercialización o su uso agroindustrial. Se evaluaran las diferentes etapas de transformación y de obtención del producto analizando su aceptación en el mercado, su repuesta a los requerimiento de los usuarios y su rentabilidad
6. Asegurar el abastecimiento del producto a precios competitivos mediante técnicas de producción eficientes con los productores. Sobre la base del producto requerido por el mercado o el usuario, se trabajara con organizaciones de productores para asegurar el abastecimiento y la obtención de un producto de calidad. Se necesitaran investigaciones para mejorar las técnicas de producción y de manejo del producto para obtener un producto a precio competitivo que responda a los requerimientos de calidad.
7. Promover los productos desarrollados para valorizarlos. Se realizaran acciones de promoción para valorizar y hacer conocer los nuevos productos.

#### **Instituciones propuestas a ser involucradas en el proyecto:**

- PAPN-UMSS – Estudios de nutrición, procesamiento.
- PROINPA-RTA´s – Manejo recursos genéticos, aspectos de producción y pos-cosecha
- BIOSOMA – Recursos genéticos
- UPB (Universidad Privada Boliviana)- Estudios de bioquímica, ingeniería, mercado
- Departamento Zootecnia- UMSS- Estudios de eficiencia en alimentación animal
- AIDAA -
- Empresas privadas – representantes de Supermercados, empresas de procesamiento.