

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

MÉTODOS Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL SECANO

EDITORES: CLAUDIO PÉREZ C.
YUKIO SHINOMI



MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN QUILAMAPU
CHILLÁN - 2004



PRÓLOGO

El Secano Costero e Interior de Chile representa todo un desafío intelectual para los profesionales relacionados al ámbito silvoagropecuario. Son múltiples las limitantes productivas y los problemas socioeconómicos que se deben resolver para hacer de este vasto campo del territorio nacional un sector productivo y socialmente aceptable.

Las condiciones topográficas (2/3 de la superficie tiene más de un 15% de pendiente), edafoclimáticas (suelos con baja fertilidad producto de una agricultura eminentemente extractiva y un clima mediterráneo que concentra sus lluvias en invierno con una fuerte sequía estival), unido a altos índices de pobreza, hace del secano un laboratorio muy especial, donde las soluciones productivas chocan contra un escenario adverso que se ha venido construyendo desde la llegada de los españoles. En este sentido, la comuna de Ninhue, es un fiel reflejo de la problemática productivo-económica de otras comunas del Secano.

Durante su desarrollo, desde el año 2000, el proyecto Conservación del Medio Ambiente y Desarrollo Rural participativo en el Secano Mediterráneo de Chile (CADEPA) ha debido enfrentar un sin número de problemas. Sin embargo, los dos problemas más importantes han sido: 1) que los productores adquieran conciencia de que el manejo integral de la microcuenca, como unidad de gestión territorial, es fundamental para un desarrollo sustentable de su comunidad, y 2) que para que los procesos de cambios productivos sean perdurables en el tiempo, se requiere de la participación activa y en forma organizada, de toda la comunidad.

El presente boletín, titulado Métodos y Estrategias para el Desarrollo Sustentable del Secano, desarrolla los siguientes temas: en primer término presenta un resumen del proyecto, luego se señala la metodología de evaluación a que fue sometido el proyecto durante su ejecución. Los conceptos básicos de manejo integral de cuencas hidrográficas, así como la planificación participativa para un uso conservacionista del suelo y agua a nivel de

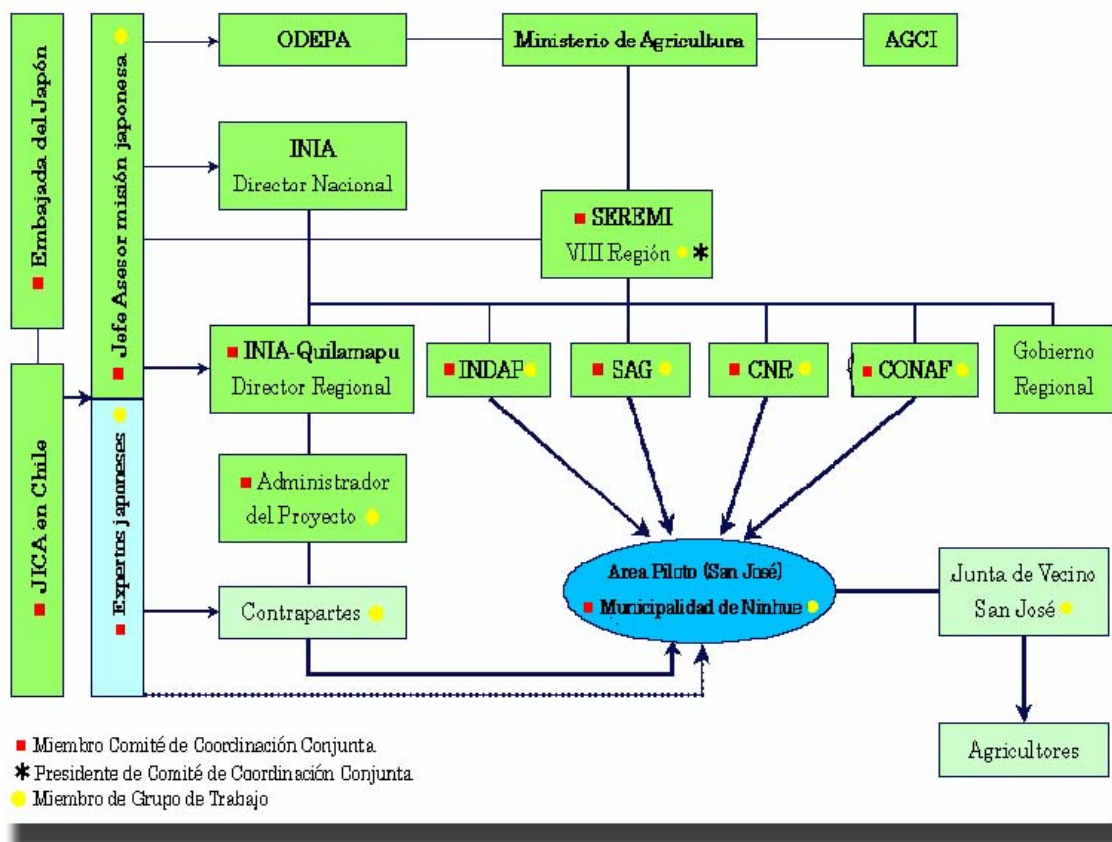
microcuenca son la piedra angular para la sustentabilidad del proyecto en el futuro. Un aspecto muy importante del proyecto fue la participación de los productores y eso se analiza en el trabajo Preocupaciones y reflexiones de los agente de cambio tecnológico, que fue la tesis de Master of Art del Sr. Kiyohiko Sakamoto de la Universidad de Kentucky, USA. En cuanto a los cambios que originó el proyecto, esto se muestra en los trabajos sobre detección y evaluación de los cambios vegetacionales en la comuna de Ninhue, y la evaluación productiva de los sistemas introducidos por el proyecto en el secano.

Finalmente, es necesario recalcar que este proyecto, así como todos los cambios que han significado en la comunidad de Ninhue, no habrían sido posibles sin la estrecha colaboración de la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA), del Ministerio de Agricultura y sus organismos dependientes, así como la Municipalidad de Ninhue y la Agencia de Cooperación Internacional de Chile.

Yukio Shinomi
Jefe Asesor Misión Japonesa
Proyecto CADEPA

CAPÍTULO 1

RESUMEN DEL PROYECTO CADEPA



AUTORES

Yukio Shinomi, Jefe Asesor Misión Japonesa

Claudio Pérez C. Administrador Proyecto CADEPA

CONSULTORES TÉCNICOS

Toshimi Kobayashi (JICA)

Masumi Harada (JICA)

RESUMEN DEL PROYECTO CADEPA

1.1 Introducción

Producto de un acuerdo de cooperación internacional entre los gobiernos de Chile y Japón, se está desarrollando el proyecto Conservación del Medio Ambiente y Desarrollo Rural Participativo en el Secano Mediterráneo de Chile (CADEPA), en la comuna de Ninhue, VIII Región de Chile. Dicha iniciativa la ejecutan el Centro Regional de Investigación Quilamapu, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA), con la cooperación de diversas instituciones del Ministerio de Agricultura de Chile, como la SEREMI de Agricultura de la VIII Región, INDAP, CONAF, Gobierno Regional del Bío Bío, Gobierno Provincial de Ñuble y la Ilustre Municipalidad de Ninhue.

El proyecto CADEPA tiene como objetivo principal el mejorar la calidad de vida de los habitantes del Secano de Chile mediante la promoción de prácticas conservacionistas de suelo y agua. La primera etapa de actividades se iniciaron en marzo del 2000 y finalizan en febrero de 2005. Una segunda etapa se iniciará en marzo de 2005 hasta febrero de 2007.

Como parte de las actividades del proyecto, se decidió celebrar un Seminario Internacional en el mes de noviembre de 2004, con el objetivo de presentar los resultados que el Proyecto ha logrado hasta esa fecha, además de realizar el intercambio de experiencias y opiniones con los expertos y técnicos de 12 países de latinoamérica, que trabajan en proyectos similares.

Durante este Seminario, los expertos del Proyecto CADEPA expusieron, entre otros tópicos, sobre las actividades y los resultados tecnológicos obtenidos en 4 años de trabajo del proyecto. En este informe se presentan en forma simple los antecedentes y los objetivos del Proyecto, los tipos de trabajos que se han venido realizando, cuáles fueron las razones del favorable avance y la alta evaluación que se ha obtenido por el Comité de Evaluadores Mixto chileno-japonés, entre otros.

1.2. Antecedentes del Proyecto

1.2.2. Antecedentes

La zona agrícola del secano abarca desde la quinta a octava región de Chile, donde habitan muchos pequeños productores; el desarrollo de la agricultura está limitado notablemente por las condiciones naturales del medio ambiente, como las escasas lluvias y que se concentran en el invierno y la erosión de los suelos producidas por las lluvias y el mal manejo a que han sido

sometidas.

Con el fin de estudiar medidas tecnológicas para el desarrollo de zonas del secano de latino américa, desde 1992 hasta 1995 se desarrolló un “Estudio para una agricultura sostenible mediante la conservación y rehabilitación de tierras en América Latina” a través de programa del Gobierno de Japón y la FAO.

El sector de San José fue considerado como sector piloto para el desarrollo de este proyecto, que tiene como objetivo principal: proponer y ejecutar plan de actividades para desarrollar tecnología de riego de pequeña escala y tecnologías conservacionista de suelo y agua, con la participación de los productores.

1.2.2.1. Relación con la política agraria Chilena

En la política del Ministerio de Agricultura de Chile elaborado en 2001, establece el fortalecimiento de la competencia internacional de la actividad agropecuaria, junto con mejorar el ingreso y el nivel de vida de los pequeños productores y el desarrollo agropecuario a través del uso sustentable de los recursos naturales. El Proyecto se ajusta muy bien a la política agraria de Chile.

1.2.2.2. Relación con la orientación de JICA

Como tema importante de cooperación para Chile, la JICA ofrece el apoyo para disminuir la diferencia socio-económico que existe en la zona, conservar el medio ambiente y fomentar la cooperación sur-sur. Desde este punto de vista y considerando al secano interior como zona donde se concentran la mayoría de los estratos socio-económico bajos, el Proyecto CADEPA contribuye con la mitigación de la pobreza de los pequeños productores a través del uso eficiente de los escasos recursos hídricos y del mejoramiento de las tecnologías para la conservación de suelo. Por ello, el Proyecto CADEPA es un proyecto muy importante para la JICA.

Además, en el marco del programa de cooperación que realiza Chile y Japón a través de JCPP(Japan-Chile Partnership Programme), se está realizando la cooperación tecnológica a varios países latino americanos. Con la celebración de este seminario, se espera que pueda servir de plataforma para fomentar más la cooperación sur-sur entre los países que trabajan con condiciones semejantes.

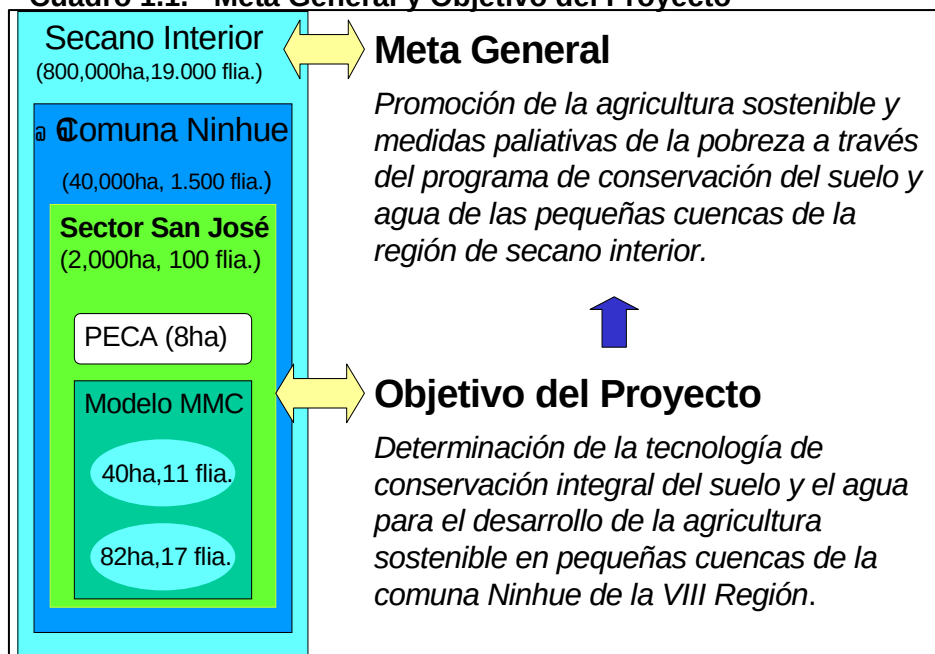
1.3. Ejecución del Proyecto

1.3.1. Meta del Proyecto

El Proyecto tiene como meta la “Determinación de la tecnología de conservación integral del suelo y el agua para el desarrollo de la agricultura sostenible en pequeñas cuencas de la comuna de Ninhue, de la VIII Región”. Con esta meta, se espera en el sector San José (100 familias), aumentar el ingreso de los productores a través de la introducción, por parte de ellos, de nuevas tecnologías, como la tecnología de conservación de suelo a través del cultivo con cero labranza de trigo, cultivo de hortalizas y frutales a pequeña escala con sistema de riego tecnificado, entre otros.

Por otra parte, existe una meta general del Proyecto que es el desarrollo del secano interior en el futuro, utilizando los resultados del Proyecto y está definido como: “Promoción de la agricultura sostenible y medidas paliativas de la pobreza a través del programa de conservación del suelo y agua de las pequeñas cuencas de la región de secano interior”. Esto es, aumentar el ingreso y mejorar el nivel de vida de los productores del secano interior, como resultado de la difusión de las tecnologías y experiencias obtenidas en el sector San José de la comuna de Ninhue.

Cuadro 1.1. Meta General y Objetivo del Proyecto



1.3.2. Estrategia de desarrollo del sector San José.

Durante los 2 primeros años del Proyecto, se dio gran énfasis en presentar y validar las tecnologías conservacionistas, que eran apropiadas para la zona, en la Parcela Demostrativa (PECA) con el fin

que este fuese el modelo a seguir por los agricultores. En la segunda parte del Proyecto, se ha venido trabajando para que los productores puedan introducir estas técnicas conservacionistas de suelo y agua en sus predios. Con este fin se ha apoyado la organización con la participación activa de los productores. Los objetivos y las estrategias de desarrollo que se han tenido en cuenta son las siguientes:

1.3.2.1. Rumbos de desarrollos del San José

- i) Práctica de agricultura sustentable con conservación de suelo y agua
- ii) Aumento de ingreso a través de la producción estable de productos agropecuarios

Cuadro 1.2. Actividades Principales del Proyecto

Validación de Tecnologías		Prácticas Participativas
•Validación / Exposición en PECA •Validación en predios de productores •Elaboración de cartillas •Elaboración de manuales •Celebración de seminario	 	- Capacitación técnica - Prácticas participativas: - Individual - Cero labranza, Riego por goteo, Reforestación, etc. - Grupo - Invernadero, Banco maquinaria, etc. - Elaboración del plan de desarrollo agrícola
En PECA (8ha) y San José		En San José, 100 productores

1.3.3. Estrategias de desarrollo

- a. El apoyo a la independencia de los productores (los productores son los protagonistas principales)

[Apoyo a la participación de los productores, al aumento de sus capacidades (empowerment), a las organizaciones de productores, etc.]

- b. Difusión horizontal de las tecnologías agrícolas

[Formación de productores emprendedores, exposición de buenos ejemplos, visitas a experiencias más avanzadas]

- c. Medidas conservacionistas al nivel de microcuenca

[Manejo conservacionista al nivel de una microcuenca completa]

- d. Elaboración del planes integrales de manejo predial, ejecución de las actividades

[Elaboración del plan de desarrollo agrícola, estrecha relación con las instituciones involucradas, ejecución de las actividades en forma integral].

1.4. Evaluación del Proyecto

1.4.1. Evaluación final del Proyecto

Para todos los proyectos de JICA está determinado realizar una evaluación final a 6 meses de su finalización, por ello, a inicio del mes de Octubre de 2004 se realizó la evaluación de este Proyecto a cargo de un comité mixto (chileno-japonés). Los resultados de ésta evaluación fueron que:

“El Proyecto CADEPA está logrando buenos resultados con mucha participación de los productores del sector San José, y se puede esperar que se logran la mayoría de los objetivos trazados. Solo en ciertos campos quedan algunos temas técnicos que pueden asegurar un mejor resultado que la obtenida hasta ahora, por ello, se ha decidido prolongar el periodo de cooperación por 2 años más para esos campos de trabajo”.

1.4.2. Factores del éxito del Proyecto

Un título como este suena como “autocomplaciente” o “alabanza a sí mismo”. Sin embargo, la mayoría de las personas que tienen cargos en algún otro Proyecto, pueden captar en forma positiva la situación del avance y como ha habido grandes logros reflejados en los resultados obtenidos en sus Proyectos. Los miembros de este Proyecto también sienten que los resultados obtenidos en la evaluación fueron exitosos.

Ahora, si buscamos los tres factores por lo cual el proyecto fue evaluado de esta forma, encontramos los siguientes:

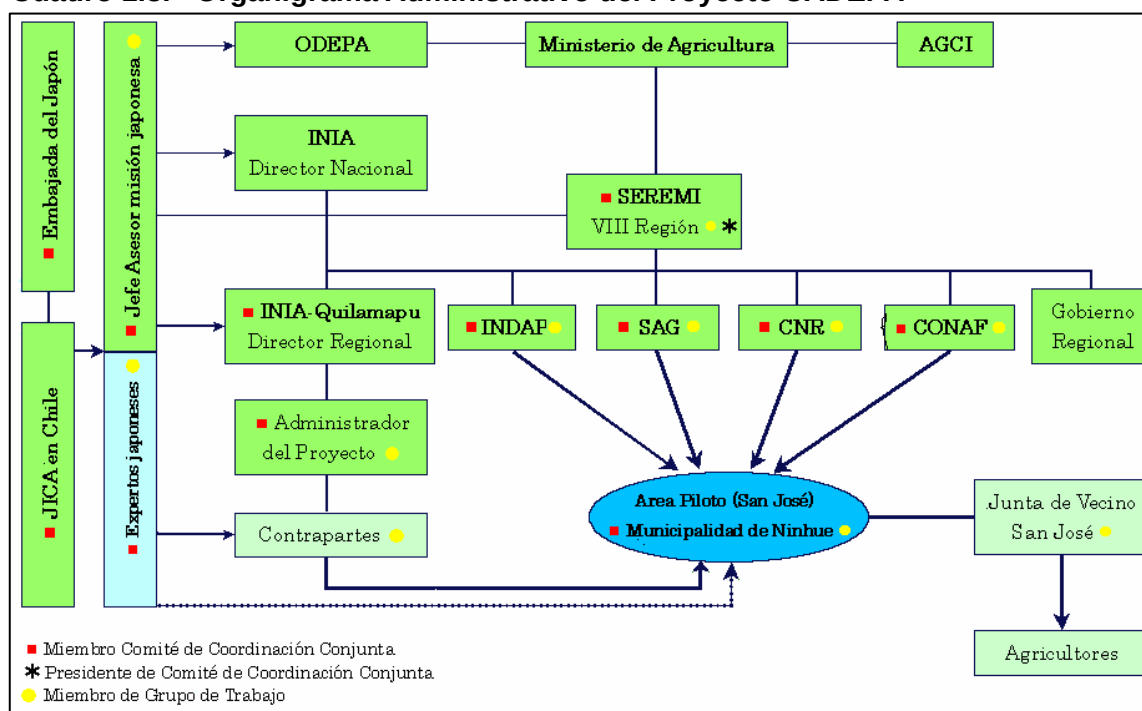
- a) Las actividades del Proyecto fueron desarrolladas eficientemente bajo una muy buena coordinación entre los expertos de INIA y JICA, además de la buena interrelación que se lograron con las otras instituciones agrarias de Chile.
- b) Por el hecho de que los productores evaluaron los efectos de las tecnologías introducidas por el Proyecto CADEPA, ha dado lugar a que se obtenga la confianza de ellos hacia los miembros del Proyecto, además, esto ha permitido que otros productores se entusiasmaran en adoptar estas tecnologías.

- c) Se otorgaron de manera adecuada los apoyos necesarios por las instituciones chilenas del agro y por el Proyecto CADEPA, al momento de que los productores introdujeran las nuevas tecnologías. Como apoyos, se refirió a los incentivos y las orientaciones tecnológicas otorgadas a los productores.

1.4.3. Sistema de estrecha relación con las instituciones involucradas Chilenas

En el cuadro 1.3., se puede observar el organigrama administrativo del Proyecto CADEPA. Ahí se puede observar que participan varias instituciones, para obtener una estrecha relación con estas instituciones, se ha establecido un “Comité de Trabajo” con la participación de la representante de los productores. La reunión de este comité se celebra una vez al mes. En esa instancia se conversan sobre diversos temas como: la información sobre las tecnologías desarrolladas y/o mejoradas en el CADEPA, presentación de los programas de apoyo que tienen cada institución, los problemas que están teniendo los productores, entre otros. La celebración de esta reunión en forma periódica no solo contribuye a desarrollar una administración más eficiente, sino que además, aumenta el concepto participativo en proyectos que poseen cada institución. El sistema de trabajo entre las instituciones relacionadas, a través de un comité del trabajo, es un modelo nuevo en Chile y ha sido muy bien evaluada.

Cuadro 1.3. Organigrama Administrativo del Proyecto CADEPA



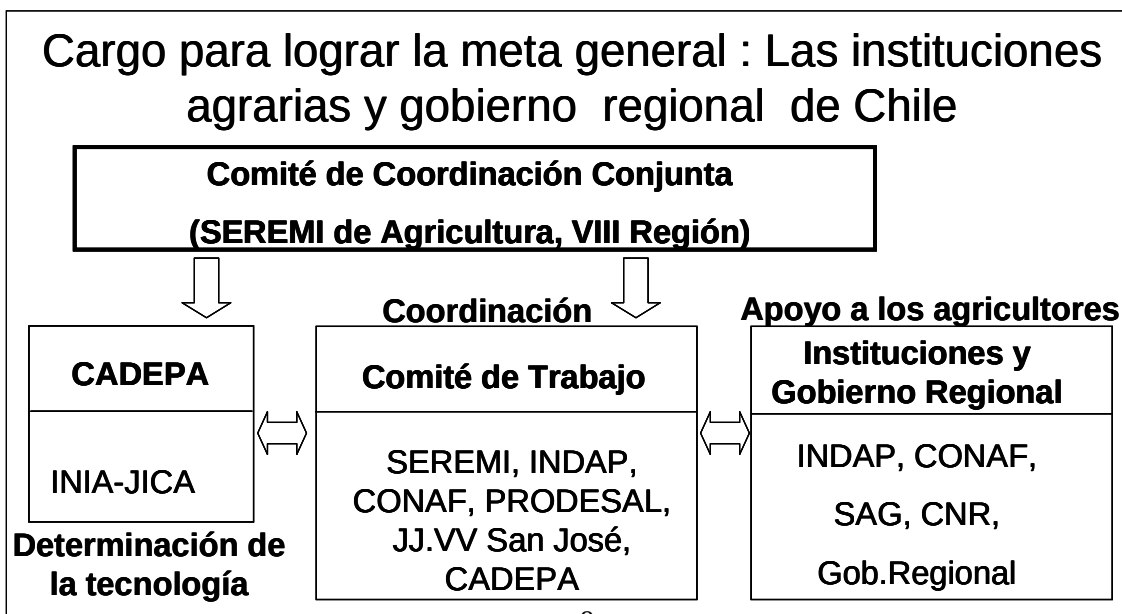
1.4.4. Relación de confianza con los productores

En forma general, la mayoría de los productores de todos los países son conservadores y poco emprendedores cuando deben introducir nuevas tecnologías. Es común que comiencen a hacerlo, recién cuando ven los resultados obtenidos por otros con esas tecnologías. Pero por el hecho de que el rendimiento del trigo ha aumentado, las actividades agrícolas fueron mejor recibidas. Así también, las capacitaciones y las actividades de transferencia fueron realizadas acordes a la demanda de los productores. Se logró tener una estrecha relación de amistad entre ellos y los miembros del CADEPA. Sobre este tema, se presentan mejor en otros informes elaborados para este seminario.

1.4.5. Apoyos activos de las instituciones chilenas involucradas al Proyecto

Para la administración de Proyecto CADEPA y en el momento en que los productores desearon introducir nuevas tecnologías, siempre hubo un apoyo activo de las instituciones dependientes del Ministerio de Agricultura. Por supuesto, también JICA ha apoyado adquiriendo los instrumentos para las investigaciones, las maquinarias agrícolas, entre otros. Sin embargo, para introducir las nuevas tecnologías desarrolladas por el Proyecto en los predios de los productores, como el sistema de riego, la cero labranza, la reforestación, entre otras cosas, siempre se han utilizado los programas de apoyos que tienen INDAP y CONAF, principalmente. También, es muy difícil que los productores de San José introduzcan las tecnologías sin el apoyo de estas instituciones. Por eso y desde este punto de vista, las instituciones agrarias de Chile como las que se mencionan, cumplen con funciones muy importantes en el desarrollo de Proyecto CADEPA.

Cuadro 1.4. Los cargos para lograr la Meta del Proyecto



1.5. Temas pendientes

En la evaluación final, se dejaron pendientes algunos temas tecnológicos como el estudio sobre los pozos profundos y el estudio de medidas para prevenir la contaminación del agua, en el área de recursos hídricos. Para el área de explotación agrícola y cultivo quedaron como temas pendientes, el mejoramiento de la agronomía de la cero labranza y el apoyo a la organización para el uso comunitario de las maquinarias agrícolas. Como equipo CADEPA, se trabajará centrado en estos temas durante el periodo restante.

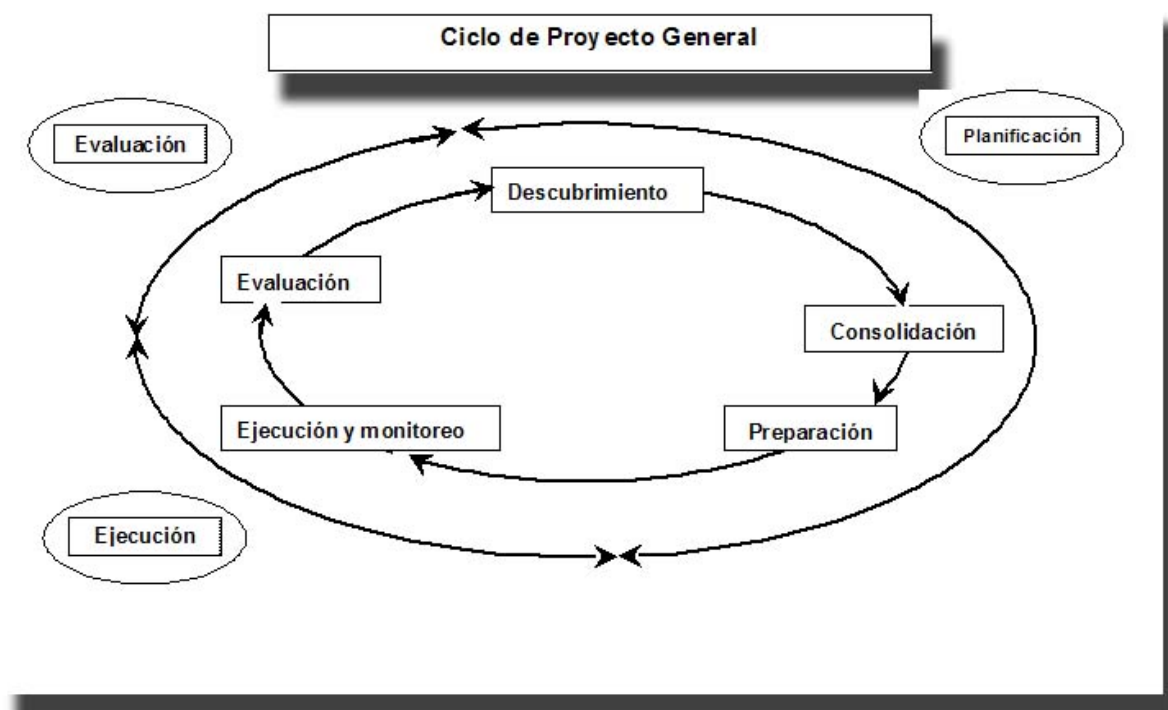
Sin embargo, el gran tema pendiente dice relación con la sustentabilidad del proyecto una vez que se acabe su periodo y cómo los productores pueden seguir desarrollándolo. Este tipo de inquietud es similar en todos los países y no es un asunto muy fácil de solucionar. Sea tanto para JICA como INIA, el apoyo no será para siempre. De todas formas, se solicita a las instituciones chilenas que puedan continuar con los apoyos e incentivos financieros para el sector de San José, aunque es sabido que estos pueden disminuir o desaparecer.

Por eso, para mejorar el nivel de vida de los productores por medio de la práctica de una agricultura sustentable con conservación de suelo y agua, es necesario que ellos mismos hagan esfuerzos y trabajen sin el apoyo de algunas instituciones en el futuro. De aquí en adelante, surgirán otros problemas importantes como la comercialización de los productos que se obtienen. Pero es necesario que ellos mismos puedan solucionar este tipo de problema. Bajo la dirección de algún productor/a líder, emprendedor y confiable, los otros productores puedan trabajar en forma unida y organizada. Se puede creer y confiar que estos pequeños productores del sector San José y de otros lugares de Chile, van a lograrlo.

Finalmente, los que trabajan o participan en el Proyecto CADEPA desean que el sector de San José y los sectores aledaños del secano interior sean comunidades donde abunde el color verde y donde habiten muchos jóvenes y niños. También se puede creer que estos son el “kibou” (esperanza) de cada uno de los productores que habitan en esos lugares.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO CADEPA



AUTORES

Yukio Shinomi, Jefe Asesor Misión Japonesa

Claudio Pérez C. Administrador Proyecto CADEPA

CONSULTORES TÉCNICOS

Toshimi Kobayashi (JICA)

Masumi Harada (JICA)

Metodología de Evaluación del Proyecto CADEPA

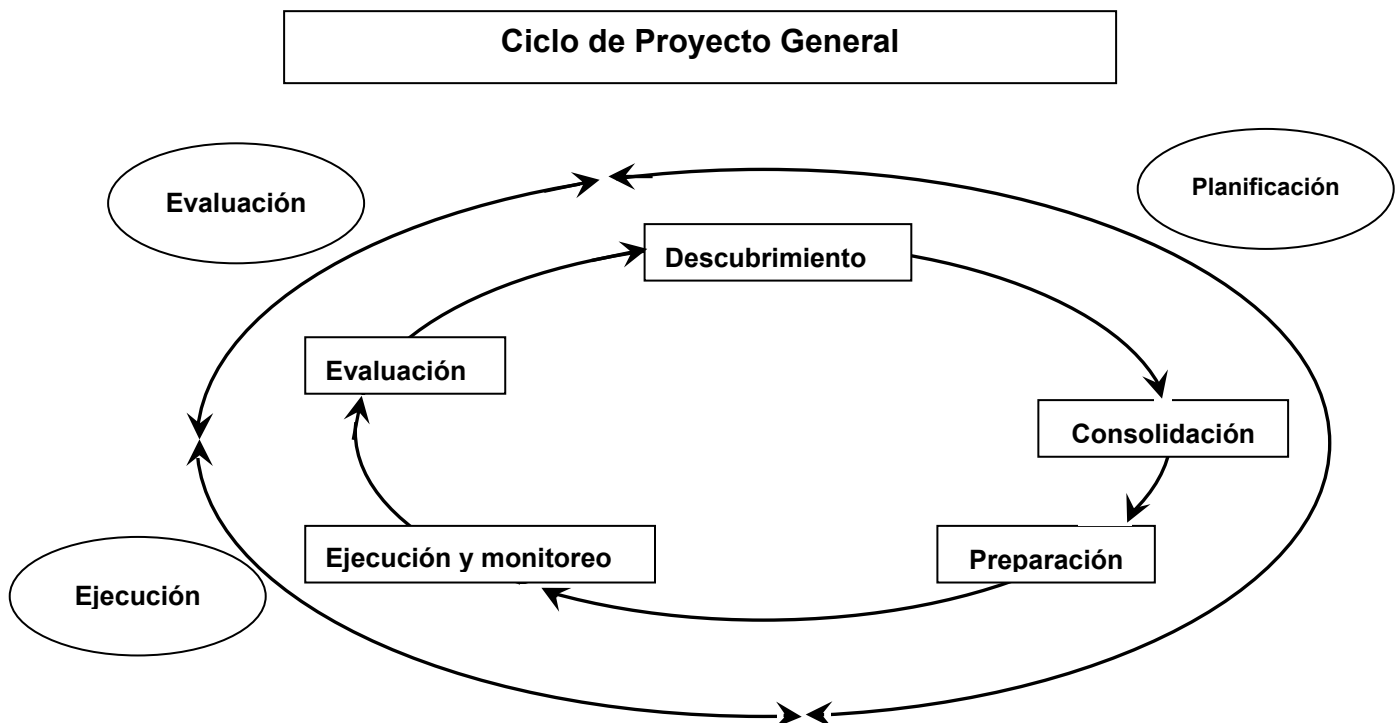
En el Proyecto CADEPA, se aplicaron las técnicas de Manejo del Ciclo del Proyecto (PCM) para su planificación, gestión y evaluación. En este trabajo, se presenta un perfil del PCM y unos ejemplos de evaluación del proyecto en el período intermedio, así como una evaluación de impacto de proyecto.

2.1. Manejo del Ciclo del Proyecto (PCM)

2.1.1. Definición del PCM

El PCM es una metodología para planificar y gestionar todo el proceso de un proyecto de desarrollo, mediante la Matriz de Diseño del Proyecto (PDM). El método original del PDM fue ideado en EE.UU. y fue denominado con el nombre de “Logical Framework”. Esta herramienta fue integrada con la metodología ZOPP (Planificación de Proyecto Orientado al Objetivo) establecido por GTZ, ente de cooperación alemana, convirtiéndose en el origen del PCM. Hoy en día, muchas organizaciones internacionales y bilaterales de cooperación han introducido el PCM, y lo emplean revisándolo oportunamente de acuerdo a la necesidad de cada organización.

En 1994, JICA introdujo la metodología del PCM en la ejecución de la Asistencia Oficial para el Desarrollo (ODA). JICA ha establecido un procedimiento de manejo de proyecto llamado “Japan Project Cycle Management” (JPCM), en que destaca su originalidad en el monitoreo y la evaluación. Hoy en día, esta metodología está siendo aplicada no solamente en la planificación y la evaluación de la Cooperación Técnica Tipo Proyecto, sino también en otras modalidades de cooperación.



Relación entre Ciclo de Proyecto y JPCM		
Fase del Proyecto		Planificación y Manejo por JPCM
Planificación	Descubrimiento Consolidación Preparación	Elaboración de la PDM (No. 0)
Ejecución	Ejecución	Perfeccionamiento de PDMs (No.1) Monitoreo Periódico Evaluación a Mediano Plazo Revisión de la PDM de acuerdo con el estado de avance y la necesidad
	Monitoreo	
Evaluación	Seguimiento Evaluación	Evaluación al Término del Proyecto Prolongación del Proyecto / Seguimiento Monitoreo Posterior Evaluación Posterior

2.1.2. Componentes Básicos del PCM

El PCM consiste principalmente de dos componentes: Planificación Participativa (PP) y Monitoreo y Evaluación (M y E).

2.1.2.1. Planificación Participativa (PP)

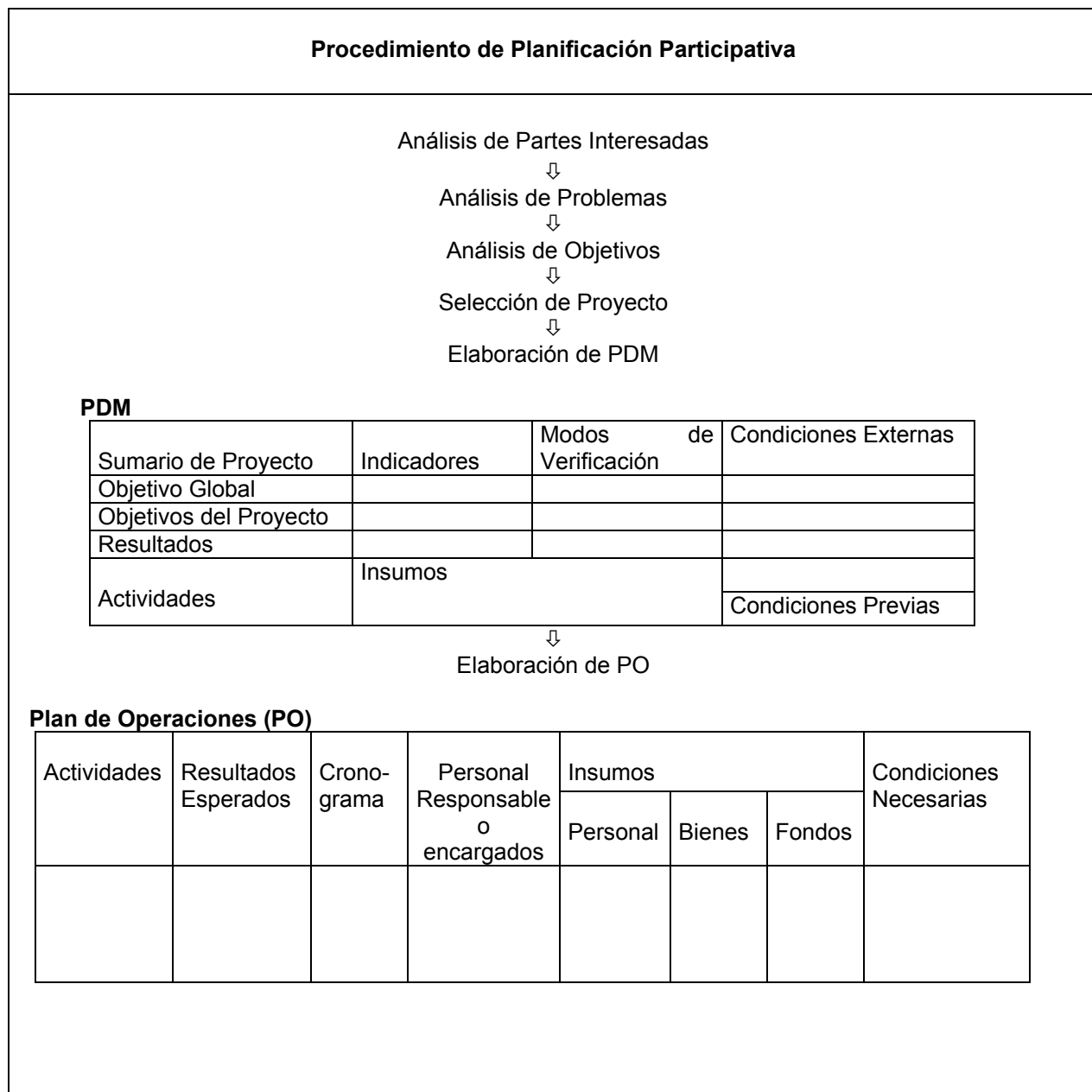
La PP es una metodología que se usa en la fase de planificación en el ciclo del proyecto, mediante una serie de talleres en los cuales participan las partes relevantes relacionadas con el tema principal a resolver. En la PP se realiza una serie de análisis, y después se procede a la planificación del proyecto, el cual queda plasmado en la Matriz de Diseño del Proyecto, (PDM.)

2.1.2.2. Monitoreo y Evaluación (M y E)

M y E se ejecutan durante el transcurso del proyecto y al término de éste. El monitoreo es un acto por el cual se comprueba periódicamente la ejecución oportuna de las actividades del proyecto o se estima si el proyecto entregará los resultados esperados. El monitoreo se hace con el objeto de optimizar los resultados finales del proyecto. Por su parte, la evaluación es una operación por medio de la cual se confirma el desarrollo del proyecto en su ejecución, el grado de cumplimiento de los objetivos del proyecto terminado, o se analiza la efectividad y la sustentabilidad del mismo. La evaluación se hace con el fin de detectar lecciones que contribuyan a futuros proyectos. Normalmente, los participantes del proyecto como los expertos de la parte japonesa, o el personal local de contraparte ejecutan el monitoreo, mientras que la evaluación es llevada a cabo por los expertos externos que no están involucrados en el desarrollo del proyecto.

2.2. Planificación Participativa (PP)

La Planificación Participativa es un componente del PCM, y se divide en varias fases tal como se muestra en el siguiente cuadro. Esta técnica de planificación se desarrolla en una serie de talleres.



2.2.1. Procedimiento de la Planificación Participativa

2.2.1.1. Análisis de Partes Interesadas

El propósito principal de este análisis es confirmar las características de todas las partes implicadas en el proyecto, e identificar el "grupo objetivo", es decir, el grupo de los principales beneficiarios del proyecto. Al mismo tiempo, se confirma el rol que corresponderá en el futuro a cada una de las partes. En esta

fase, es muy importante y necesario estudiar y analizar los grupos que puedan salir desfavorecidos por el proyecto, o gente que pueda mostrarse contraria al proyecto, con el objetivo de minimizar posibles desventajas. De existir un grupo que sea perjudicado, se revisará el proyecto para evitar la oposición al mismo. De esta manera, optimizar la factibilidad del proyecto y ofrecer la imparcialidad de beneficios, es uno de los objetivos relevantes de este análisis.

2.2.1.2. Análisis de Problemas

En este proceso, después de aclarar el principal problema al que se enfrenta el “grupo objetivo”, se ordena y analiza el conjunto de problemas mediante la teoría de la relación causa-efecto. Los resultados de este análisis son resumidos en forma de árbol de problemas, para que los asistentes al taller tengan un reconocimiento común de la situación entre todos.

2.2.1.3. Análisis de Objetivos

El propósito de este análisis es identificar las tareas que hay que llevar a cabo una vez que se hayan analizado e identificado los problemas. Aquí se elaborará un árbol de objetivos, sustituyendo aquellas expresiones negativas que se empleaban en las tarjetas¹ de problemas, por otras más constructivas. Este nuevo árbol se formará según la lógica de la relación medio-objetivo. Los resultados de este análisis son resumidos en forma de árbol de objetivos para que los asistentes al taller tengan un reconocimiento común entre todos.

2.2.1.4. Selección del Proyecto

Mediante el Análisis de Objetivos, la metodología se clarifica para conseguir el objetivo principal. Sin embargo, en general, es sumamente difícil aplicar todos los medios expresados en el árbol de objetivos, debido a la limitación de los aspectos como presupuesto y recursos humanos, por lo que es muy importante seleccionar los medios más adecuados. Esta operación es precisamente la selección del proyecto, y en esta fase es donde se realiza el diseño de proyecto en base de los análisis mencionados anteriormente.

2.2.1.5. Elaboración de la Matriz de Diseño del Proyecto (PDM)

De acuerdo con la serie de análisis mencionados anteriormente y los resultados de la selección del proyecto, se concreta el plan del proyecto utilizando el formato de la PDM. El procedimiento para elaborar la PDM se muestra a continuación, como igualmente la estructura de la PDM.

¹ Cuando se analizan los problemas se utiliza la técnica de “lluvia de ideas”, estas van quedando escritas en tarjetas que son socializadas con el resto de los asistentes al taller.

[Procedimiento de Elaboración de PDM]

1. Elaborar un Resumen Narrativo del Proyecto que incluya los ítems siguientes, comenzando con los “Objetivos del Proyecto”.
 - a. Objetivo Global
 - b. Objetivos del Proyecto
 - c. Resultados esperados
 - d. Actividades
2. Decidir indicadores y modos de verificación de cada objetivo
3. Determinar las condiciones previas y externas
4. Determinación de Insumos

Si los involucrados elaboran la PDM y acuerdan su contenido, la PDM servirá fundamentalmente como marco de referencia del proyecto hasta que éste termine. El planificador del proyecto utilizará esta PDM para concretar el plan detallado después de la organización de taller del PCM. Durante la ejecución del proyecto, los expertos y el personal de contraparte trabajarán en conseguir los objetivos propuestos mediante las actividades indicadas en la PDM. Los responsables de la evaluación, por su parte, la utilizarán cuando evalúen el proyecto.

Estructura de PDM			
Resumen Narrativo	Indicadores	Modos de Verificación	Condiciones Externas (Ver Notas 1 y 2)
Objetivo Global del proyecto Indicar el objetivo a largo plazo* que se realizará tras cumplir el objetivo del proyecto. (* Que se realice dentro de 3 a 5 años luego de terminar el proyecto.)	Describir de manera concreta el contenido del objetivo global en términos de tiempo, volumen, calidad, lugar, etc.	Indicar fuentes confiables de información para verificar el contenido de los indicadores de la casilla izquierda.	Describir las condiciones externas necesarias para mantener el resultado del objetivo global.
Objetivos específicos del Proyecto Indicar los objetivos que deben ser realizados al término del proyecto.	Describir de manera concreta el contenido de los objetivos del proyecto en términos de tiempo, volumen, calidad, lugar, etc.	Indicar fuentes confiables de información para verificar el contenido de los indicadores de la casilla izquierda.	Describir las condiciones externas necesarias para que los objetivos del proyecto conduzcan al objetivo global
Resultados Indicar las tareas específicas y concretas importantes para alcanzar los objetivos del proyecto. (*Los resultados deben ser alcanzados al término del proyecto.)	Describir de manera concreta el contenido de los resultados en términos de tiempo, volumen, calidad, lugar, etc.	Indicar fuentes confiables de información para verificar el contenido de los indicadores de la casilla izquierda.	Describir las condiciones externas necesarias para que los resultados conduzcan a los objetivos del proyecto.
Actividades Describir las actividades periódicas que ejercerá el equipo del proyecto para conseguir los resultados arriba mencionados.	Insumos: Describir los insumos necesarios del proyecto para la parte japonesa y la del país receptor de la cooperación, sobre los siguientes puntos. La parte japonesa; - Envío de expertos - Capacitación del personal de contraparte en Japón - Provisión de equipos La parte del país receptor de cooperación; - Asignación del personal de contraparte - Facilitación de instalaciones y equipos - Aseguramiento de presupuesto de operación		Describir las condiciones externas necesarias para que las actividades conduzcan a los resultados.
			Condiciones Previas: Describir las condiciones previas necesarias para comenzar el proyecto.

Nota 1: Las condiciones externas son aquellos factores de importancia para el éxito del proyecto, de mayor probabilidad de ocurrencia, a pesar de que no son controlables por el proyecto.

Nota 2: Las condiciones externas mencionadas en un nivel, se suponen aplicables en los niveles superiores a ese, por lo que no es necesario repetirse. Nota 3: Esta es la estructura de PDM que utiliza JICA.

2.2.1.6. Elaboración de Plan de Operaciones (PO)

El Plan de Operaciones (PO) es un plan más detallado del proyecto, el cual se elabora basado en la PDM. Después de haber elaborado la PDM, el ejecutor del proyecto desarrolla el PO. El PO incluye las informaciones más detalladas de las actividades, resultados esperados, cronograma, insumos de personal, de bienes y recursos monetarios, y personal responsable. A continuación, se muestra un formato estándar del PO.

Formato de Plan de Operación (PO)							
Actividades	Resultados Esperados	Cronograma	Personal Responsable	Insumos			Condiciones Necesarias
				Personal	Bienes	Recursos Monetarios	

En los proyectos de JICA, el PO se elabora conjuntamente entre los expertos de JICA y el personal de contraparte del ente ejecutor del proyecto del país receptor. Hay dos tipos de PO, uno es PO Global que abarca todo el período del proyecto, y el otro, PO Anual que planifica actividades anuales. En el primer año del proyecto, se requiere establecer el PO Global, y por lo menos el PO anual para el primer año. A pesar de que la elaboración de estos POs requiere unas semanas de tiempo, vale la pena invertirlo en ella, ya que un plan de operación suficientemente analizado es la clave para el éxito del proyecto.

2.3. Monitoreo y Evaluación del Proyecto

El monitoreo y la evaluación poseen los siguientes tres propósitos.

- Administrar y supervisar el proyecto en forma adecuada.
- Frente al público, cumplir con la responsabilidad de divulgar la información derivada del monitoreo y de la evaluación del proyecto.
- Extraer lecciones que contribuyan a la formación y administración de futuros proyectos.

Con el objetivo de modificar el proyecto, tanto el monitoreo como la evaluación, concurren para verificar si va bien la marcha del proyecto, cotejando “ciertos criterios”. A través de la operación conjunta entre el monitoreo y la evaluación, se obtienen las lecciones para el futuro, y se garantiza la responsabilidad de divulgación frente al público, informándoles sobre lo acontecido durante el proceso de monitoreo y evaluación.

2.3.1. Monitoreo del Proyecto

2.3.1.1. Procedimiento de Monitoreo

En el PCM no se explica muy claramente la metodología del Monitoreo. Sin embargo, el monitoreo se lleva a cabo considerando varios elementos establecidos en la PDM y el PO. A continuación, se muestra en forma ordenada la relación entre los elementos de la PDM, el PO, y el monitoreo.

Relaciones entre los Elementos de PDM, PO y Monitoreo			
Elementos		Actividades de Monitoreo	Puntos a Considerar
PDM	Indicadores	¿Hasta qué punto se han logrado los resultados esperados y los objetivos del proyecto, de acuerdo con el avance del proyecto?	Al llenar la planilla de monitoreo, es necesario aclarar los logros a mediano plazo, así como el objetivo global.
	Condiciones Externas	¿Existen cambios en las condiciones externas que afecten el avance del proyecto?	No existe una línea directiva para organizar el sistema de monitoreo.
PO	Programación	¿Se están desarrollando las actividades para lograr los resultados esperados de acuerdo al plan?	No está claro hasta dónde se desglosan las actividades. Poner atención a la relación con los insumos, estación estival, etc.
	Resultados	Cada actividad ¿ha producido los resultados esperados?	Se necesita aclarar qué es lo que se debe lograr por medio de cada actividad.
	Personal a Cargo	En casos en donde existan problemas con relación al avance de las actividades y logro de los resultados, el método de retro-alimentación y toma de decisiones podrá requerir de una aclaración.	Se necesita aclarar la asignación de roles y autoridad entre las personas involucradas en las actividades.

2.3.1.2. Ejemplo de Monitoreo: el Proyecto CADEPA

De acuerdo con la nota oficial entre la parte chilena y la misión japonesa de plan preliminar de proyectos enviada en Noviembre de 2000, se lleva a cabo el monitoreo cada seis meses durante los cinco años del proyecto (con excepción del momento de la evaluación a mediano plazo y la final).

El proceso de monitoreo consiste de dos partes; “el monitoreo de avance de las actividades” y “el monitoreo del estado de logro de resultados esperados”.

2.3.1.2.1. Monitoreo del Estado de Avance de las Actividades

Para cada actividad indicada en el PO, se describen los siguientes ítems en forma establecida.

- Mencionar el estado de avance durante el período en cuestión, comparando el plan programado con el resultado real.
- Describir los problemas, si esos suceden durante el período.
- Describir las actividades objetadas y un plan de acción para el próximo período.

2.3.1.2.2. Monitoreo del Estado de Logros de los Resultados Esperados

Para cada indicador del resultado, especificado en la PDM, se describen los siguientes ítems en forma establecida.

- Los resultados esperados de dicho período.
- El estado de logro de los resultados esperados en dicho período.
- La causa de incumplimiento de los resultados esperados, si eso sucede.

2.4. Evaluación del Proyecto

2.4.1. Propósito de Evaluación

Durante la evaluación de los proyectos de JICA, se hacen, por lo menos, dos veces un estudio de evaluación. Además, a partir de 2002, se ha comenzado a realizar una post-evaluación para cada proyecto. Cada estudio de evaluación tiene su propio propósito.

2.4.1.1. Evaluación del Proyecto en la Mitad del Período de Ejecución (Evaluación a Mediano Plazo).

Esta evaluación, normalmente, se realiza en la mitad del período de desarrollo del proyecto. El propósito principal de ésta es, verificar el avance del proyecto durante la primera mitad del período, y así juzgar la pertinencia de la planificación inicial, y determinar las medidas correctivas en caso de ser necesarias. Por lo tanto, los tres puntos más esenciales de esta evaluación son:

- i) El detectar la disociación entre lo planificado y el avance real,
- ii) El estimar la probabilidad de realización de la meta final (cada resultado esperado y el objetivo del proyecto), y
- iii) El juzgar la pertinencia del proyecto.

Al mismo tiempo, en la evaluación a mediano plazo, se requiere poner más énfasis en el análisis y en el planteamiento de una proposición, más que en confirmar y juzgar el estado actual del proyecto.

2.4.1.2. Evaluación al Término del Proyecto (Evaluación Final)

Esta evaluación, normalmente, se ejecuta medio año antes del término del proyecto. Los propósitos principales de estas evaluaciones son:

- i) El inferir la probabilidad de logro del “objetivo del proyecto”,

- ii) El evaluar el proyecto en su totalidad desde el punto de vista de los “Cinco Criterios de Evaluación”
- iii) El obtener lecciones.

Además, se deben plantear las medidas a tomar una vez que termine el proyecto en cuestión.

2.4.1.3. Evaluación después de Finalizado el Proyecto (Evaluación Ex post)

En 2002, JICA comenzó a hacer una evaluación ex - post a todos los proyectos de cooperación técnica y con fondos gratuitos. La evaluación posterior se realiza dentro de tres a cinco años de terminado los proyectos. Diferente a los dos tipos de evaluaciones mencionadas anteriormente, su propósito principal es el obtener las lecciones y proposiciones para JICA y para el país receptor. La evaluación del “Impacto” y de la “Sustentabilidad” del proyecto son los puntos esenciales de la evaluación posterior.

2.4.1.4. Criterios de Evaluación y Puntos de Vista Principales de la Evaluación

En el proceso de la PCM, se hace la evaluación de acuerdo a ciertos criterios llamados los “Cinco Criterios de Evaluación”. A continuación se explican los criterios y los principales puntos de vista, mediante un ejemplo de evaluación final.

2.4.1.5. Ítems a Verificar en la Evaluación Final

Las verificaciones que se hacen en la evaluación final consiste en la verificación de resultados reales, así como de los procesos de ejecución del proyecto.

Puntos de Vista Principales de la Evaluación Final	
Ítems de verificación	Puntos de Vista a Verificar
Verificación de Resultados Reales	❖ ¿Se ha ejecutado el plan de insumos como se había planificado? (Comparar con el valor presupuestado) ❖ ¿Se han obtenido los resultados como se habían planificado? (Comparar con los resultados esperados) ❖ ¿Se lograrán los objetivos del proyecto? (Comparar con los objetivos propuestos) ❖ ¿Es posible lograr el objetivo global? (Comparar con el objetivo global propuesto)
Verificación de Procesos de Ejecución	❖ ¿Se han realizado las actividades como se habían planificado? ❖ ¿Existieron problemas con el método de la transferencia tecnológica? ❖ ¿Existieron problemas con el régimen de la administración del proyecto? ❖ ¿Tienen las organizaciones ejecutoras y las contrapartes la comprensión suficiente con respecto al proyecto? ❖ ¿Fueron adecuadas las contrapartes asignadas? ❖ ¿Tiene el grupo objetivo y las partes pertinentes, un alto grado de participación en el proyecto y la suficiente comprensión del mismo ? ❖ ¿Qué problemas sucedieron durante el proceso de ejecución del proyecto? y ¿Cuáles son los factores que afectaron la eficacia del proyecto?

2.5. Cinco Criterios de Evaluación y Sus Puntos de Vista

JICA adopta “Cinco Criterios de Evaluación” como base de valoración para evaluar sus proyectos. Estos criterios son estándares para la evaluación de los proyectos de asistencia para el desarrollo, propuestos en 1991 por el Comité de Asistencia para el Desarrollo (DAC) de la Organización para Cooperación Económica y Desarrollo (OECD).

Los criterios son los siguientes:

2.5.1. Relevancia

Bajo este criterio se examina “la justificación y la necesidad de un proyecto de asistencia”. A modo de ejemplo, se examina:

- si los efectos propuestos por el proyecto (los objetivos del proyecto o su meta global) están conformes a la necesidad de los beneficiarios,
- si el proyecto es apropiado para solucionar problemas o tareas,
- si existe la consistencia entre la política japonesa y la del país receptor,
- si son apropiadas las estrategias y modo de acercarse a los problemas,
- si existe la necesidad de hacer el proyecto con los fondos públicos de ODA.

2.5.2. Efectividad

Bajo este criterio se examina si los beneficiarios o la sociedad realmente reciben (o recibirán) los beneficios en virtud de la ejecución del proyecto.

2.5.3. Eficiencia

Bajo este criterio se examina si los recursos están (o estarán) siendo aprovechados en forma eficiente. Aquí se presta mayor atención a la relación costo-efecto del proyecto.

2.5.4. Impacto

Bajo este criterio se examinan los efectos a largo plazo, los efectos indirectos, o los efectos inesperados. Dichos efectos incluyen efectos o influencias positivos y negativos no esperados.

2.5.5. Sustentabilidad

Bajo este criterio se examina si, después de terminar el proyecto, se mantienen (o se mantendrán) los efectos producidos por el proyecto.

La aplicación de los cinco criterios mencionados anteriormente, hacen posible evaluar el valor del proyecto, e identificar diversos factores que tuvieron influencia en el éxito o fracaso del mismo.

Dependiendo del momento de ejecución o del propósito de la evaluación, los cinco criterios se basarán en la situación actual y los resultados, o en la previsión y estimación de futuras acciones.

Cinco Criterios de Evaluación y sus Puntos de Vista a Examinar	
Criterios de Evaluación	Puntos de Vista a Examinar
Relevancia	«Necesidad» ❖ ¿Fue consistente el proyecto con las necesidades de la zona y de la sociedad? ❖ Fue consistente el proyecto con las necesidades del grupo objetivo? «Prioridad» ❖ ¿Tiene consistencia el proyecto con el plan de desarrollo del país receptor? ❖ ¿Tiene consistencia el proyecto con la política de asistencia de Japón y con el Programa JICA de Asistencia a los Países Respektivos? «Validez como medio de desarrollo» ❖ ¿Fue válido el proyecto como una estrategia efectiva para el campo objetivo del país receptor, o para solucionar las tareas para el desarrollo del sector ? ❖ ¿Fue apropiada la selección del grupo objetivo (en términos de destinatarios, tamaño, proporción de mujeres y hombres)? ❖ ¿Tuvo algún efecto el proyecto en otras personas, exceptuando las del grupo objetivo? ❖ ¿Compartieron en partes iguales los beneficios de los resultados y los gastos del proyecto? ❖ ¿Existió superioridad de la tecnología de Japón?(¿Aprovecharon las ventajas de la tecnología japonesa y sus experiencias acumuladas?) «Otros» ❖ ¿Existió algún cambio en el ambiente que rodeaba el proyecto (en términos de política nacional, economía, sociedad, etc.), después de la evaluación a mediano plazo?
Efectividad	«Logro de los Objetivos del Proyecto» ❖ ¿Se lograrán los objetivos del proyecto? (Resultados de verificación de los trabajos realizados) «Relación Causa-Efecto» ❖ ¿Fueron satisfactorios los resultados asignados para lograr los objetivos del proyecto? ❖ ¿Han cambiado, hasta este momento, las condiciones externas previstas para lograr los objetivos del proyecto mediante el logro de los resultados esperados? ¿Existió algún efecto proveniente de las condiciones externas para lograr los objetivos? ❖ ¿Cuáles son los factores inhibidores y contribuyentes para lograr los objetivos del proyecto?
Eficiencia	«Obtención de Resultados» ❖ ¿Obtuvo el proyecto los resultados en forma eficiente? «Relación Causa-Efecto» ❖ ¿Fueron suficientes las actividades para obtener los resultados esperados? ❖ ¿Han cambiado, hasta este momento, las condiciones externas previstas para lograr los resultados esperados a través de las actividades? ¿Existió algún efecto proveniente de las condiciones externas ? «Tiempo adecuado» ❖ ¿Fueron adecuados los aportes desde un punto de vista de su calidad, cantidad y tiempos de entrega? ❖ ¿Se ejecutaron oportunamente las actividades?

	«Gastos» ❖ ¿Obtuvo el proyecto resultados significativos de acuerdo con los insumos aportados, comparado con otros proyectos similares? ❖ ¿Está conforme con el grado de logro de los objetivos del proyecto con los insumos aportados, comparado con otros proyectos similares?
Impacto	«Posibilidad de Logro del Objetivo Global» ❖ Cotejando con los aportes, los resultados producidos y el estado de las actividades del proyecto, ¿será posible que se logre el objetivo global, como consecuencia de la ejecución del proyecto? ❖ ¿Existirá algún impacto sobre planes de desarrollo del país receptor, si se logra el objetivo global? ❖ ¿Existe algún factor que obstaculice la realización del objetivo global? «Relación Causa-Efecto» ❖ ¿Existe disociación entre el objetivo global y los objetivos del proyecto? ❖ ¿Han cambiado, hasta este momento, las condiciones externas previstas para lograr el objetivo global a través de los logros de los objetivos del proyecto? ¿Es probable que las condiciones externas previstas se mantengan? «Efectos Inesperados» ❖ ¿Aparte del objetivo global, existieron algunos impactos positivos o negativos como consecuencia del proyecto? ➢ impactos en cambiar la línea política, la legislación, las instituciones, las normas, etc. ➢ impactos sobre el aspecto sociocultural (género, derechos humanos, o indigencia, etc). ➢ impactos en la conservación del medioambiente. ➢ impactos causados por el cambio tecnológico. ➢ impactos económicos en, por ejemplo, el grupo objetivo participantes del proyecto, o los beneficiarios, etc. ❖ ¿Son diferentes los impactos causados debido a sus diferencias en género razas, o clases sociales? (Especialmente, casos de impactos negativos) ❖ ¿Existen otras consecuencias negativas?
Sustentabilidad	«Aspectos Políticos e Institucionales» ❖ ¿Se continuará con el apoyo político después de haber terminado la cooperación? ❖ ¿Se han establecido, o se van a establecer, las regulaciones conexas, y sistemas legales necesarios? ❖ En el caso del proyecto ejecutado en una zona piloto, ¿están garantizados programas de apoyo para difundir los resultados del proyecto a otras zonas? «Aspectos Organizacionales y Financieros» ❖ ¿Tiene el grupo objetivo la facultad de organización para implementar las actividades con el fin de mantener los resultados, una vez concluido el proyecto? ❖ ¿Está garantizada la autoría de la organización ejecutora con el proyecto? ❖ ¿Está garantizado el presupuesto necesario, incluyendo gastos corrientes? ❖ ¿Ha tomado el país receptor la disposición presupuestaria necesaria? ❖ ¿En cuánto se puede aumentar el presupuesto en el futuro? ❖ ¿Se han tomado medidas suficientes para asegurar el presupuesto? «Aspecto Técnico» ❖ ¿Están previstas las vías de adopción de los conocimientos técnicos desarrollados en el proyecto? ❖ ¿Es adecuada la administración y mantención del equipamiento e implementación? ❖ ¿Existe el mecanismo de difusión en el proyecto?

	❖ ¿Qué grado de posibilidad tiene la organización ejecutora, para mantener el mecanismo de difusión? ❖ En el caso del proyecto ejecutado en una zona piloto, ¿son aplicables las técnicas desarrolladas por el proyecto para otras zonas? «Aspectos Socioculturales y Medioambiental» ❖ ¿Se puede suspender la continuidad del proyecto si no se considera a las mujeres, a la gente de escasos recursos, o a grupos socialmente vulnerables? ❖ ¿Se puede impedir la continuidad del proyecto, si no se consideran las variables medioambientales? «Sustentabilidad General» ❖ ¿Se mantendrán o mejorarán los resultados obtenidos por el proyecto, considerando todos los aspectos mencionados anteriormente ?
--	---

2.6. Evaluación intermedia del Proyecto CADEPA

El principal objetivo de la evaluación intermedia es, a través de la confirmación del progreso de la primera mitad del proyecto, juzgar si el plan inicial ha sido adecuado o no, y determinar las medidas correctivas en caso de ser necesarias. En el proyecto CADEPA esta evaluación fue realizada, en noviembre de 2002, a tres años de iniciado el proyecto.

2.6.1. Objetivos de la evaluación intermedia

Una misión de evaluación intermedia fue enviada desde el Japón, para trabajar en conjunto con el grupo de evaluación chileno los siguientes cinco objetivos específicos:

- Comprender y evaluar el progreso del proyecto sobre la base de PDM y PO.
- De acuerdo a los resultados de la evaluación, adecuar los contenidos de actividades del proyecto en relación a futuros procesos de cooperación.
- Según los resultados de la evaluación, revisar PDM y PO.
- Identificar puntos problemáticos detectados durante el transcurso de la ejecución del proyecto, y hacer las recomendaciones necesarias.
- Confirmar la direccionalidad con intención de continuar el proyecto.

2.6.2. Metodología de evaluación

En esta ocasión fue adoptado el método de evaluación de PCM, el cual se constituye de :

- Planificación de la evaluación basada en PDM,
- Recolección de información necesaria, principalmente de resultados reales del proyecto, confirmación de los resultados reales del proyecto y análisis de los datos colectados desde el punto de vista de cinco ítemes de evaluación, es decir, “pertinencia”, “efectividad”, “eficiencia”, “impacto” y “desarrollo independiente” y, proposición según los resultados de análisis, extracción de experiencias e informe.

2.6.3. Planificación de la evaluación

2.6.3.1. Elaboración del plan de ítems de trabajo investigativo

En el primer lugar se elaboraron los procedimientos de ejecución de evaluación intermedia y el plan de ítems de trabajo investigativo. (Anexo 2.1. Principales ítems de evaluación).

2.6.4. PDM en el momento de la evaluación intermedia

Al hacer el plan de evaluación, se revisó el PDM original, se estudió si había cambios de actividades y/o de factores que inciden en el proyecto durante el proceso de ejecución, o si había dificultades en PDM (PDM1) desde el punto de vista lógico, y se elaboró el PDM (PDM2) para la evaluación. Este PDM2 refleja el propósito final del proyecto y las actividades a realizar, y sirve de base para hacer una evaluación global en el momento de la evaluación intermedia. Básicamente siguiendo el PDM1 original y, a fin de poder medir el grado de participación de los habitantes como indicador de la parte de “resultado”, ha sido modificado después de deliberaciones y de llegar al acuerdo entre los interesados del proyecto. Finalmente, se decidió usar el PDM2 utilizado para la evaluación, como PDM modificado. (Anexo 2.2. y 2.3., PDM 1, PDM 2).

2.6.5. Plan de recolección de informaciones

Se determinó obtener informaciones para la evaluación a través de las siguientes fuentes de información.

- Planes del proyecto tales como R/D, PDM, PO.
- Informes de los expertos japoneses y de las contrapartes
- Informes de las diversas actividades realizadas por el proyecto (informes de monitoreo, etc.)
- Tabla de avance de actividades hecha por el proyecto
- Registros de inversiones por las partes japonesa y chilena
- Entrevistas y encuestas a los expertos japoneses y a las contrapartes chilenas
- Talleres con las instituciones relacionadas
- Entrevistas a los agricultores en San José
- Entrevistas grupales a los agricultores
- Investigaciones en terreno desde el punto de vista técnico

Clasificación	Entrevista grupal	Entrevista individual	Taller
Lugar	Salón comunitario de San José	Área de San José	Sala de reunión de la Municipalidad de Ninhue
Participantes	5 agricultores masculinos del área de San José + 3 observadores (hombre y mujer)	4 agricultoras del área de San José	Encargados de las instituciones relacionadas chilenas (6 hombres y 4 mujeres)
Objetivo	Comprender las situaciones del avance del proyecto y coleccionar informaciones para estudiar la pertinencia, impactos y el desarrollo independiente del proyecto	Comprender las situaciones del avance del proyecto y coleccionar informaciones para estudiar la pertinencia, impactos y el desarrollo independiente del proyecto	Colectar informaciones a fin de conocer los factores de avance y de impedimentos para alcanzar la meta del proyecto, y puntos problemáticos del régimen de ejecución del mismo

Tabla 2.1. Formas de coleccionar informaciones en terreno

2.6.6. Análisis de informaciones y evaluación

Se analizaron las informaciones colectadas de cada ítem de investigación en la tabla 2.1. Los resultados analizados fueron presentados al grupo investigador conjunto de evaluación y a los interesados del proyecto como los expertos japoneses y las contrapartes chilenas, siendo preparado como informe de evaluación después de varias deliberaciones. Posteriormente su resultado fue resumido como minuta en inglés, intercambiada y firmada por las dos partes japonesa y chilena.

2.6.7. Resultados de la evaluación

Los resultados de la evaluación intermedia fueron los siguientes, de acuerdo a los 5 ítemes de evaluación.

2.6.7.1. Relevancia

La relevancia es un ítem de evaluación para juzgar si la meta y los objetivos superiores del proyecto son válidos como metas en el momento de la evaluación, o si el plan del proyecto es adecuado para alcanzar la meta.

“Una Política de Estado para la Agricultura Chilena Período 2000~2010”, anunciada por el Gobierno de Chile en octubre de 2001, contiene los siguientes tres puntos como objetivos de la política agrícola:

- Fortalecimiento de la competitividad en la industria agropecuaria:
- Mejoramiento de ingresos y la vida de los agricultores de pequeña escala,
- Desarrollo de la industria agropecuaria a través del uso continuo de los recursos naturales.

Así también, los frutos del presente proyecto se esperan aplicar en las microcuencas de otros sectores del secano interior de Chile.

Por lo tanto, la direccionalidad tanto de probar y establecer la tecnología integral de conservación de agua y del suelo con el fin del desarrollo agrícola continuo en el área destinada al proyecto, ubicada en el secano interior, como de pretender la difusión de estos resultados a otras áreas, concuerda con el plan superior. Por otro lado, en el desarrollo regional de la Octava Región, el desarrollo del secano interior en el cual está la Comuna de Ñihue se considera como tema prioritario. Además, INIA, institución contraparte, hace actividades de investigación dando importancia al desarrollo y difusión de la tecnología de desarrollo agrícola continuo en consideración a la preservación del medio ambiente.

En las entrevistas a los integrantes del grupo-objetivo del área de San José, quedó claro que los agricultores deseaban introducir activamente las nuevas tecnologías para obtener un aumento de sus producciones, y se mostraron muy interesados y esperanzados en las actividades del proyecto. Si bien es cierto que, al inicio del proyecto había cierta preocupación por el grado de participación activa de los agricultores, con el tiempo, los miembros de CADEPA perciben fuertemente las demandas de los agricultores, tanto hombres como mujeres, debido al contacto diarios con ellos.

Por lo anterior, se puede decir que el proyecto es pertinente, por cuanto la meta y los objetivos superiores del presente proyecto tienen consistencia tanto con las políticas agrícolas del Ministerio de Agricultura como del Gobierno Regional, así como con las necesidades de habitantes.

2.6.7.2. Efectividad

La efectividad es un ítem que determina si la meta del proyecto se ha logrado como estaba esperada o no. [Al momento de hacer la evaluación intermedia, este ítem es muy importante, por cuanto nos permite determinar el grado de avance y las posibilidades que habrá para alcanzar las metas fijadas hasta el término del proyecto. Así también permite verificar si logros obtenidos a la fecha son productos del avance del proyecto o no.]

2.6.7.2.1. Grado de alcance de la meta del proyecto

La meta del proyecto es que “la tecnología integral de conservación del suelo y de agua para el desarrollo agrícola continuo es validada en las micro cuencas de la Comuna de Ninhue de la Octava Región”.

Para ello hay dos indicadores:

- Por lo menos 30 agricultores de San José adoptan la tecnología de conservación del suelo desarrollada y mejorada por CADEPA”,
- En cinco microcuencas de San José más de 2 agricultores por cuenca introducen la instalación de riego a pequeña escala”.

Según los resultados de la evaluación se prevé que estos dos indicadores puedan cumplirse antes del término del proyecto.

2.6.7.2.2. Nivel de relación entre los resultados obtenidos y el alcance de la meta del proyecto

La meta del presente proyecto se mide por el grado de introducción real de la tecnología en los agricultores. El nivel de efectividad se puede estimar por:

- Los agricultores han adoptado la tecnología en desarrollo, y sus resultados positivos comienzan a notarse.
- El grado de comprensión es bastante alto en cuanto a la tecnología de conservación del suelo y de agua por parte de los agricultores que participaron en las actividades del presente proyecto.

Según los resultados de entrevistas a los agricultores se puede percibir una actitud positiva de introducir las nuevas tecnologías y de promover activamente las prácticas, tales como:

Quieren introducir las nuevas tecnologías a toda costa aunque aumente el costo

- i) Quieren que le propongan nuevas tecnologías
- ii) Cuentan sus experiencias a sus amigos y a la gente de los alrededores, etc.

- iii) Actualmente se ha construido una relación de confianza con los agricultores, y se espera que aparezcan resultados en forma acelerada en la segunda mitad del proyecto.

2.6.7.2.3. Factores que han facilitado a lograr la meta del proyecto

Los factores que han promovido el logro de la meta del proyecto son:

- Importancia de la participación de los habitantes.
- Estrecho contacto de los encargados del proyecto con las correspondientes instituciones chilenas y los agricultores.
- Función de comunicación y coordinación por medio del comité de trabajo.

En las entrevistas a los agricultores, se puede ver que ellos aprecian y estiman que las actividades de investigación en la Parcela Experimental Demostrativa (PECA) respondían a las necesidades de los agricultores. Así mismo la cero labranza les significó un aligeramiento de trabajos en las labores agrícolas, y un aumento de rendimiento del trigo. En las encuestas a los interesados del proyecto había muchas respuestas que dejan ver la relación de confianza entre las contrapartes, los expertos y los agricultores, tales como “contacto estrecho del lado investigador de CADEPA con INDAP y los agricultores”, “bajo la iniciativa de los agricultores relativamente jóvenes, el resto de los agricultores empiezan a participar positivamente en las actividades”, etc.

En relación con la ejecución del proyecto, se puede decir que la coordinación entre las diferentes instituciones participantes ha funcionado bien. Esto debido a que en las reuniones periódicas del Comité de Trabajo que involucran tanto los aportes técnicos de los profesionales como las necesidades de los agricultores, que son el grupo objetivo del proyecto.

2.6.7.2.4. Factores que han impedido el logro de la meta del proyecto

Lo señalado como factor que ha impedido el alcance de la meta del proyecto es la barrera de idiomas entre los expertos japoneses y las contrapartes. Aunque hubo esfuerzos personales y medidas importantes como el uso de intérpretes, la falta de capacidad comunicativa fue señalada como factor de impedimento para la ejecución efectiva del proyecto.

En relación con los contenidos del plan, fue indicado como un factor de impedimento, el uso comunitario de los sistemas de riego. En el plan original de desarrollo de recursos hídricos, fue ideado el sistema de uso comunitario de las instalaciones de fuentes de agua. Pero, debido a las condiciones geográficas, la disponibilidad de agua y la dispersión de los agricultores, y la nula tradición del uso comunitario del agua, se debió implementar instalaciones individuales de riego, que son el centro del plan de recursos hídricos.

2.6.7.3. Eficiencia

La eficiencia es un ítem de evaluación que estudia cómo y cuánto la inversión ha sido transformada en resultados durante la ejecución del proyecto.

2.6.7.3.1. Situación del logro de los resultados

Los resultados necesarios para lograr la meta del proyecto son tres:

- Elaboración del plan de desarrollo agrícola adecuado al nivel de las microcuencas
- Mejoramiento de la tecnología de conservación del suelo y de agua
- Validación de la tecnología integral factible de la conservación del suelo y de agua.

Estos resultados están en camino de lograrse, y se espera cumplirlos hasta el final del proyecto. Por lo tanto el grado de contribución de la inversión a los resultados se estima alto.

2.6.7.3.2. Pertinencia de la inversión

Aún cuando quedan varios pequeños problemas por resolver, según la evaluación de los resultados reales de la inversión de las partes japonesa y chilena, estos se pueden considerar adecuados en cuanto a los tipos, tiempo, calidad y cantidad de la inversión. En el presente proyecto, cuando los agricultores introducen una nueva tecnología, utilizan los programas de ayuda de instituciones gubernamentales chilenos como INDAP. Además del presupuesto administrativo del proyecto, estas organizaciones ofrecen muchos presupuestos en forma de incentivos o financiamiento para los agricultores. Sus esfuerzos son bien evaluados.

2.6.7.3.3. Régimen de ejecución del proyecto

Se ha organizado una comisión de coordinación conjunta para administrar adecuadamente el proyecto y coordinar las instituciones relacionadas. Este comité se reúne dos veces al año. Sus miembros son: el SEREMI de Agricultura de la Octava Región quien es el presidente de la comisión, los representantes de INDAP, SAG, CONAF y CNR de la región, el Alcalde de la Comuna de Ninhue, el Director y el Administrador del proyecto de INIA Quilmapu, así como los expertos japoneses y el representante de la Oficina de JICA.

También existe un comité de trabajo, que consta de representantes adjuntos de cada institución relacionada y representantes de las organizaciones de agricultores. Este comité celebra reuniones una vez al mes, y desempeña un rol muy importante para reflejar las necesidades de los agricultores en el proyecto, además de la coordinación con las instituciones relacionadas e intercambios de informaciones. Aún más, los expertos y las contrapartes tienen una reunión semanal para discutir las acciones a seguir en el proyecto.

Estas comisiones y reuniones regulares contribuyen en la ejecución eficiente del proyecto como la coordinación y comunicación entre las organizaciones relacionadas y el mecanismo de la toma de decisión. [Anexo 1.4. Organigrama del proyecto CADEPA]

2.6.7.4. Impactos

Los impactos son los efectos a más largo plazo e indirectos o efectos extendidos, que se producen por la realización de un proyecto. Se incluyen también impactos positivos y negativos, los cuales son inesperados en el momento de la planificación del proyecto. En este sentido, es difícil medirlos en la evaluación intermedia, por lo cual se estudiaron las situaciones actuales e impactos que han empezado a aparecer y que se espera surjan en el futuro.

2.6.7.4.1. Aspectos técnicos

El desarrollo de una sembradora de cerro labranza de tracción animal que se está implementando, es un buen ejemplo de cómo las necesidades de los agricultores del área del proyecto han sido reflejadas en el proceso de investigación. Esto debido a que el plan inicial no contemplaba el desarrollo de esta sembradora. Justamente en las conversaciones con los agricultores se detectó y reconoció la necesidad real de ellos y se puso en práctica.

En cuanto a la difusión de los efectos del proyecto, se han empezado a propagar las metodologías de trabajo y la tecnología de conservación del suelo y de agua dirigida a la agricultura familiar campesina a otras zonas del secano. Así, además de los agricultores de las Comunas de Ninhue (donde se ubica el área de San José), San Nicolás y Quirihue, (colindantes al proyecto), otros productores de Regiones Sexta y Séptima, así como estudiantes universitarios han visitado PECA y el área de San José.

2.6.7.4.2. Aspectos sociales y culturales

Como impactos positivos se puede indicar que los agricultores comenzaron a darse cuenta de la importancia de la organización. En esta área de vez en cuando se ayudan mutuamente en cuanto a la mano de obra, pero no existe una organización agrícola como institución. Pero, a través de los aumentos de producción y el inicio de trabajos agrícolas con la maquinaria agrícola, han empezado a tener actividades conjuntas, y se observa que han comprendido que las actividades mancomunadas y las fuerzas unidas entre los agricultores del área están ligadas con sus beneficios.

Otro impacto inesperado positivo, es que de parte de los habitantes de San José, ha nacido un afecto por el lugar donde viven, lo que se manifiesta reconociendo la importancia de preservar y cuidar los recursos naturales. Los niños de las nuevas generaciones también han empezado a tener mucho interés en la conservación del suelo y de agua para la agricultura conservacionista. Así también se dan cuenta de que las tecnologías producidas por el proyecto pueden mejorar la calidad de vida de ellos. La escuela de San José enseña a los niños, con la ayuda del proyecto, la importancia de la preservación del medio

ambiente y el papel que las nuevas tecnologías desempeñan, y ellos mismos discuten sobre la conservación del ambiente de la escuela. Estas actividades educativas ambientales en la escuela tienen una gran influencia no sólo en los niños sino también en sus familias y la gente del área.

2.6.7.4.3. Aspectos organizacionales y administrativos

En Chile hay pocos casos en que las instituciones pertenecientes al Ministerio de Agricultura realicen un proyecto mancomunado, por lo tanto el régimen organizacional de CADEPA y sus experiencias se espera que puedan servir de modelo para el desarrollo rural en el futuro. Así mismo, dentro de INIA, no era frecuente un trabajo de un equipo multidisciplinario de tanta envergadura. Sin embargo, en este proyecto los investigadores están realizando las actividades para el desarrollo agrícola en un trabajo de equipo multidisciplinario. Así, los diferentes especialistas trabajan en la PECA y en los predios de los agricultores.

También se ha establecido un proceso de investigación con participación de los productores, en el cual se reflejan informaciones o experiencias obtenidas mediante conversaciones e intercambios con los ellos. Un contraparte contestó en la entrevista que pudo llegar a saber directamente cómo los agricultores aceptaban sus investigaciones y que de hecho se sentía muy recompensado.

2.6.7.4.4. Aspectos económicos y financieros

Ahora los agricultores tienen un acceso más fácil a los programas de apoyo de las instituciones gubernamentales para introducir las nuevas tecnologías. Según el sistema tradicional los agricultores tenían que contactarse con las organizaciones administrativas para solicitar el subsidio, pero en la actualidad pueden obtener muchas informaciones mediante CADEPA. Así también, los trámites para obtener el apoyo se han simplificado significativamente. Por otra parte, los contenidos técnicos destinados al apoyo se han modificado como producto de los resultados obtenidos por el proyecto, ocurriendo cambios importantes para los agricultores en los aspectos económicos y financieros.

Además, se ha informado que los encargados de las instituciones relacionadas han ampliado sus conocimientos y reconocimiento sobre las actividades del proyecto por medio de las actividades de contacto y coordinación del comité de trabajo. Como consecuencia de lo anterior, la transmisión de la información hacia los directivos organizacionales y políticos ha mejorado, jugando un rol importante para conseguir el presupuesto. Se puede decir que la ejecución del proyecto ha producido cambios positivos en los aspectos económicos y financieros.

2.6.7.5. Sustentabilidad

La sustentabilidad es un ítem que estudia si los beneficios, gracias a la ejecución del proyecto, pueden mantenerse después de finalizar el proyecto. Suponiendo que no ocurran grandes cambios en las condiciones externas en el futuro y que las actividades se realicen como planeadas, en el momento de la

evaluación intermedia se puede decir por las razones mencionadas a continuación que hay desarrollo independiente del proyecto.

2.6.7.5.1 Aspectos técnicos

La tecnología que aumenta la productividad del suelo y disminuye los costos de mano de obra, destinada a los pequeños agricultores y desarrollada por el proyecto CADEPA, ha mejorado su aceptación en pequeños predios con altas pendientes. Para asegurarse aún más el desarrollo de esta tecnología es necesario hacer más consciencia entre los agricultores sobre el problema medio ambiental, y al mismo tiempo mejorar las tecnologías con miras a la reducir los costo de su implementación. También, son elementos importantes tanto el sistema de contacto entre las instituciones relacionadas bajo la iniciativa de INIA para dar orientaciones técnicas a los agricultores como las actividades grupales de los agricultores receptores.

2.6.7.5.2. Aspectos organizacionales y administrativos

CADEPA viene haciendo un papel de comunicación y coordinación entre las instituciones correspondientes mediante el comité de trabajo, teniendo por primer objetivo el mejoramiento de la calidad de vida de los agricultores a fin de alcanzar la meta del proyecto. Este tipo de sistema de coordinación entre las instituciones, es indispensable para el logro de los objetivos superiores después del término del proyecto. La buena función de esta coordinación ha facilitado a los agricultores acceder a los programas de apoyo que posee cada organización, y usarlos eficientemente. INIA ha acumulado la experiencia en cuanto a la administración y operación de un proyecto por medio de estos esfuerzos de coordinación, por lo tanto puede aprovechar esta experiencia para el desarrollo independiente del proyecto en el futuro.

2.6.7.5.3. Aspectos económicos y financieros

Las actividades actuales del proyecto están realizándose sin problemas con los presupuestos chilenos y japoneses, pero para el desarrollo independiente posterior a la finalización del proyecto la disponibilidad de un presupuesto estable de la organización ejecutora es un requisito muy importante. Al momento de la evaluación intermedia, se preveía de una obtención presupuestaria sin interrupción, así como la continuidad de los programas de apoyo a los pequeños agricultores. Por lo tanto, se proyectaba un desarrollo independiente de la experiencia después del término del proyecto.

2.6.7.5.4. Aspectos sociales y culturales

El fuerte interés en el proyecto por parte de los agricultores, muestra su intensa voluntad de querer mejorar su nivel de vida. Los agricultores tratan de introducir todas las tecnologías recomendadas por el proyecto. En las entrevistas a los agricultores en el sitio del proyecto, algunos decían que harían trabajos adicionales de buena gana si necesitasen dinero para introducir las nuevas tecnologías.

También, en esta zona donde no había actividades colectivas organizacionales como se mencionó anteriormente, se ha empezado a reconocer la necesidad de actividades grupales de los agricultores. Por lo tanto, se espera expandir no solamente a las actividades del campo productivo, sino a las sociales y culturales a través del apoyo a la formación de una organización concreta en el futuro.

2.7. Resumen de los resultados de la evaluación

2.7.1. Resultados de la evaluación intermedia

Al momento al haber transcurrido dos años y medio desde el inicio del proyecto, se han visto progresos y obtenido resultados en muchos aspectos en los temas difíciles como la agricultura conservacionista en el secano interior y el desarrollo de la tecnología de conservación del suelo y de agua.

En la ejecución del proyecto, muchos agricultores de la Comuna de Ninhue y del área de San José, han comprendido los objetivos del proyecto CADEPA, han participado en la elaboración de planes y actividades demostrativas, y han introducido algunos resultados en su vida diaria.

El método de investigación de alto nivel, empleado en los estudios básicos de diversos tipos del proyecto, entregan datos valiosos para hacer el plan de desarrollo agrícola del área del proyecto. También, las diferentes encuestas generan datos útiles para el desarrollo y el mejoramiento de la tecnología acordada a las condiciones naturales y sociales de esta zona en la materia de la conservación del suelo, control de agua y riego, cultivos, etc.

El contacto y la coordinación entre las instituciones del agro es realizado por la comisión de coordinación conjunta cuyo presidente es el SEREMI, y por el comité de trabajo, organización subordinada de dicha comisión. Estos son factores importantes que permiten desarrollar eficientemente las actividades del proyecto de CADEPA. También, las instituciones, intercambiando información, coordinan los programas de apoyo que cada una posee de acuerdo a las necesidades de los agricultores. Este sistema de coordinación mutua desempeña un papel importante para los agricultores en la introducción de las tecnologías de CADEPA.

Durante el período restante del proyecto se prevé que el mejoramiento de las tecnologías agrícolas desarrolladas por el proyecto y las actividades dirigidas para verificar sus efectividades se aceleren aún más, y que se logre la meta del proyecto, la cual es: “la tecnología integral para la conservación del suelo y de agua para el desarrollo agrícola sustentable se confirma en microcuencas de la Comuna de Ninhue de la VIII Región”

2.7.2. Propuestas producto de la evaluación intermedia

Para el alcance de la meta del proyecto y la difusión de los resultados a otras áreas se proponen las mejoras en los siguientes puntos:

- Concretización de los contenidos del plan de desarrollo agrícola
- El plan de desarrollo agrícola con aplicación tanto de los datos científicos recolectados y analizados en el proyecto, como de tecnologías cuya efectividad se verifica en la PECA, debe validarse en al menos en dos microcuencas antes del término del proyecto. Este plan de desarrollo agrícola se espera que pueda ser utilizado como modelo replicable en otras áreas del secano interior de Chile. Pero, en este momento sus contenidos aún no están lo suficientemente validados, y se debe concretar urgentemente mediante el trabajo en equipo entre los expertos japoneses y las contrapartes.
- Mantención del sistema de contacto y coordinación del comité de trabajo

Para que las tecnologías desarrolladas y mejoradas por el presente proyecto se adopten ampliamente en otras zonas, es muy importante el papel que desempeña el comité de trabajo. Se desea discutir entre las instituciones correspondientes la posibilidad de establecer y hacer funcionar este tipo de sistema de coordinación mutua y colaboración como organización permanente de análisis y trabajo.

2.8. Caso de evaluación de impactos específicos

En el mes de octubre de 2003 fue enviado un experto a corto plazo en materia de “Evaluación de impactos del proyecto”, quien realizó la evaluación de los impactos que el proyecto causa en los agricultores y la comunidad. Aquí se presentan su metodología y sus resultados.

2.8.1. Metodología de la evaluación

2.8.1.2. Procedimiento de la evaluación

La evaluación fue realizada a través de los siguientes puntos.

- Discusión y determinación de la metodología de la evaluación entre las contrapartes y los expertos japoneses.
- Clasificación de las actividades del proyecto desde el punto de vista de “los ítemes de impactos esperados”, y ordenamiento de la teoría de procesos de impactos.
- Determinación de los indicadores y de los criterios de evaluación para cada actividad clasificada a la fecha de octubre de 2003
- Colección y análisis de los datos relacionados a los indicadores. Realización de encuestas a los agricultores para obtener datos adicionales.
- Prueba de la evaluación de impactos basándose en los datos colectados y ordenados.

2.8.2. Detalles del procedimiento de la evaluación

2.8.2.1. Discusión y determinación de la metodología de la evaluación entre las contrapartes y los expertos japoneses.

Los métodos aplicables para la evaluación de impactos del presente proyecto son los siguientes:

- Modelo de control genérico
Se comparan los indicadores promedios del país y de La comuna, con los del área del proyecto.
- *Modelo de comparación simple ex ante – ex post*
Simplemente se comparan los indicadores anteriores y posteriores.
- Modelo de serie de tiempo interrumpido
Se traza una línea de regresión sobre la base de los datos indicadores de largo tiempo antes de la ejecución de un proyecto, y se compara esta línea con los datos reales de los indicadores después de la ejecución del proyecto.
- Modelo experimental selectivo
Se selecciona una zona semejante y se comparan con los indicadores de este lugar.
- Modelo experimental (práctico = Evaluación enfocada de utilización)
Un grupo muestra se divide aleatoriamente en dos, de los cuales en uno se realiza una experiencia, y se comparan los indicadores entre los dos grupos después del proyecto.

Como no es posible obtener suficientes datos relacionados y cronológicos en torno al proyecto, se determinó usar - “*Modelo de comparación simple antes-después*” antes mencionado para la evaluación.

El presente proyecto se encuentra en la mitad de su desarrollo, y existen varias actividades a ejecutar en el futuro. Por consiguiente es difícil evaluar efectos de largo plazo (impactos), y se determinó hacer la evaluación de efectos de corto plazo en esta oportunidad.

2.8.2.2. Clasificación de las actividades del proyecto desde el punto de vista de “los ítemes de impactos esperados”, y ordenamiento de la teoría de procesos de impactos.

Las actividades del proyecto son muy variadas. Por eso para “la evaluación de impactos en los agricultores y la comunidad” fueron clasificadas desde el punto de vista de “los ítemes de impactos esperados” como se muestran en la Tabla 2.2.

Ítemes de actividad	Contenido de actividad	Impacto esperado	Observaciones
Desarrollo agrícola y Desarrollo de tecnologías de preservación del medio ambiente	Elaboración de planes de desarrollo y conservación	*Los planes y las técnicas de conservación y desarrollo se ponen en práctica ampliamente	
	Elaboración de calendarios del cultivo (elaboración de modelo de explotación agrícola)	*Los agricultores los utilizan eficientemente	
	Tecnología de conservación del suelo, principalmente por medio del plantío directo	-Aumento estable de producción de cereales -Disminución de la pérdida del suelo -Incremento de zonas de preservación del medio ambiente	
Desarrollo de tecnologías para diversificación de ingresos agrícolas	Riego a pequeña escala (desarrollo de fuentes de agua)	Aumento de áreas agrícolas irrigadas → Aumento de la productividad	
	Introducción de nuevos cultivos	Aumento de producción	
	Cultivo en invernadero	Aumento de la productividad	
Apoyo en la organización de habitantes	Apoyo en el uso común de maquinaria (promoción de sistematización)	Muchos agricultores participan en la sistematización → Expansión de la autonomía de desarrollo por parte de habitantes	
Exposición de las tecnologías probadas (difusión)	Exposición del campo agrícola demostrativo	Las tecnologías demostradas se emplean por muchos agricultores → Contribución al aumento de la productividad y a la prevención de la pérdida del suelo	
	Visita a los casos más exitosos	id.	
	Elaboración y distribución de los manuales (1) para técnicos y profesionales (2) para agricultores	Se utilizan eficientemente por técnicos promotores. Se utilizan eficientemente por agricultores → Contribución al aumento de la producción y a la prevención de la pérdida del suelo	
Impactos generales		*Los ingresos de agricultores se incrementan	
		*Se eleva la motivación de agricultores para continuar el desarrollo → Continuidad del desarrollo	

		*Se eleva la consciencia de la preservación del medio ambiente en las generaciones siguientes → Progresan las actividades de la preservación del medio ambiente	
		*Las tecnologías y métodos desarrollados y probados por el proyecto de CADEPA se emplean ampliamente fuera de la zona del proyecto	

Nota: El signo (-) en la columna de observaciones indica que los ítems son posibles objetos de la evaluación.

Tabla 2.2. Listado de ítems de evaluación de impactos (a la fecha de octubre de 2003)

A continuación se ordenó la teoría de impactos para cada actividad presentada en la Tabla 2.2. Su ejemplo se muestra en el documento anexo 2.5. (totalidad del proyecto). Esta manera de ordenar los impactos, enfocándose en procesos de aparición de impactos, hace ver más claramente la relación de causa y efecto entre entradas (input), salidas (output) y resultados (outcome), resaltando los indicadores de evaluación a seleccionar. También se hace fácil el análisis para ver cuales son las partes de entradas y actividades deben ser reforzadas para obtener mayores efectos o impactos en el futuro.

2.8.2.3. Determinación de los indicadores y de criterios de evaluación para cada actividad.

En este ensayo, la evaluación se constituye básicamente a través de la comparación de situaciones antes de la ejecución del proyecto, con las posteriores a la aparición de impactos debidos al proyecto. Aunque se establezcan los indicadores de evaluación ideales, estos no tienen sentido, si no se disponen de datos sobre las situaciones previas a la ejecución del proyecto, por lo cual es necesario seleccionar los indicadores factibles de obtener datos.

Durante el proceso de ordenamiento de la teoría de impactos se aclaran espontáneamente algunos indicadores de evaluación a seleccionar, de los cuales se han elegido de acuerdo a los siguientes criterios :

<Criterios de selección de los indicadores>	
- Directo	: ¿Se pueden medir directamente los efectos en “los agricultores” o “la comunidad”?
- Objetivo	: ¿Es poco probable que el criterio de los evaluadores influya sobre los resultados de la medición?
- Práctico	: ¿La medición es fácil?
- Estable	: ¿Se puede hacer la medición en forma estable y perdurable?
- Conforme	: ¿las personas interesadas pueden llegar a un acuerdo sobre los indicadores?

Como el trabajo posterior a la selección de indicadores se determinaron los criterios de evaluación de los indicadores. Es deseable que la evaluación sea lo más cuantitativa posible, por lo cual se necesita definir los valores de referencia de evaluación (valor numérico), pero para eso no existen “reglas” absolutas. Por lo tanto los valores estándares fueron determinados después de haber escuchado las opiniones de los expertos que conocen muy bien las situaciones del área. Los indicadores y los valores de referencia de evaluación para cada actividad antes mencionada se muestran en la Tabla 2.3.

Contenido de actividad	Impacto a evaluar	Indicador de evaluación	Criterio de evaluación del indicador (escala de 1 a 7)
Elaboración de planes de desarrollo	*Los planes y las tecnologías de desarrollo se utilizan ampliamente	Tasa de aumento de las solicitudes a los apoyos gubernamentales relacionados (trabajos subsidiados)	Cantidad de solicitudes: escala de 1 a 7 con intervalo de 30%
Elaboración de calendarios del cultivo (elaboración de modelo de explotación agrícola)	*Los agricultores los utilizan eficientemente.	Grado de utilización por los agricultores (realizar encuestas)	Tasa de utilización efectiva: escala de 1 a 7 con intervalo de 15%
Tecnologías de conservación del suelo, principalmente por medio del plantío directo	*Aumento de la producción de cereales	Tasa de aumento de rendimiento unitario de principales cereales	Tasa de aumento: escala de 1 a 7 con intervalo de 600kg/ha, siendo 500-1100kg/ha del trigo como escala 1.
	*Disminución de la pérdida del suelo	Tasa de disminución de la pérdida del suelo	Tasa de disminución: escala de 1 a 7 con intervalo de 10%
	*Aumento de zonas de preservación del medio ambiente	(1)Área del plantío directo (2)Área de forestación (3)Área beneficiada de zanjas de percolación	Ocupación de porcentaje en el área beneficiada: escala de 1 a 7 con intervalo de 5%
Riego a pequeña escala	Aumento de áreas agrícolas irrigadas	Tasa de aumento de tierras agrícolas irrigadas	Tasa de aumento: escala de 1 a 7 con intervalo de 30%
Cultivo en invernadero	Aumento de productividad	Mejoramiento de la productividad de la explotación agrícola en invernadero antiguo	Tasa de agricultores que mejoraron la productividad: escala de 1 a 7 con intervalo de 15%
Apoyo en el uso común de maquinaria	Muchos agricultores participan en la sistematización	Cantidad de personas que expresan su intención de participar en la organización (realizar encuestas)	Tasa de agricultores en la totalidad de agricultores destinados: escala de 1 a 7 con intervalo de 15%
Exposición del	Los agricultores adoptan las	Grado de utilización de las	Tasa de agricultores en la totalidad

campo de cultivo demostrativo	tecnologías demostradas y probadas	tecnologías por agricultores (realizar encuestas)	de agricultores destinados: escala de 1 a 7 con intervalo de 15%
Visitas a los casos más exitosos	id.		
Elaboración y distribución de los manuales para agricultores	Los agricultores los utilizan eficientemente	Grado de utilización por agricultores (realizar encuestas)	Tasa de utilización efectiva: escala de 1 a 7 con intervalo de 15%
Impactos generales	*Aumentan los ingresos de agricultores	Tasa de aumento de ingresos de agricultores	Tasa de aumento: escala de 1 a 7 con intervalo de 10%
	*Se eleva la motivación de continuar el desarrollo por parte de agricultores	Motivación de continuar el desarrollo por parte de agricultores	Porcentaje de personas que muestran su intención: escala de 1 a 7 con intervalo de 15%

Nota: Evaluación con escala de 1 a 7 que se usa comúnmente en Chile. En este caso el 7 es el mejor.

Ejemplo: Clasificación de escalas como, 1 (0 – 15%), 2 (15 – 30), 3 (30 – 45), 4 (45 – 60), 5 (60 – 75), 6 (75 – 90), 7 (90 – 100%)

Tabla 2.3. Indicadores y criterios de evaluación de impactos

Los datos existentes en relación a los indicadores fueron obtenidos por medio de

- Resultados del estudio de la línea base, hecho por CADEPA y datos de monitoreo del proyecto,
- Datos experimentales en el campo de cultivo demostrativo,
- Datos recopilados por las instituciones como INIA,
- Datos estadísticos, etc.

También se realizaron encuestas para coleccionar datos adicionales, las cuales fueron hechas a principios de octubre de 2003 a través del muestreo aleatorio de 32 agricultores desde 110 agricultores destinados al proyecto. La tabla N°4 muestra el resumen de datos coleccionados de los indicadores.

Impacto a evaluar	Indicador de evaluación	Resultados de los datos indicadores
*Los planes y las tecnologías de desarrollo se utilizan ampliamente	Tasa de aumento de las solicitudes a los apoyos gubernamentales relacionados (trabajos subsidiados)	No existen datos anteriores al 2000. En 2001, 193 solicitudes de trabajo subsidiado por INDAP → aumento de 120% siendo 430 solicitudes en 2003
Los agricultores utilizan eficientemente los calendarios del	Grado de utilización por los agricultores	64% de tasa de utilización efectiva

cultivo		
*Aumento de producción de principales cereales	Tasa de aumento de rendimiento unitario de principales cereales	Trigo: antes (2000) 1.260kg/ha → después (2002) 3580kg/ha (184%↑) Este rendimiento calculado con el valor actual de 2002 significa un aumento de 150%, \$88.464 pesos → \$221.727.
		Avena: antes (1997) 700 kg/ha → después (sin datos) kg/ha
		Lenteja: antes (1975) 480 kg/ha → después (2002) 732kg/ha (53%↑)
		Arveja: antes (1975) 1.000 kg/ha → después (2002) 1.490 kg/ha (49%↑)
*Disminución de la pérdida del suelo	Tasa de disminución de pérdida del suelo	El laboreo mínimo disminuye más de 40% por unidad de superficie en materia de la pérdida del suelo por el barbecho. En 2003 se espera reducir 350ton/ha de cantidad de pérdida del suelo (valor estimado) en comparación con el cultivo tradicional (barbecho)
*Aumento de zonas de preservación del medio ambiente	Suma de los siguientes ítemes 1)Area del plantío directo 2)Area de forestación 3)Area beneficiada de zanjias de percolación	Antes del inicio del proyecto no se tomaba casi nada de contramedidas frente a la preservación del medio ambiente, pero después de haber comenzado el proyecto la suma de los tres ítemes izquierdos ha alcanzado a 200ha, que son equivalentes a un poco menos de 20% de la superficie del uso de tierra de los agricultores destinados al proyecto
Aumento de áreas agrícolas irrigadas	Tasa de aumento de tierras agrícolas irrigadas	Antes del inicio del proyecto la tierra agrícola irrigada era de 1.4ha, pero hasta 2002, 1.9ha (aumento de 136%) se ha convertido en tierra agrícola irrigada. En la actualidad 10 agricultores están solicitando la implementación del riego a pequeña escala, y otros 14 la tienen en estudio. Se prevé que seguirá la expansión de tierras agrícolas irrigadas.
Aumento de la productividad en invernadero	Mejoramiento de la productividad de la explotación agrícola en invernadero antiguo	La tasa de mejoramiento es 93%.
Muchos agricultores participan en la	Número de personas con intención de participar en	Casi 100%. Además de esto, hay movimientos voluntarios de

sistematización	la sistematización del uso común de maquinaria	habitantes para organizar una “cooperativa de servicio médico”.
Los agricultores adoptan las tecnologías demostradas y probadas	Grado de utilización de las tecnologías por agricultores	69% de tasa de utilización (si se incluyen los agricultores que “tienen la intención de usarlas”, alcanza a 100%)
Los agricultores utilizan los manuales eficientemente.	Grado de utilización por agricultores	55% de tasa de utilización efectiva
*Aumentan los ingresos agrícolas	Tasa de aumento de ingresos agrícolas en los agricultores	21% de tasa de aumento
*Se eleva la motivación de continuar el desarrollo por parte de agricultores	Motivación de continuar el desarrollo por parte de agricultores	Alrededor de 90% de los agricultores se manifiestan que “continuarán las actividades de CADEPA aunque se reduzca el subsidio”.

Tabla 2.4. Resultados de los datos indicadores de evaluación de impactos

2.8.2.4. Realización de la evaluación de impactos basándose en los datos colectados y ordenado

2.8.2.4.1. Resultados de la evaluación

La evaluación fue hecha en forma automática, aplicando los resultados de los datos indicadores de evaluación mostrados en la Tabla 2.4. a los criterios de evaluación anteriormente presentados. Los resultados de la evaluación se encuentran en la Tabla 2.5.

Según estos resultados, se puede juzgar que han aparecido suficientes impactos positivos aunque el proyecto está en el proceso de desarrollo. También según las informaciones obtenidas mediante las entrevistas a los interesados en el proyecto y a los agricultores no se han confirmado impactos negativos por la ejecución del proyecto CADEPA.

Ítemes de actividad	Contenido de actividad	Resultados de los datos indicadores	Resultados de evaluación	
Desarrollo agrícola/ desarrollo de tecnologías de preservación del medio ambiente	Elaboración de planes de desarrollo	*El número de solicitudes al subsidio con aplicación de los planes y tecnologías aumentó en 122%	(Nota de evaluación) 5	Debido a la imposibilidad de obtener los datos anteriores al 2000, se hizo la comparación de las solicitudes al subsidio de INDAP del 2001 con los del 2003
	Elaboración de los calendarios del cultivo de cereales (elaboración de modelo de explotación agrícola)	*64% de los agricultores los utilizan eficientemente	5	El porcentaje de distribución es alrededor de 60%
	Tecnología de conservación del suelo, principalmente por medio del plantío directo	*La productividad de principales cereales se incrementó de 50% a 180%	Trigo 6	La tasa de aumento varía según variedades de los cereales
		*El plantío directo reduce la pérdida del suelo en más de 40% en comparación del cultivo de barbecho.	5	La cifra indicada en la columna izquierda es el dato del tercer año del barbecho. Se supone que la reducción es mayor en el primer año del mismo.
		*La zona de preservación del medio ambiente llegó a 20% del área destinada	4	La superficie del plantío directo del 2003 alcanza a 105.1ha.
Desarrollo de tecnologías para diversificación de ingresos agrícolas	Riego a pequeña escala (desarrollo de fuentes de agua)	La superficie de tierras agrícolas irrigadas aumentó en 136%.	5	Se prevé la rápida expansión futura.

	Cultivo en invernadero	El 93% de los agricultores pudieron mejorar la productividad en el invernadero antiguo.	7	
Apoyo en la organización de habitantes	Apoyo en el uso común de maquinaria (promoción de la sistematización)	Casi la totalidad de los agricultores manifiesta su intención de participar en la sistematización	7	
Exposición de tecnologías probadas (difusión)	Exposición del campo de cultivo demostrativo	El 69% de los agricultores adoptaron las tecnologías demostradas	5	Si se incluyen los agricultores que piensan adoptarlas en el futuro, alcanza a 100%
	Visitas a los casos adelantados	id.	(5)	
	Elaboración y distribución de los manuales (para agricultores)	El 55% de los agricultores los utilizan eficientemente.	4	La tasa de distribución es 20% ~50%. Tasa de uso promedio de tres tipos de manuales
Impactos generales		Aumento de 21% de los ingresos agrícolas	3	
		El 89% de los agricultores manifiestan su intención de continuar las actividades de desarrollo	6	Esperan la continuidad de la ayuda actual

Tabla 2.5. Resultados de la evaluación de impactos

2.8.2.4.2. Ítems necesarios de ordenar en el futuro

A través de esta prueba de la evaluación, los siguientes puntos han sido identificados como ítemes que se consideran importantes desde el punto de vista de la evaluación de impactos, dirigiéndose a la etapa final del proyecto.

a) Rendimiento de los principales cultivos comparando la cero labranza con el sistema tradicional del barbecho. Para comparar los efectos de una serie de tecnologías de manejo del suelo, cuyo núcleo es la siembra directa, es deseable obtener los datos del rendimiento de cereales cultivados con el sistema de cero labranza y barbecho en las mismas condiciones posibles, esto para poder hacer la comparación fidedigna.

b) Comparación de efectos de tecnologías por varios años

La agricultura del área se ejerce con una rotación de cultivos de varios años. El mejoramiento del rendimiento de cultivos y la cantidad de reducción de la pérdida del suelo son más convincentes cuando sean comparados en consideración de varios años de rotación de cultivos. Por lo tanto se desea acumular datos necesarios para poder comparar una rotación de “una serie de tecnologías de manejo del suelo basándose en la siembra directa” con la del “método tradicional de cultivo de barbecho”.

c) Ordenamiento de los datos de los agricultores y el aumento de su ingreso agrícolas

Una de las metas superiores del presente proyecto es la mitigación de la pobreza. En este sentido es importante evaluar impactos de cómo “el proyecto ha podido mitigar la pobreza de los agricultores”. Sin embargo, no existen suficientes datos sobre las ganancias de los agricultores antes del inicio del proyecto, y son valiosos los datos de la encuesta realizada en septiembre de 2003, destinada a 21 agricultores en relación a la administración agrícola. Si se trata de hacer la evaluación de impactos de varios años posteriores al término del proyecto dichos datos servirán de informaciones de línea base. Por consiguiente es deseable continuar estudios sobre la gestión económica de los 21 agricultores, sobre todo, para poder aclarar impactos causados por la ejecución del proyecto.

d) Extensión a otras áreas

Se espera que de ahora en adelante se puedan estudiar y ordenar las informaciones sobre la aplicación amplia de las tecnologías y técnicas desarrolladas y probadas por el proyecto CADEPA en otras zonas.

2.9. Conclusiones

9.1. La evaluación de proyectos durante la ejecución del mismo (evaluación de medio tiempo) y *ex-post*, son un valioso instrumento que permite determinar el grado de concreción de las metas propuestas, así como corregir los problemas que se van presentando durante el desarrollo del mismo.

9.2. Es muy recomendable aplicar la evaluación de medio tiempo a todos los proyectos de investigación-desarrollo.

2.10. BIBLIOGRAFÍA

- IC Net Ltd. 2002. "Monitoring and Evaluation", Texto para Expertos Japoneses de JICA
- IC Net Ltd. 2002. "Project Cycle Management", Texto para Expertos Japoneses de JICA
- JICA 2002. "Informe de la Evaluación intermedia"
- JICA 2002. "Informe de la Evaluación intermedia"
- JICP Co. Ltd. 2004. "Practical Methods for Project Evaluation"
- JICP Co. Ltd. 2004. "Practical Methods for Project Evaluation"
- Naoya Shimizu 2003. "Evaluación del Efecto del Proyecto", Informe de Experto de Corto Plazo

Anexo 2.1. Principales ítemes de evaluación

Item de evaluación / Item de investigación		Ítemes de confirmación (informaciones y datos necesarios)
Resultados reales de los ítems mencionados en PDM		
Grado de alcance de los objetivos superiores (probabilidad)		Plan de desarrollo en nueve comunas del secano interior, Datos relacionados que muestran cambios de ingresos de los agricultores
Grado de alcance de la meta del proyecto (probabilidad)		Número de agricultores que han adoptado la tecnología de conservación del suelo. Número de microcuencas que han empleado el riego a pequeña escala. Situación de la función del Comité de trabajo
Grado de alcance de los resultados	Resultado 1	Plan de desarrollo agrícola elaborado, destinado a MMC. Número de agricultores que participaron en el proceso de elaboración del plan Número de participantes en los cursillos Número de agricultores que visitaron PECA Número de agricultores que solicitaron los programas de apoyo a los agricultores
	Resultado 2	Suelo manejado en forma conservacionista y mejorado, Tecnología sobre la conservación de agua
	Resultado 3	Manuales elaborados en materia de la tecnología de conservación del medio ambiente probada en PECA. Cartillas para agricultores sobre la conservación del suelo y de agua
Resultados de la inversión	Parte chilena	Número de personal necesario para el proyecto. Presupuestos y materiales necesarios para la ejecución del proyecto, Desarrollo de la PECA, Oficinas para los expertos japoneses
	Parte japonesa	Envío de expertos Aceptación de becarios Donación de equipos, Gastos locales
Proceso de realización		
Situación del avance de las actividades		Situación del progreso del proyecto
Situación de la realización del monitoreo		Mecanismo del monitoreo, Medidas frente a cambios de las condiciones externas, Situación de retroalimentación
Relación entre los expertos y las contrapartes		Situación de la comunicación
Forma de relacionarse de los beneficiarios con el proyecto		Situación de la participación de los agricultores al proyecto
Capacidad de la institución ejecutora del país contraparte		Nivel de participación de INIA, Asignación de presupuestos, Grado de idoneidad de las contrapartes
Pertinencia		
1.1 Consistencia entre los objetivos superiores y la política de desarrollo de Chile		Política en la agricultura dentro de las políticas de desarrollo de Chile
1.2 Consistencia entre la meta del proyecto y la política de desarrollo de Chile		Política en la agricultura dentro de las políticas de desarrollo de Chile, Posición de INIA en la política agrícola, Consistencia con las necesidades de INIA

1.3 Consistencia entre la meta del proyecto y las necesidades del grupo de mira	Necesidades de los agricultores del área de San José
1.4 Consistencia entre los objetivos superiores y la política de ayuda de desarrollo de Japón	Política de ayuda del Japón por país (guía de ejecución de ayuda si no está elaborada la política)
1.5 Pertinencia del diseño del proyecto	Antecedentes del diseño del proyecto
Efectividad	
2.1 Grado de alcance de la meta del proyecto	Número de agricultores de San José que han adoptado la tecnología de conservación del suelo, Número de microcuencas que han instalado riego a pequeña escala
2.2 Relación entre la meta del proyecto y los resultados	Grado de contribución de cada resultado
2.3 Influencias de condiciones externas	Factores que promueven el progreso del proyecto, Factores que impiden el progreso del proyecto
Eficiencia	
3.1 Grado de justificación de la inversión japonesa	Grado de justificación: - del envío de expertos (número de personas, oportunidad, campo), - de la donación de equipos (tipo, cantidad, oportunidad), y - de la aceptación de becarios (oportunidad, cantidad, contenidos de entrenamiento)
3.2 Grado de justificación de la inversión chilena	Grado de justificación: - de la disposición de contrapartes (cantidad, oportunidad, campo), - de los gastos administrativos y operacionales del proyecto, y - de las instalaciones y equipos ofrecidos
3.3 Grado de utilización de la inversión	Recursos humanos, Materiales y equipos, Gastos operacionales
3.4 Administración y operación del proyecto	Situación de la realización de la Comisión de coordinación conjunta y del Comité de trabajo
Impacto	
4.1 Grado de contribución al aligeramiento de la pobreza	Grado de alcance de los objetivos superiores
4.2 Efecto positivo inesperado	Casos de efectos multiplicativo dentro de INIA y a otras instituciones, Número de consultas de parte de los agricultores, Número de solicitudes de información
4.3 Efecto negativo inesperado	Casos de efectos multiplicativo dentro de INIA y a otras instituciones
4.4 Influencia por condiciones externas	Condiciones externas que han ejercido influencia en el logro de los objetivos superiores
4.5 Efecto multiplicativo	Situación de solicitudes de información desde otras comunas y regiones
Desarrollo independiente	
5.1 Continuidad de los apoyos políticos, Capacidad administrativa organizacional	Situación del arreglo de reglamentos relacionados y del régimen legislativo
5.2 Probabilidad del aseguramiento de recursos financieros de operaciones de INIA	Aseguramiento de presupuestos, Continuidad de los apoyos financieros, Mantenimiento de las instalaciones y equipos, Sistema de mantenimiento y control

5.3 Fijación de la tecnología transferida y el mecanismo de la difusión	Grado de permanencia de las contrapartes, Autoevaluación, Capacidad de mantener y controlar uso de equipos
5.4 Grado de participación de habitantes (grado de participación de agricultores)	Situación de la capacitación, visitas a PECA, solicitudes al apoyo gubernamental, etc,
5.5 Factores de aparición y de impedimento de efectos continuos	Razones por la que los agricultores participación o no del proyecto

ANEXO 2.2 Matriz de Diseño de Proyecto (PDM1)		Nombre del Proyecto: " Conservación del Medio Ambiente y Desarrollo Rural Participativo en el Secano Mediterráneo de Chile (CADEPA) Area objetivo: Sector de San José, Comuna de Ninhue Grupo Objetivo: Productores de San José Período de cooperación: 1 marzo de 2000 a 28 febrero de 2005	
Resumen del Proyecto	Indicadores verificables	Medidas de verificación	Premisas Importantes
1. Meta general Promoción de la agricultura sostenible y medidas paliativas de la pobreza a través del programa de conservación de la región de secano interior	Los programas utilizables de desarrollo agrícola serán elaborados para nueve comunas del secano a través de prácticas de conservación de suelo y agua	Programas de desarrollo agrícola comunal	(1) Las condiciones económicas son estables (2) Los problemas de tenencia de la tierra no interfieren con desarrollo del proyecto
2. Objetivo del Proyecto Determinación de la tecnología de conservación integral del suelo y el agua para el desarrollo de la agricultura sostenible en pequeñas cuencas de la comuna de Ninhue de la VIII Región	(1) Al menos 30 productores de San José adoptarán la tecnología de conservación de suelos (2) La tecnología de riego a pequeña escala será adoptada en cinco sub-sectores del Sector San José	(1) Estudio sobre los resultados (2) Estudio sobre los resultados	(1) La política agrícola de MINAGRI no cambia. (2) Las condiciones naturales no varían en forma repentina
3. Logros 1. Elaboración del plan de desarrollo rural apropiado a nivel de pequeña cuenca. 2. Mejoramiento de la tecnología para la conservación del suelo y agua 3. Validación de tecnologías prácticas integradas para la conservación del suelo y el agua	(1) Un plan de desarrollo agrícola apropiado será elaborado (2) Se desarrollará un plan de sistema de manejo conservacionista de suelo y agua a nivel de microcuenca (3) Se validará tecnología apropiada de conservación del medio ambiente en una parcela demostrativa a nivel de microcuenca	(1) Programa de desarrollo (2) Informe Técnico (3) Informe Técnico	Los siguientes organismos cooperarán para el éxito del proyecto por cada cargo
4. Actividades 1. Evaluación de los recursos naturales y diseño del uso de las tierras de pequeña cuenca. (1) Evaluación de los recursos de agua	Medidas Parte japonesa 1. Envío de expertos (1) Envío de expertos por largo plazo	Parte chilena 1. Designación de la contraparte (para los expertos por largo plazo y cantidad apropiada del personal de la contraparte para cada experto	

(2) Estudio socioeconómico	- Jefe asesor	por corto plazo)	(AGCI, ODEPA, SEREMI, INIA, INDAP, CNR, SAG CONAF, Municipalidad de Ninhue).
(3) Estudio del estado de la erosión del suelo. (4) Planificación del uso de tierras	- Coordinador - Riego y recursos de agua		
2. Mejoramiento de la tecnología de conservación del suelo y el agua.	- Control del suelo - Explotación agrícola y Cultivo	2. Designación responsable (director del proyecto, gerente del proyecto). 3. Designación del personal administrativo	Precondiciones
(1) Mejoramiento de la tecnología de ahorro de agua de riego a pequeña escala (2) Mejoramiento de la tecnología de desarrollo de recursos de agua (agua superficial y agua subterránea).	(2) Expertos por corto plazo - Estudio de aguas subterráneas, estudio geofísico - Riego de pequeña escala (ahorro de agua, goteo) - Física del suelo, Química del suelo, SIG	4. Asignación del presupuesto (incluyendo los gastos para la operación del campo de demostración)	
(3) Mejoramiento del control del suelo y tecnología de conservación.	- Cultivo	5. Oficina del proyecto, facilidades (para 5 expertos), tierras para la verificación y demostración	
3. Validación de la tecnología integrada	- Manejo de establecimientos agrícolas - Desarrollo de la economía		
(1) Validación de conservación del suelo y el agua y tecnología de uso efectivo (2) Preparación de los manuales de conservación del suelo y el agua.	- Evaluación del proyecto económico - Estudio participante y método de planificación, etc.		
	2. Suministro de maquinarias, equipos y materiales.		
	3. Entrenamiento de la contraparte en Japón.		

ANEXO 2.3. Matriz de Diseño de Proyecto (PDM2)

Nombre del Proyecto: " Conservación del Medio Ambiente y Desarrollo Rural Participativo en el Secano Mediterráneo de Chile (CADEPA)

Area objetivo: Sector de San José, Comuna de Ninhue

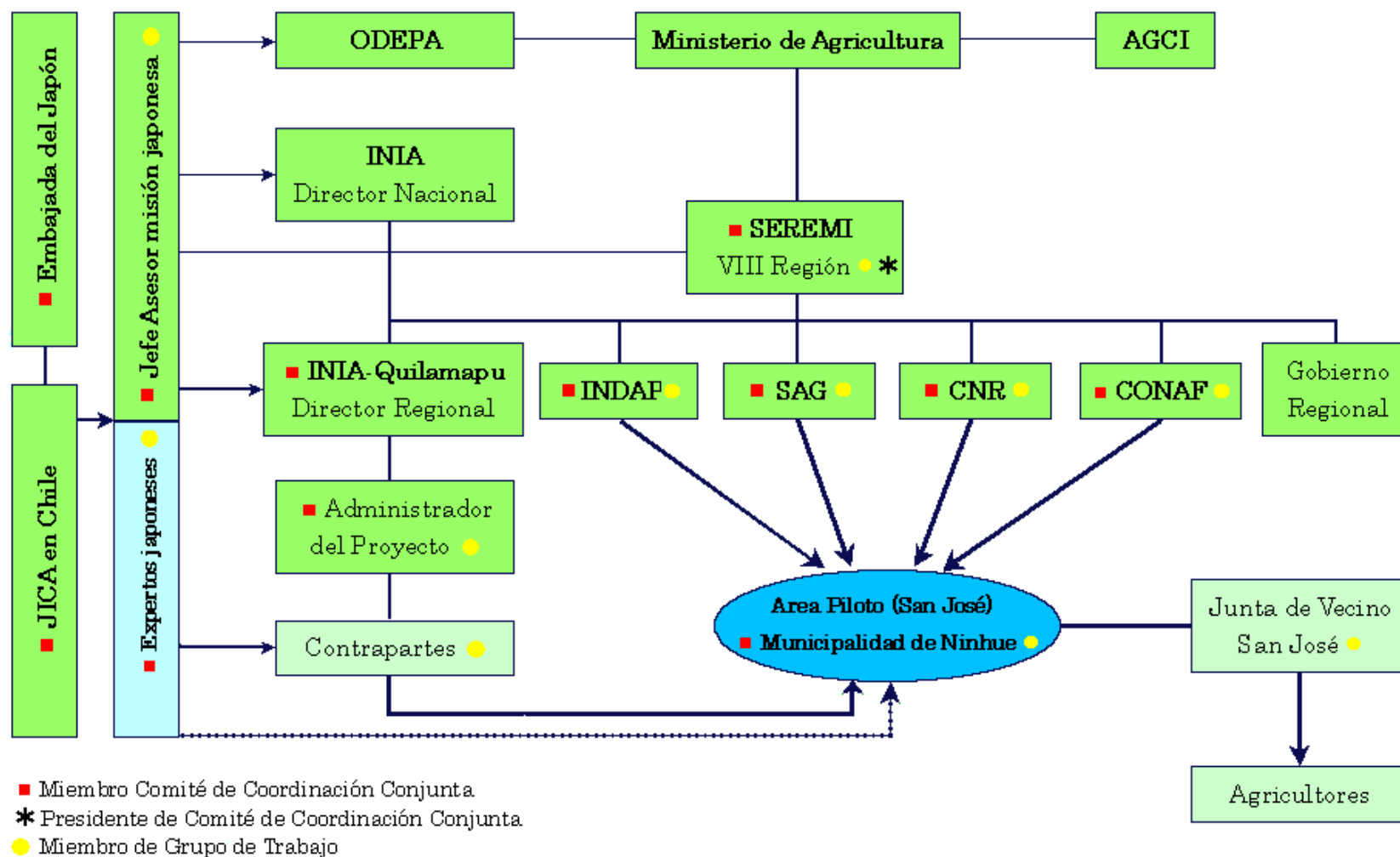
Grupo Objetivo: Productores de San José

Período de cooperación: 1 marzo de 2000 a 28 febrero de 2005

Resumen del Proyecto 1. Meta general Promoción de la agricultura sostenible y medidas paliativas de la pobreza a través del programa de conservación del suelo y agua de las pequeñas cuencas de la región de secano interior	Indicadores verificables Se desarrollarán programas de desarrollo agrícola para nueve comunas del secano promoviendo prácticas de conservación de suelo y agua	Medidas de verificación Programas de desarrollo agrícola comunal	Premisas Importantes (1) Las condiciones económicas son estables (2) Los problemas de tenencia de la tierra no interfieren con desarrollo del proyecto
2. Objetivo del Proyecto Determinación de la tecnología de conservación integral del suelo y el agua para el desarrollo de la agricultura sostenible en pequeñas cuencas de la comuna de Ninhue de la VIII Región	(1) Al menos 30 productores de San José adoptarán la tecnología de conservación de suelos promovido o mejorado por Cadepa. (2) La tecnología de riego a pequeña escala será adoptada en al menos por dos predios de agricultores en cinco micro cuencas del sector San José.	(1) Informes del proyecto (2) Informes del proyecto	(1) La política agrícola de MINAGRI no cambia. (2) Las condiciones naturales no varían en forma repentina
3. Logros 1. Elaboración del plan apropiado de desarrollo agrícola a nivel de micro cuenca.	1-1 Al final del proyecto, un plan de desarrollo agrícola se elaborará en al menos 2 mínimas microcuencas modelos	1-1 Programa de desarrollo agrícola	"Los instrumentos de crédito e incentivos para introducir la tecnología mejorada o desarrollada por CADEPA en prácticas conservacionistas de suelo y agua será accesible para los pequeños productores".
2. Mejoramiento de la tecnología para la conservación del suelo y agua	1-2 Al final del año 2003, el porcentaje de productores que participan en los planes de desarrollo productivo será mayor al 60% 2.1 Al final del proyecto, el número de técnicas conservacionistas de suelo y agua mejoradas o desarrolladas serán al menos tres.	1-2 Informe Técnico de avance 2-1 Informe Técnico	
3. Validación de tecnologías prácticas integradas para la conservación del suelo y el agua	3.1 Al final del proyecto, se verificarán tecnologías apropiadas y ambientales totalmente amigables en la parcela demostrativa y presentarán en un manual que tocará 4 tópicos 3.2 Al final del proyecto se elaborará al menos 5 boletines para los productores	3-1 Manuales e informe técnico 3-2 Informe del proyecto	

4. Actividades 1. Evaluación de los recursos y diseño del uso de las tierras de pequeña cuenca. (1) Evaluación de los recursos hídricos (2) Estudio socioeconómico (3) Estudio del estado de la erosión del suelo. (4) Planificación del desarrollo agrícola	Medidas Parte japonesa 1. Envío de expertos (1) Envío de expertos por largo plazo - Jefe asesor - Coordinador - Riego y recursos de agua - Control del suelo - Explotación agrícola y Cultivo (2) Expertos por corto plazo - Estudio de aguas subterráneas, estudio geofísico - Riego de pequeña escala (ahorro de agua, goteo) - Física del suelo, Química del suelo, SIG - Cultivo - Manejo de establecimientos agrícolas	Parte chilena 1. Designación de la contraparte (para los expertos por largo plazo y cantidad apropiada de personal de la contraparte para cada experto por corto plazo) 2. Designación responsable (director del proyecto, gerente del proyecto). 3. Designación del personal administrativo 4. Asignación del presupuesto (incluyendo los gastos para la operación del campo de demostración) 5. Oficina del proyecto, facilidades (para 5 expertos) tierras para la verificación y demostración	Los siguientes organismos cooperarán para el éxito del proyecto por cada cargo (AGCI, ODEPA, SEREMI, INIA, INDAP, CNR, SAG CONAF, Municipalidad de Ninhue). Precondiciones
2. Mejoramiento de la tecnología de conservación del suelo y el agua. (1) Mejoramiento de la tecnología de ahorro de agua de riego a pequeña escala (2) Mejoramiento de la tecnología de desarrollo de recursos de agua (agua superficial y agua subterránea). (3) Mejoramiento del control del suelo y tecnología de conservación.	- Desarrollo de la economía - Evaluación del proyecto económico - Estudio participante y método de planificación, etc. 2. Suministro de maquinarias, equipos y materiales. 3. Entrenamiento de la contraparte en Japón.		
3. Validación de la tecnología integrada (1) Validación de conservación del suelo y el agua y tecnología de uso efectivo (2) Preparación de los manuales de conservación del suelo y el agua.			

Anexo 2.4. Organigrama del CADEPA



CNR: Comisión Nacional de Riego

AGCI: Agencia de Cooperación

CONAF: Corporación Nacional Forestal

INDAP: Instituto de Desarrollo Agropecuario

INIA: Instituto de investigaciones Agropecuarias

JICA: Agencia de Cooperación Internacional del Japón

SAG: Servicio Agrícola y Ganadero

ODEPA: Oficina de Planificación Agrícola

SEREMI: Secretaria Regional Ministerial de Agricultura

Anexo N° 2.5 Teoría de procesos de impactos (Totalidad del proyecto CADEPA)

ENTRADAS					
Costo	Fuerza laboral	Tiempo	Materiales	Información	Otros
Gastos de donación de equipos de JICA: alrededor de 545 millones de pesos	Expertos de JICA: 5 personas estacionadas a largo plazo 19 prs. a corto plazo CP chilena: 10 prs. constantes	< servicio > 3 años y 7 meses desde marzo de 2000	oficinas, máquinas y equipos para uso de oficina, máquinas y equipos para investigaciones, vehículos móviles, maquinaria agrícola, campo de cultivo demostrativo, materiales		

ACTIVIDADES

- 1) Realización de estudios de línea base
- 2) Desarrollo agrícola/desarrollo de tecnologías de preservación del medio ambiente
- 3) Apoyo en la organización de agricultores
- 4) Desarrollo de tecnologías para diversificación de ingresos agrícolas
- 5) Exposición de los casos avanzados y realización de visitas
- 6) Elaboración y distribución de los manuales técnicos
- 7) Celebración de cursillos sobre técnicas agrícolas relacionadas

Factor externo :
Existe una institución que se encarga de coordinar los programas de apoyo gubernamental relacionados (subsidio de tipo elevado) y cada programa

SALIDAS

- 1) La mitad de los agricultores de la zona adopta "la tecnología integral del plantío directo".
- 2) Un número total de 100 agricultores participaron en obras públicas de preservación del medio ambiente.
- 3) 10 agricultores adoptan la tecnología de irrigación a pequeña escala.
- 4) Comienzo de la preparación de la organización de una cooperativa de uso común de máquinas (composición de 6 personas).
- 5) 13 agricultores expanden el cultivo en invernadero
- 6) Un número total de 1300 personas visitaron el campo de cultivo demostrativo y casos avanzados.
- 7) Los manuales de 4 tipos para agricultores fueron distribuidos a todos los agricultores del área
- 8) Un número total de 361 agricultores participaron en los cursillos técnicos (12 cursillos)

Factor externo:
Entrevistas y presentaciones de noticias por los medios de comunicación de masas (10 veces en el pasado)

Resultados

<Impactos a corto plazo>

- 1) Aumento de agricultores que participan en el desarrollo, usando las tecnologías.
- 2) Aumento de la producción agrícola
- 3) Disminución de la pérdida del suelo
- 4) Aumento de zonas de preservación del medio ambiente
- 5) Aumento de participantes en la organización autónoma de desarrollo / aumento de oportunidades de desarrollo de sistematización
- 6) Aumento de tierras agrícolas irrigadas
- 7) Aumento de la productividad del cultivo en invernadero
- 8) Difusión y progreso de las tecnologías demostrativas
- 9) Expansión del uso de los manuales para agricultores
- 10) Aumento de ingresos agrícolas
- 11) Aumento de la consciencia de continuidad del desarrollo por parte de habitantes
- 12) Aumento de la consciencia de preservación del suelo en las siguientes generaciones

CAPÍTULO 3

Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas. Conceptos Básicos.



Autores

Claudio Pérez Castillo. Ing. Agrónomo Ph.D.

Yukio Shinomi. Ing Agrónomo

Consultor Técnico:

Juan Paulo Ramírez A.

Geógrafo, Ph.D.

Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas. Conceptos Básicos.

3.1. Introducción

Para el ser humano, la preocupación por las cuencas hidrográficas no es un tema nuevo, el problema es que como sociedad lo hemos descuidado. Grandes civilizaciones antiguas florecieron y se desarrollaron en torno a las cuencas de importantes ríos. Los egipcios, los babilonios y los chinos, por nombrar solo tres, crecieron en torno a los ríos Nilo, Tigris y Éufrates, y Amarillo, respectivamente. Otras culturas asiáticas y sudamericanas nos han dejado testimonios impresionantes de un manejo sustentable de cultivos en terrazas. Esto demuestra un aspecto muy importante y el rol trascendental que juegan las cuencas hidrográficas en el sostenimiento y desarrollo de las poblaciones humanas.

En Chile, debido a su gran longitud (desde el paralelo 18° al 53° LS, aproximadamente), tenemos una gran diversidad de climas, lo que permite producir una gran variedad de especies vegetales, pero el potencial de las tierras agrícolas es limitado. Del territorio nacional el 80% corresponde a terrenos montañosos y solo el 20% a valles y planicies. En promedio, el ancho del país no alcanza a los 200 km, y presenta desniveles mayores a los 5.000 mts, lo que se traduce en cuencas hidrográficas de gran torrencialidad, alta fragilidad en la regulación de los flujos hídricos y alta capacidad erosiva y de transporte de sedimentos de cordillera a mar (Figuerola, 2003).

De acuerdo con SAG-ODEPA, 1968, de las 75.708.000 de hectáreas que conforman el territorio nacional, sólo 26.390.000 (un 35%) se definen como tierras agrícolas. De esta superficie, sólo 5.270.000 hectáreas son arables (clases I a IV), y 21.210.000 hectáreas no lo son (clases V a VIII).

Por lo mismo, debemos ser muy cautelosos al momento de hacer prácticas agrícolas, con el fin de evitar su deterioro. Así mismo, la disponibilidad de agua, tanto para bebida como para riego, es otro factor que limitante en los ecosistemas, y en cuya generación y mantenimiento el manejo de las cuencas juega un factor muy importante.

3.2. Definición de cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica es la unidad natural para articular procesos de gestión y conservación del Medio Ambiente. Esta se puede definir como: *“una unidad física bien drenada, donde un área de suelo es drenada por un determinado curso de agua y está limitada periféricamente por el llamado divisor de aguas.”* (Merten et al, 2001), (Figura 3.1.). En otras palabras, es un área geográfica cuyas aguas superficiales vierten a una red hidrográfica común, constituyéndose a su vez un cause mayor que puede desembocar en un río principal, lago, y/o directamente al mar.

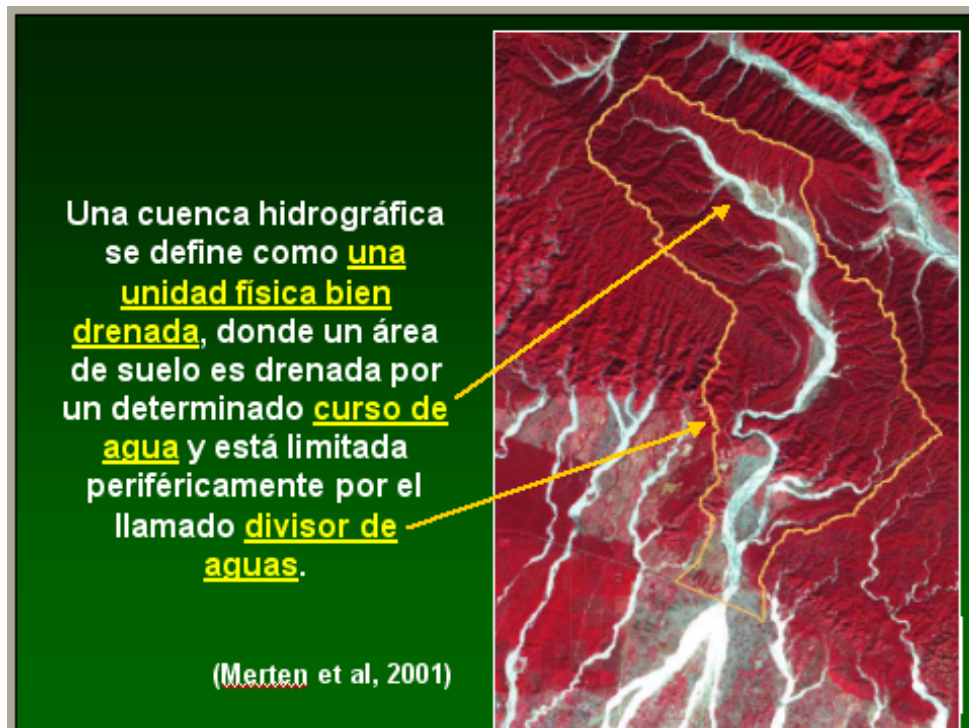
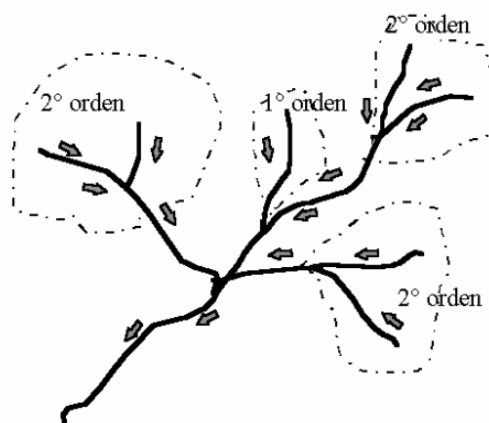


Figura 3.1. Esquema simplificado de una cuenca hidrográfica

Las cuencas pueden tener diferentes órdenes, según el número de cursos de agua que la formen (Figura 3.2.), y por lo tanto su dimensión también variará. No es lo mismo manejar la cuenca del río importante, que manejar la cuenca de un estero.



Fuente: Merten et al., 2001

Figura 3.2. Explicación de los órdenes en las cuencas hidrográficas

3.3. Desarrollo económico versus preservación de los Recursos Naturales renovables

La agricultura se puede definir como “la artificialización de la naturaleza, la cual se logra a través de la aplicación de tecnología. La naturaleza se transforma con el fin de satisfacer las necesidades de la población, tanto para su sustento como para lograr un ordenamiento compatible con la sociedad. La sociedad, al transformar la naturaleza, persigue generar un escenario que optimice su calidad de vida”, Gastó et al, 1997.

De esta definición surgen varios elementos importantes para tener en cuenta. Así por ejemplo, necesariamente para mejorar nuestra calidad de vida tenemos de alterar la naturaleza, aplicando diferentes tecnologías para extraer los elementos que ella nos provee. Pero lo importante que es esa extracción la hagamos de una manera sustentable con el fin de no agotar los recursos naturales.

Sin embargo, esto último no siempre se cumple, por cuanto el hombre en su afán de mejorar su calidad de vida, no toma en consideración las limitaciones que nos impone la naturaleza, produciéndose un conflicto entre el uso del suelo y la aptitud agrícola productiva del mismo. Esto se puede apreciar en la Figura 3.3., donde las tierras destinadas a cultivos, praderas, y forestal, sobrepasan lo permitido desde el punto de vista del uso potencial para esas actividades.

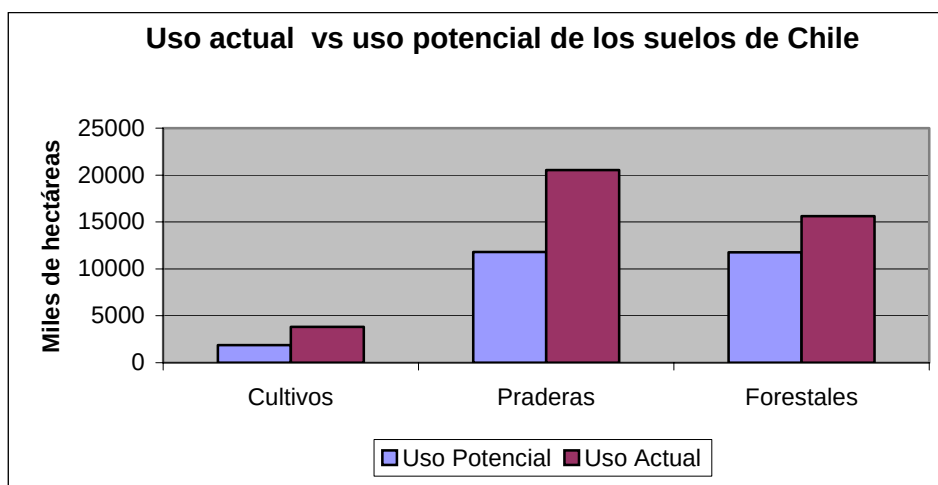


Figura 3.3. Uso actual y potencial de los suelos de Chile

Los procesos productivos, junto con generar bienes y servicios, provocan efectos no deseados, los que en términos económicos se denominan externalidades negativas. Cuando esos efectos no deseados pasan cierto umbral desencadenan problemas de difícil solución y que a su vez son muy costosos para la sociedad, tales como:

- Erosión de los suelos (erosión hídrica en particular).
- Formación de cárcavas.
- Reducción de la fertilidad por pérdida de nutrientes y materia orgánica.
- Deforestación.
- Inundaciones por aumento del escurrimiento superficial.
- Reducción de acuíferos y napas subterráneas.
- Embancamiento de ríos, lagos, embalses y tranques, así como obras de riego por transporte de sedimentos.
- Cambio en los causes de los ríos.
- Baja calidad de agua y por ende mayores costos de purificación y tratamientos.
- Menor actividad biológica y biodiversidad.
- Daño en caminos, infraestructura y obras de arte vial.

Uno de los fenómenos más frecuentes, producido por prácticas agrícolas inadecuadas, es la erosión hídrica, la cual es causada por la acción de la energía cinética de las gotas de lluvia al impactar una superficie de terreno desnudo, o no estar debidamente protegida por una capa vegetal. Estas prácticas agrícolas inadecuadas se han desarrollado desde la llegada de los españoles y ha significado un deterioro y una degradación progresiva de los suelos, que se evidencia en los altos índices de erosión de nuestro país (Figura 3.4.). Las cuencas de los ríos Mataquito, Maule, Itata y Bío-Bío se ven particularmente afectadas por este problema.



Figura 3.4. Ejemplo de erosión hídrica en el Secano Interior de Chile

Según cifras del IREN-CORFO (1979) de la superficie total del país (75.490.000 has) un 46% (34.491.000 has) estaría erosionada en diversos grados. Así, de la superficie erosionada, un 7% estaría catalogado como muy grave, un 27% como grave, un 44% como moderada y 22% restante como leve. Sin embargo, es necesario actualizar estas cifras y es por ello que el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) están desarrollando un estudio en este sentido por cuanto se estima que actualmente, existirían 47,3 millones de hectáreas de suelos erosionados en Chile, lo que representa un 62% del territorio nacional y casi 75% de los suelos productivos del país.

Conscientes de los problemas de degradación que sufren los suelos del país, y como una forma de incentivar prácticas conservacionistas de suelo y agua, el Estado cuenta con instrumentos que le permiten a los productores mejorar y hacer más eficientes sus procesos productivos. Así, mediante el Sistema de Incentivos de Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD), entre otros instrumentos, el Ministerio de Agricultura administra, y pone a disposición de los productores, a través del SAG e INDAP una cantidad importante de recursos con este fin. Esto con el fin de que los ecosistemas tengan la capacidad de funcionar de forma normal y poder brindar bienes de los cuales depende la población para su desarrollo.

3.4. La importancia del agua

El agua es un elemento fundamental para el desarrollo de la vida. No sólo es importante para el uso doméstico, sino que también lo es para la industria, la agricultura, etc. En los próximos 20 años, de no mediar un cambio significativo en la conducta productiva del ser humano, parte importante del planeta tendrá serios problemas de abastecimiento de agua. Por tal motivo, es necesario hacer conciencia, de la importancia que reviste el manejo integrado de las cuencas, tanto para evitar su deterioro como para asegurar las características hidrológicas de las mismas.

Al analizar la figura 3.5., podemos ver la importancia que tiene el conocer el origen del agua, y por lo tanto podemos percatarnos de que un manejo adecuado de ésta es vital para todas las actividades productivas de la tierra.

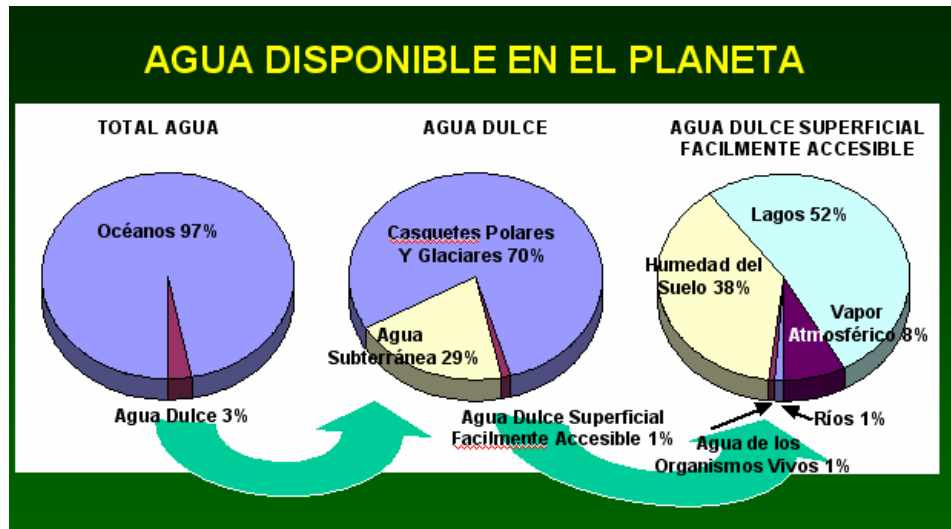


Figura 3.5. Distribución de la disponibilidad de agua en la Tierra

Del total del agua disponible en el planeta, el 97% se encuentra en los océanos, y solo el 3% es agua dulce. De esa agua dulce (3% del total), un 70% se encuentra en los casquetes polares y los glaciares, un 29% son aguas subterráneas y sólo el 1% es agua dulce superficial, fácilmente accesible. De ese 1%, la gran mayoría está en los lagos (52%) y como humedad del suelo (38%); mientras que el 8% es vapor de agua atmosférico, el 1% está como agua de ríos y el 1% restante forma parte del agua de los organismos vivos.

Como se estableció en el párrafo anterior, el agua dulce es muy escasa en el planeta tierra y por lo mismo los agricultores deben ser muy eficientes en el uso que le den al agua de riego. En la figura 3.6. se muestra la relación entre las aguas de uso consuntivo, es decir, aquellas aguas que se consumen y no pueden ser utilizadas nuevamente, y las de uso no consuntivo del país. Del total de las aguas del país, 2.000 m³/seg, aproximadamente, un 32% son de uso consuntivo y el 68% restante es de uso no consuntivo. De las aguas de uso consuntivo, la agricultura utiliza el 84% en prácticas de riego (546 m³/seg). El resto se reparte entre el uso como agua potable, industrias y minería. Es por esto que los agricultores deben tener clara conciencia de lo que significan buenas y malas prácticas agrícolas en general y de riego en particular, así como el conocer y entender el ciclo hidrológico es tan importante para el ecosistema.

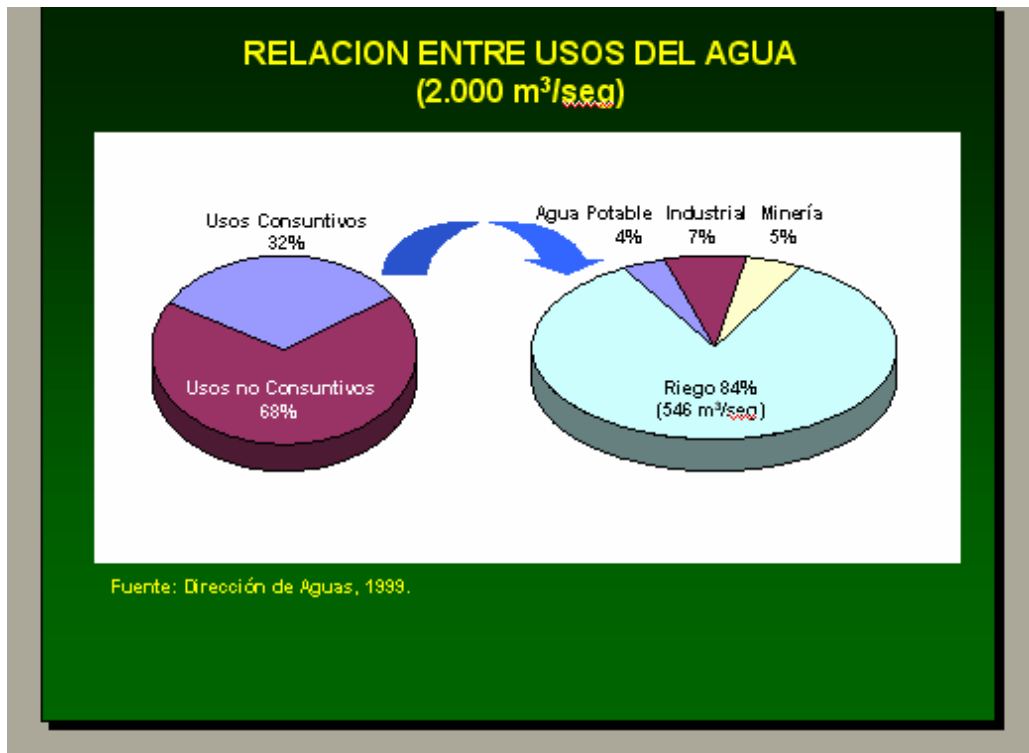


Figura 3.6. Relación entre el uso de aguas consuntivas y no consuntivas

3.5. El ciclo hidrológico.

Desde el punto de vista hidrológico, una cuenca hidrográfica es la unidad geográfica que efectúa la transformación de la lluvia por ella captada en escurrimiento superficial. En la figura 3.7. se observan los principales elementos de este fenómeno, el cual se puede cuantificar mediante la siguiente ecuación:

$$\theta_i = \theta_{i-1} + P_i - E_{si} - E_{tri} - PER_i$$

en que: θ_i = humedad actual del suelo

θ_{i-1} = humedad inicial el suelo

P_i = precipitación

E_{si} = escorrentía

E_{tri} = evapotranspiración

PER_i = percolación

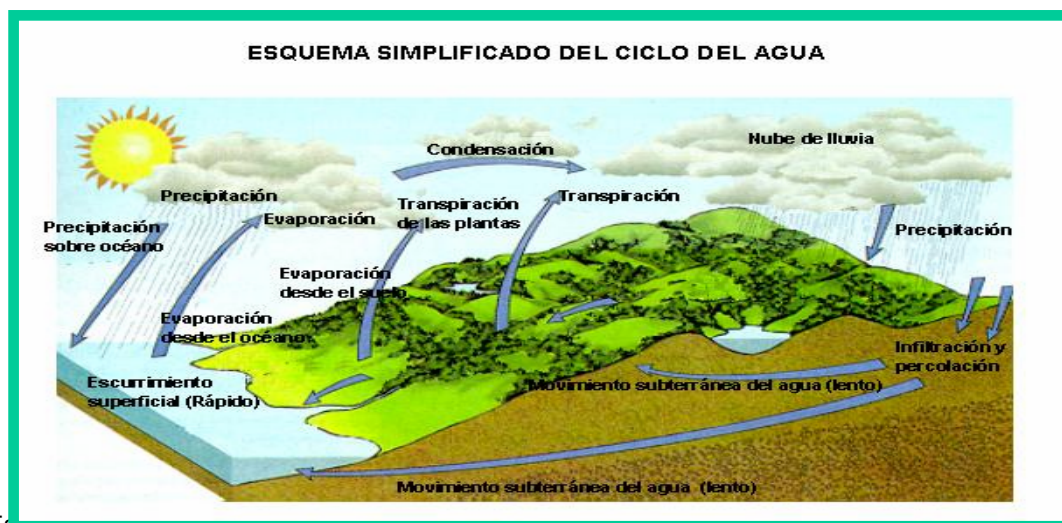


Figura 3.7. Esquema simplificado del ciclo hidrológico en una cuenca

Básicamente la cuenca recibe el agua de lluvia, la cual se forma de la condensación de las masas de agua proveniente de la evaporación que se produce en los océanos y de la transpiración de las plantas y del suelo. En una cuenca bien manejada, y por lo tanto sana, esa agua se infiltra y percola por el perfil del suelo, lo cual mantiene los niveles de humedad del mismo. En la medida que el suelo tiene una buena estructura, no se produce erosión hídrica. En cambio, en aquellos suelos que han perdido su estructura, y que tienen bajos índices de materia orgánica, el agua sufrirá un gran escurrimiento superficial, provocando pérdida de suelo y nutrientes, embancamiento de ríos, lagos y embalses, así como una pérdida de la actividad biológica y de la biodiversidad. Por lo mismo, se producen serios daños a los caminos y la infraestructura vial y los costos de purificación de las aguas son mayores.

Todos estos problemas redundan en importantes gastos que la sociedad debe efectuar para reparar los daños causados. La tragedia es que muchas veces los efectos de un mal manejo de las cuencas son irreparables.

3.6. Manejo de cuencas hidrográficas

La cuenca hidrológica es un área fundamentalmente importante de manejar, debido a que el uso del suelo, los ciclos climáticos, la cobertura vegetal, los tipos de rocas y suelos, la demanda por agua y el impacto que causa el hombre trabajan conjuntamente para modificar la calidad y la cantidad de agua que drena a través de esta.

El manejo de la cuenca es el conjunto de esfuerzos tendientes a identificar y aplicar opciones técnicas, socioeconómicas y legales, que establecen una solución al problema causado por el deterioro y mal uso de los recursos naturales renovables, así como de las cuencas hidrográficas,

para lograr un mejor desarrollo de la sociedad humana inserta en ellas y de la calidad de vida de la población.

Desgraciadamente, por lo general se analiza una cuenca, cuando existe una preocupación por la estabilidad ecológica de esta. Cada cuenca es diferente, por lo tanto, cada análisis de cuenca debe ser enfocado de una manera diferente. Además, la cuenca debe considerarse como una unidad de trabajo con dimensiones adecuadas, que permitan un eficiente control de la erosión y manejo del suelo.

En general, con el manejo de las cuencas debemos tender a cuatro acciones fundamentales:

- Protección contra la erosión aumentando la cobertura vegetal sobre el suelo
- Control de los flujos de agua aumentando la infiltración del agua en el perfil del suelo.
- Control de la sedimentación al manejar el escurrimiento superficial, tanto en volumen como en velocidad del agua.
- Mantención de la diversidad biológica.

3.7. El manejo sostenible de las cuencas es responsabilidad de todos

De acuerdo con Musiak, 2002, el sistema de recursos hidrológicos y del agua son gobernados básicamente por 3 factores: factores hidroclimáticos (precipitación, evaporación, temperatura, radiación solar, viento, entre otras), factores geomorfológicos (topografía, geología, suelo) y la intervención humana sobre el medio ambiente, (como es el uso del agua, del suelo, la protección de inundaciones), Figura 3.8. Normalmente, los dos primeros se mantienen en un equilibrio regulado por el ciclo hidrológico. Sin embargo, cuando interviene el hombre con sus procesos de transformación, se producen cambios que alteran el orden de la naturaleza, provocando trastornos sobre el medio ambiente.

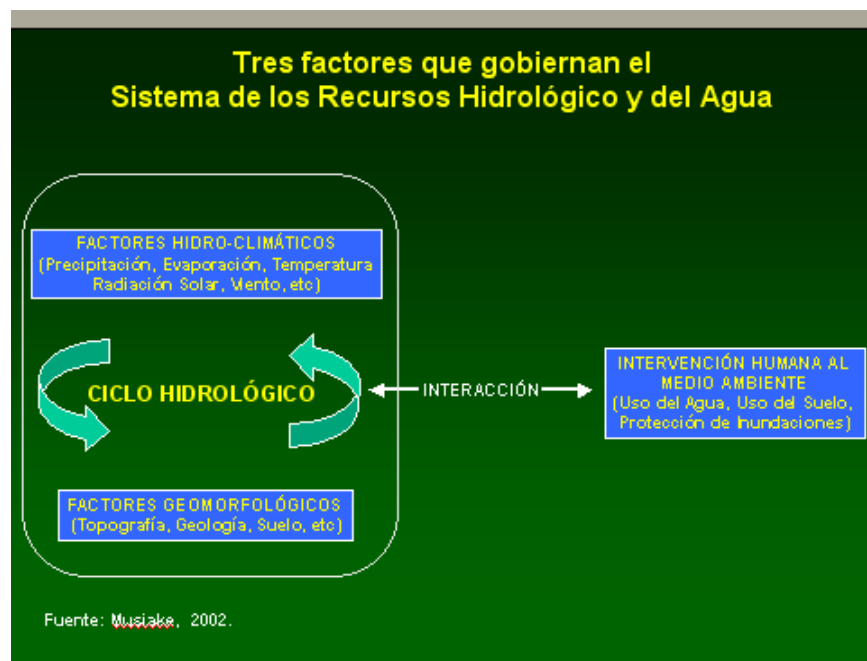


Figura 3.8. Factores que gobiernan el Sistema de Recursos Hidrológicos y del agua

Según Figueroa, 2003, el marco legal sobre manejo de cuencas que existe en el país tiene un carácter de fomento y regulatorio, pero en general es sectorial. Por lo tanto lo que correspondería en un futuro cercano es integrar coordinadamente en “comités de cuencas” a todos los actores, usuarios e instituciones.

Como se puede apreciar en la figura 3.9. el manejo sostenible de las cuencas es tarea de toda la comunidad, es decir el Estado, el Poder Legislativo y los usuarios. Para eso es necesario que el Estado tenga políticas claras y definidas respecto del manejo de las cuencas. Por su parte, el Poder Legislativo debe promulgar leyes que estén acordes con los conceptos de manejo sustentable de los recursos y, que a su vez, puedan ser controladas y fiscalizadas por los organismos competentes para evitar un deterioro y/o contaminación de las cuencas. Finalmente, los usuarios, o más bien dicho, todos los habitantes de las cuencas deben tener clara conciencia de que sus acciones, tanto cotidianas como productivas, influyen en la evolución futura de la cuenca.



Figura 3.9. Actores involucrados en el manejo integral de cuencas hidrográficas

Sólo cuando estos tres elementos funcionan coordinadamente y en forma responsable, es factible que tener cuencas sanas, que permitan una mejor calidad de vida a sus habitantes.

3.8. Conclusiones

3.8.1. Desde un punto de vista de la gestión:

- La cuenca es una unidad geográfica natural, en base a la cual debemos desarrollar los procesos productivos.
- Sirve de base del territorio para articular procesos de gestión productiva, así como la gestión administrativa.
- Al usar prácticas conservacionistas en el manejo del suelo, se mejora la estructura de éste, aumentando su capacidad de infiltración y disminuyendo la escorrentía superficial, lo que incide en mayores aportes hídricos al sistema productivo.

3.8.2. Desde un punto de vista económico:

- En función del crecimiento económico, y aprovechando los recursos de la cuenca, debemos cuidar
 - La sustentabilidad ambiental, la que se debe hacer preservando, conservando y protegiendo los recursos de la cuenca. Esto no significa no intervenirla, sino que hay que hacerlo en comunidad con la naturaleza y no contra ella.
 - La equidad en los procesos de gestión tanto territorial como productivo, los cuales deben ser participativos y democráticos.

3.8.3. Desde un punto de vista de la organización:

- Los habitantes de la cuenca (pobladores y productores) deben tener clara conciencia de los problemas que pueden provocar malas prácticas productivas sobre el deterioro de la misma.

3.9. Bibliografía consultada:

Figueroa, J.P. 2003. Manejo Integrado de Cuencas: El Imperativo Sustentable. ChileRiego Nº 15, 26-34.

IREN – CORFO. 1979. Fragilidad de los Ecosistemas Naturales de Chile.

Gastó, J., L. Vélez, y C. D'Angelo. 1997. Gestión de recursos vulnerables y degradados. Pp 77-116. *In:* Ernesto Viglizzo (Ed) Libro Verde. Elementos para una política agroambiental en el Cono Sur. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 204 p.

Merten, G., J. Riquelme y A. Borges. 2002. Manejo de Microcuencas: La manera inteligente de conservar el suelo y las Aguas. Pp 137-157. *In:* Pérez C., Claudio. (Ed.) 2002 Manejo de Microcuencas y Prácticas Conservacionistas de Suelo y Agua. Chillán - Chile. Actas INIA Nº 22. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 332 p.

Musiake, K. 2002. "Monsoon Ajia no Suimon to Mizu Shigen". Hydrology and Water Resources in Monsoon Asia Dai 6 kai Mizu Shigen ni kansuru Shinpojiumu Ronbunshuu [Collection of Papers from the 6th Symposium on Water Resources]

Pérez C., Claudio; González U. Jorge (Eds). 2001. Diagnóstico sobre el estado de degradación del recurso suelo en el país. Chillán, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA Nº 15, 194 p.

Universidad de Chile, 2000. Informe País. Estado del Medio Ambiente en Chile – 1999. Centro de Análisis de Políticas Públicas. 409 p.

CAPÍTULO 4

PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA PARA UN USO CONSERVACIONISTA DEL SUELO Y AGUA A NIVEL DE MICROCUENCA.



AUTORES

Yukio Okuda.
L. Octavio Lagos R.
Claudio Pérez C.

CONSULTORES TÉCNICOS

Hamil Uribe C.
Marcelino Claret M.

4.1. INTRODUCCIÓN

El proyecto CADEPA ha seleccionado como modelo dos microcuencas (MMC) en el sector San José, debido a que la cuenca es la unidad básica para el desarrollo de planes agrícolas de conservación de suelos y aguas. La metodología utilizada considera entrevistas con productores, talleres participativos, reuniones, confección de planos topográficos, planos de pendientes, planos prediales, planos de usos de suelo, y fotografías aéreas, entre otros.

El trabajo comenzó en el tercer año de avance del proyecto por lo que varios productores utilizaban, en diferentes grados, prácticas de conservación de suelo como cero labranza, zanjas de infiltración, etc. Sin embargo, el concepto del trabajo en la cuenca es una idea nueva que en sus inicios era desconocida para los agricultores y no revestía importancia como unidad de conservación del suelo y de agua.

El proyecto CADEPA ha realizado innumerables actividades con los productores cuyo fin es transferir el uso de la microcuenca como base para la conservación exitosa de los recursos naturales y la producción sustentable de los predios. En este capítulo se describen estas actividades y la metodología utilizada para la elaboración de los planes agrícolas de conservación de suelos y aguas utilizando como base natural y administrativa a **“La Cuenca”**.

4.2. CONCEPTO BÁSICO DE MICROCUENCA.

Una microcuenca hidrográfica es una unidad física determinada por la línea divisoria de las aguas, que delimita los puntos desde los cuales toda el agua escurre hacia el fondo de un mismo valle, río o pequeño cauce. En las microcuencas se inician las nacientes de pequeños cursos de agua, los que al unir su caudal y superficie drenada con otras microcuencas conforman cuencas hidrográficas de mayor tamaño (Pérez, 2000).

Una microcuenca hidrográfica (Foto 4.1.) es una unidad topográfica/hidrológica de terreno que es drenada por una misma corriente de agua. Las características de esta corriente de agua están en gran parte determinadas por el uso y manejo de la tierra y la vegetación en la microcuenca. Todas las actividades desarrolladas por el hombre en una microcuenca están relacionadas con el ciclo hidrológico del agua. Las actividades desarrolladas en las zonas más altas de la microcuenca en predios individuales, como el manejo de los suelos, el agua y los cultivos, tendrán importantes repercusiones sobre los recursos suelo y agua de las propiedades ubicadas aguas abajo.

Un buen manejo de los recursos naturales, además de incrementar la estabilidad y productividad general de la microcuenca, puede mejorar la regularidad del flujo de los cursos de agua durante el año. Esto ayudará a disminuir las crecidas, reduciendo por un lado la severidad de las inundaciones y destrucción de obras de infraestructura, y por otro lado podrá asegurar una mayor disponibilidad de agua, en los períodos de

escasez de lluvia.

Asegurar una buena cobertura vegetal en toda la microcuenca significa que el agua es retenida por más tiempo sobre el terreno lo que favorecerá su infiltración en el suelo. Esto implica que se reduce la escorrentía superficial y se aumenta la disponibilidad de agua en el perfil del suelo para los cultivos, en pozos y vertientes.



Foto 4.1. Concepto de Microcuenca.

4.3. METODOLOGÍA DE PLANIFICACIÓN DE USO DE SUELOS

La metodología utilizada para el desarrollo de los planes de usos de suelo comprende las siguientes cuatro actividades principales cuyo diagrama de flujo se puede observar en la Figura 4.1.

1. Investigación.
2. Diagnostico y evaluación.
3. Planificación.
4. Implementación del plan.

La investigación inicial tiene como objetivo conocer tanto condiciones físicas del área como superficie, pendientes y límites prediales como las condiciones locales básicas: número de productores de cada microcuenca, fuentes de agua, condiciones actuales agrícolas y forestales.

El diagnóstico y evaluación de la información permite con su análisis determinar las zonas posibles destinadas a cultivos, áreas potenciales de uso de maquinaria agrícola, disponibilidad de recursos hídricos y definir un plan inicial del uso de suelos.

En la etapa de planificación con reuniones grupales, reuniones individuales y con talleres participativos se involucra a los productores en la confección del plan de uso de suelos definitivo considerando la información y el análisis de las actividades anteriores.

Finalmente se cuantifica la implementación de los planes prediales con sus costos y estrategias de ejecución.

El detalle de estas actividades y sus resultados se describen en los capítulos siguientes.

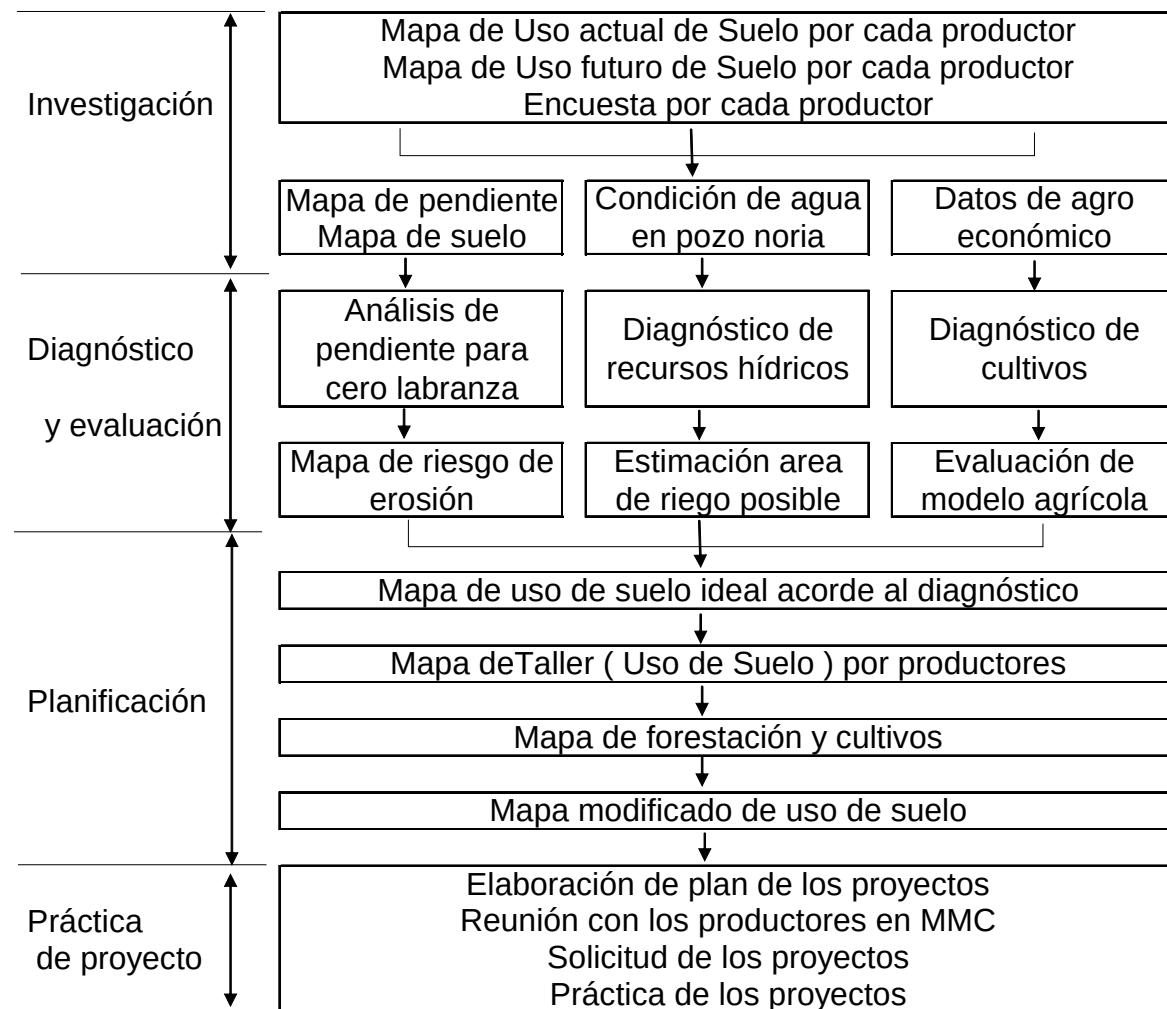


Figura 4.1. Actividades de planificación del Uso de Suelo en MMC.

4.4. INVESTIGACIÓN.

4.4.1. Investigación del uso de suelo.

Para estudiar el uso de suelos en las microcuencas, se hicieron entrevistas a todos los agricultores que tienen terreno en cada MMC.

Antes de iniciar el proceso de entrevistas, se reunieron todos los agricultores de cada MMC y se explicaron los objetivos y las metodologías del trabajo (Foto 4.2.). En este momento los grupos de agricultores pusieron nombres a cada MMC. El hecho de identificarla facilita la apropiación de cada uno de ellos con los demás (idea común). Las dos MMC fueron nombradas microcureña “La Unión” (LU) y microcuenca “El Huerto” (EH) (Figura 2).

La investigación fue realizada mediante visitas a cada productor. En cada entrevista se pregunto cual es el uso que ha tenido el suelo de cada predio (años anteriores), cual es el uso actual y cual es el uso futuro que tiene planificado cada productor, para facilitar la encuesta se utilizó una fotografía aérea a color escala 1: 5000 de cada predio. Para todos los agricultores fue la primera vez que vieron una fotografía aérea de un predio, sin embargo luego de mostrar algunos puntos fáciles de identificar como casas, cercos, caminos o cárcavas, la mayoría de los productores identificaron inmediatamente su ubicación en la fotografía. A aquellos productores que no pudieron ubicar su terreno en la fotografía se registraron potrero a potrero los diferentes usos de suelo (Foto 4.3.).



Foto 4.2. Primera reunión.



Foto 4.3. Estudio por agricultor.

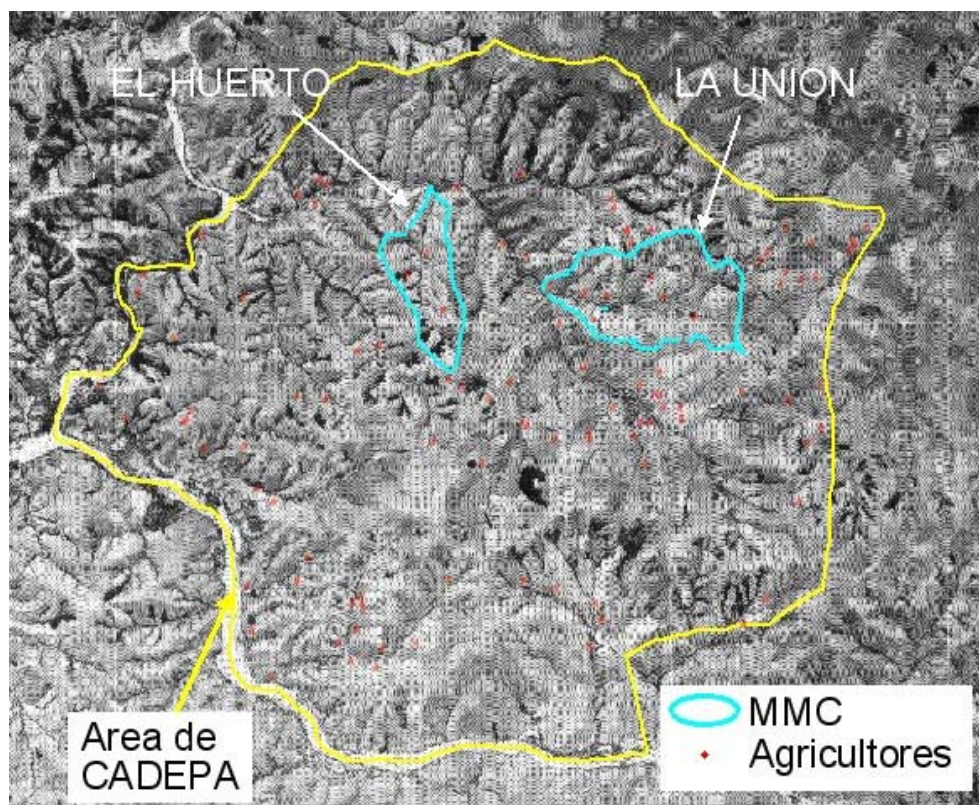


Figura 4.2. Mínima Microcuenca en CADEPA.

4.4.2. Resultados.

En ambas MMC hay en total 28 propietarios de predios los cuales pueden dividirse en:

- 1) Viven en la microcuenca cuenca: 12 agricultores (LU: 8, EH: 4),
- 2) Viven en la microcuenca colindante: 5 agricultores (LU: 3, EH: 2),
- 3) Viven en el área de San José pero alejados de la microcuenca; 6 agricultores (LU: 4, EH: 2),
- 4) Son propietarios no residentes del sector; 5 agricultores (LU: 2, EH: 3).

La investigación fue destinada a 23 personas excluyendo los propietarios que están fuera del sector San José. Los resultados de la entrevista se muestran en el Cuadro 4.1. Figura 4.3. y Figura 4.4.

En cuanto al uso de suelo actual y al uso futuro del suelo, los agricultores no esperan modificar las superficies dedicadas a la rotación de cultivos y sólo muestran un leve interés en reforestar las áreas con cárcavas. Esto supone que desean reforestar para prevenir y controlar las grandes cárcavas que existen en sus predios. Sin embargo, no demuestran sentir que esta práctica sea una necesidad urgente para detener los procesos de erosión.

Además la entrevista consideró la situación del uso de los recursos hídricos y su interés por cultivos bajo riego en el futuro. Los 12 agricultores residentes de cada MMC utilizan pozos noria como fuente de agua para uso doméstico y agrícola. Dos agricultores de “La Unión” tienen sistemas de riego, usando esta fuente de agua, además poseen un pequeño invernadero y una huerta, sin incluir un sistema de riego. Por otro lado, nueve de los doce agricultores tienen interés en cultivos con sistemas de riego, y manifiestan la necesidad de tener una fuente de agua nueva y estable. En cuanto a los cinco residentes fuera de las cuencas muestran diferentes grados de interés con esta iniciativa.

Cuadro 4.1. Resultado de investigación de “Uso de Suelo”.

MMC	Resultado	Rotación (Cultivo)	Pradera Natural	Forestación (Plan)	Frutales, Chacra	Cárcava con V/N	Forestación (Actual)	Viña	Casa y Camino	Total
LA UNION		ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
	Pasado	56.9	4.1	0.0	0.7	11.2	1.6	5.5	2.5	82.5
	Futuro	53.5	1.1	13.2	3.9	1.3	1.6	5.4	2.5	82.5
EL HUERTO	Pasado	23.4	6.3	0.0	0.0	5.3	4.6	0.2	0.7	40.5
	Futuro	23.3	5.3	2.4	0.1	3.9	4.6	0.2	0.7	40.5

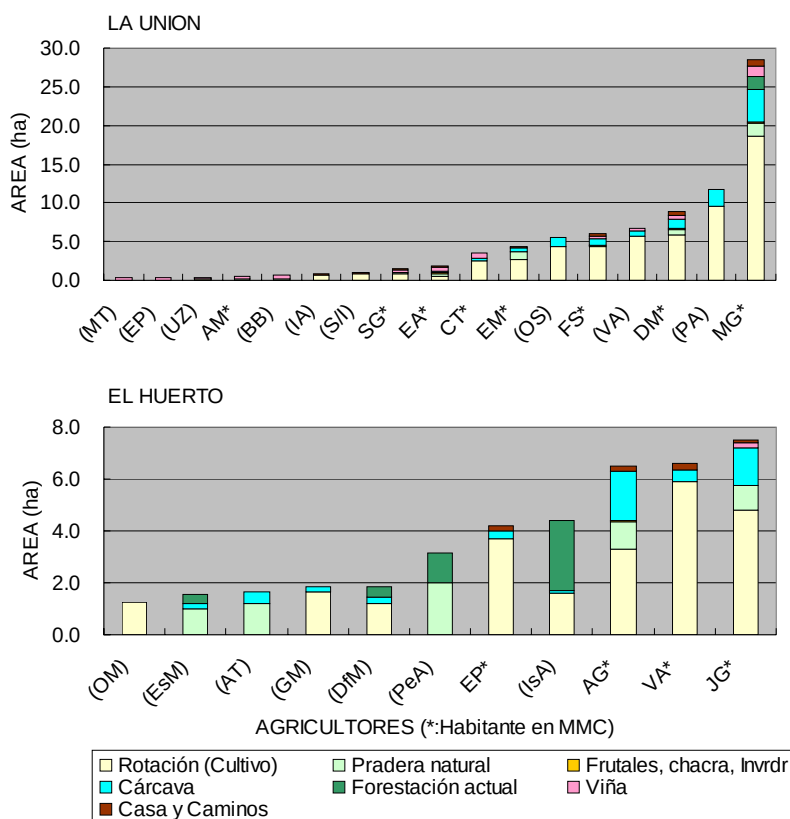


Figura 4.3. Uso de suelo por cada agricultores (pasado).

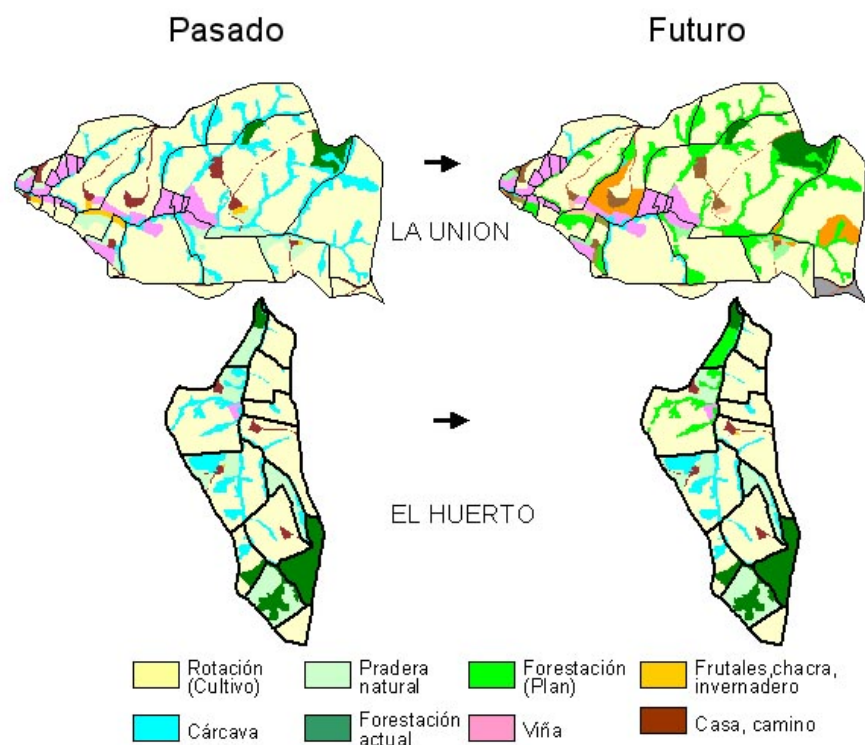


Figura 4.4. Uso de Suelo entre pasado y futuro.

4.4.3. Estudio de suelos.

En las dos microcuencas se realizaron estudios de clasificación de suelo cada 5 has. Según los resultados de estos estudios, en estas MMC existen suelos arenosos, arcillosos y suelos aluviales. Especialmente, en la parte central y baja de la microcuenca LA UNION existen grandes cantidades de estos tipos de suelos que se acumularon como sedimentos.

En los suelos encontrados, además se puede hacer una división según sus colores Cuadro 4.2. De acuerdo a esta división de colores se pueden encontrar diferentes condiciones para caracterizar el riesgo a la erosión. Los detalles sobre los estudios del suelo se encuentran en el Manual “Manejo y practicas conservacionistas del suelo para un desarrollo sustentable del secano”, por tanto, en la Figura 4.5.a y Figura 4.5.b se muestran los resultados de los estudios en las 2 MMC.

Cuadro 4.2. Tipos de suelos y erosibilidad en San José y uso del suelo recomendable.

Textura del suelo	Arcilloso						Arenoso			Suelo aluvial	
Color del suelo	Pardo oscuro			Pardo amarillo o rojizo			Pardo amarillo, rojizo e oscuro			pardo gris	
Riesgo de erosión	Bajo			Mediano (amarillo<rojizo)			Alto (oscuro<rojizo<amarillo)			Suelos acumulados	
Pendiente	<15%	15-20%	20%<	<15%	15-20%	20%<	<15%	15-20%	20%<	0-15%	15-20%
Evaluación de la erosibilidad	± T	± U	± U	± U	± V	± W	± V	± W	± X	0	0
Rotación											
Cero Labranza con tractor	**			**			**				
CL con máquina tiro animal		**			**			*			
Frutales	*		*		*					*	**
Chacra	**									**	**
Pradera permanente	*	*			*	*		**			
Forestación			**			**			**		

Nota) **: Alto recomendable, *: Recomendable

Evaluación de la erosibilidad ;

o : No erosión, I : Poco erosión, II : Menor erosión, III : Medio, IV : Mayor erosión, V : Más alta erosión

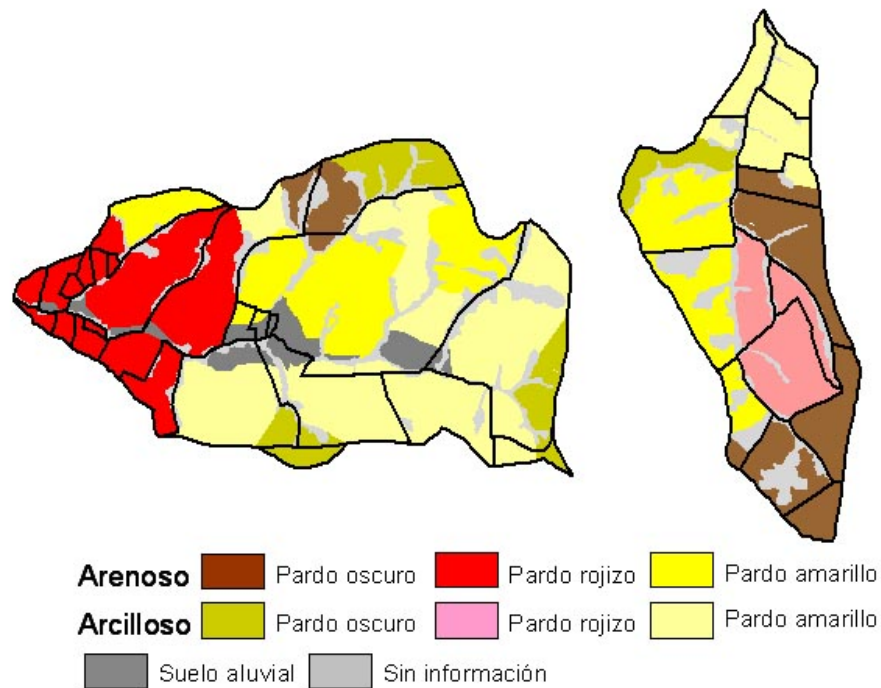


Figura 4.5.a. Resultado de estudio de suelo (Textura y colores).

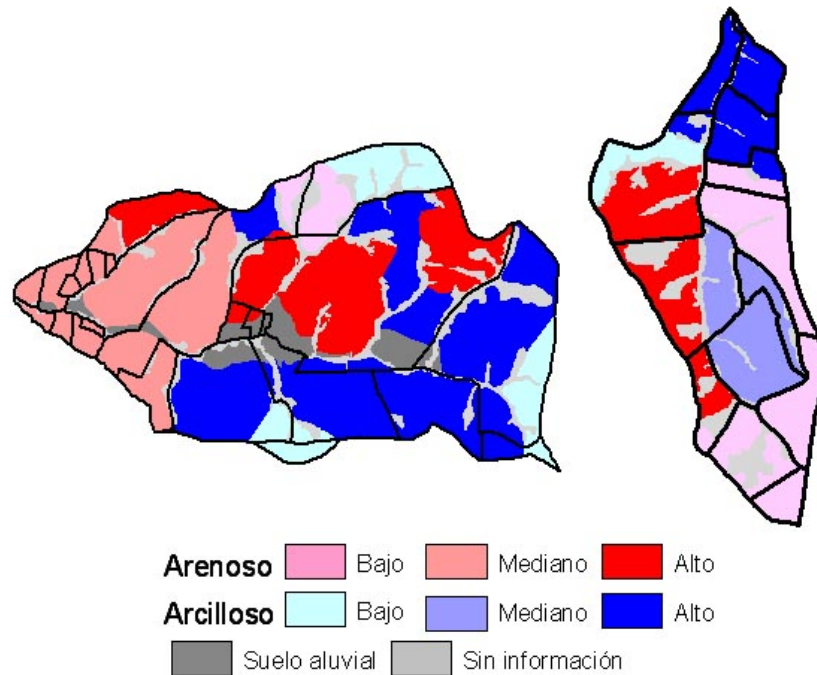


Figura 4.5.b. Resultado de estudio de suelo (Riesgo de erosión).

4.4.4. Estudio de pendientes

La cantidad de suelo arrastrada desde los campos de cultivo en cuanto a la pendiente depende de los siguientes factores:

- 1) Pendiente de los predios.
- 2) Longitud del pendiente.
- 3) Condiciones de la pendiente.

Estos factores son importantes en términos de erosión del suelo con respecto a la topografía. Generalmente, la erosión no produce problemas en terrenos planos, pero aún una pendiente suave presentaría un problema serio de erosión. Cuanto más pronunciada es la inclinación, más rápidamente descenderá el escurrimiento, dando como resultado una erosión más grave.

La magnitud de la erosión del suelo depende de varios factores tales como la precipitación, tipo de suelo, y cobertura de los suelos. Sin embargo, aquí se considerarán la pendiente, longitud de la pendiente y sus condiciones.

4.4.4.1. Pendiente

Las pendientes más pronunciadas aumentarán la magnitud de la erosión del suelo, pero este efecto en la erosión del suelo varía de acuerdo con las condiciones de la pendiente, las características de la superficie,

formas de manejo de residuos de cultivos en el campo, etc.

4.4.4.2. Longitud de la pendiente

El arrastre de suelos no es afectado sólo por la pendiente, sino que también por la longitud de ésta. Una lluvia intensa sobre una pendiente más larga aumentará tanto la descarga como la velocidad del escurrimiento superficial, lo que causará mayor erosión. La precipitación leve en una pendiente disminuirá la pérdida de suelo, esto se debe a que el escurrimiento infiltrará en el suelo durante su descenso. En este caso la longitud de la pendiente no siempre acelera la erosión, pero las pendientes más largas presentarán cambios notables en sus condiciones. Es decir, en una pendiente más corta se formará pequeños surcos en la superficie, pudiendo formarse cárcavas en caso de pendientes más largas.

4.4.4.3. Condiciones del pendiente

La rugosidad del suelo y la cobertura vegetal son condiciones que deberán tomarse en cuenta para estudiar el efecto de la longitud y la pendiente sobre la erosión. Las pérdidas de suelo producidas por pendientes de forma irregular serían menores que en los terrenos con pendiente de superficie regular. La misma pendiente con la misma longitud tendrá menor riesgo de erosión si posee una buena cobertura vegetal.

El Proyecto CADEPA ha elaborado un mapa topográfico del sector San José, con mucho nivel de detalle, a una escala 1:5.000 y con una equidistancia de las curvas de nivel de 2,5m. Basado en esta información fue posible clasificar el área en 5 grupos de acuerdo a las pendientes, es decir, grupos de 0 - 15%, 15 - 20%, 20 - 25%, 25 - 30% y más de 30% de pendientes.

La Figura 4.6. muestra para ambas microcuencas las zonas divididas en estos 5 grupos. Dicho plano fue utilizado como información base para la elaboración de los planes de uso de suelo de cada predio. Sin embargo, como el proceso de clasificación de pendientes es realizado por programas computacionales de análisis de datos topográficos fue necesario confirmar en terreno el grado de exactitud de ese mapa.

Como primer resultado de este análisis fue posible determinar las zonas donde se pueden realizar labores agrícolas con diferentes maquinarias, como ejemplo una sembradora cero labranza trabajando con tractor puede realizar esta labor en pendientes menores al 15% y una sembradora cero labranza de tiro animal puede llegar hasta un 20% de pendiente (Figura 4.7.).

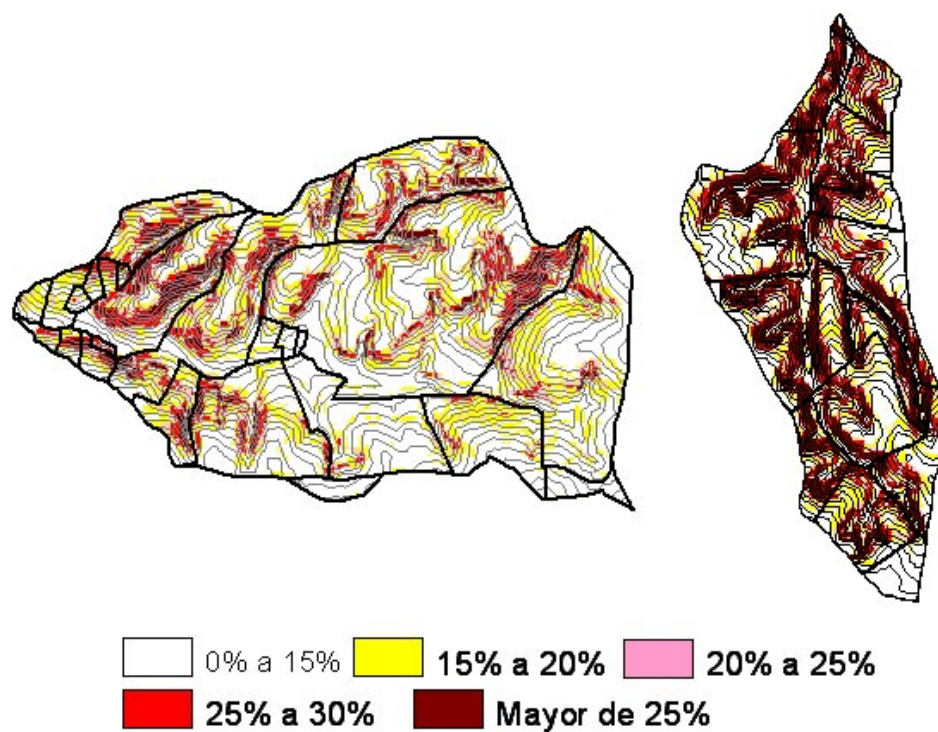


Figura 4.6. Pendiente de suelo.

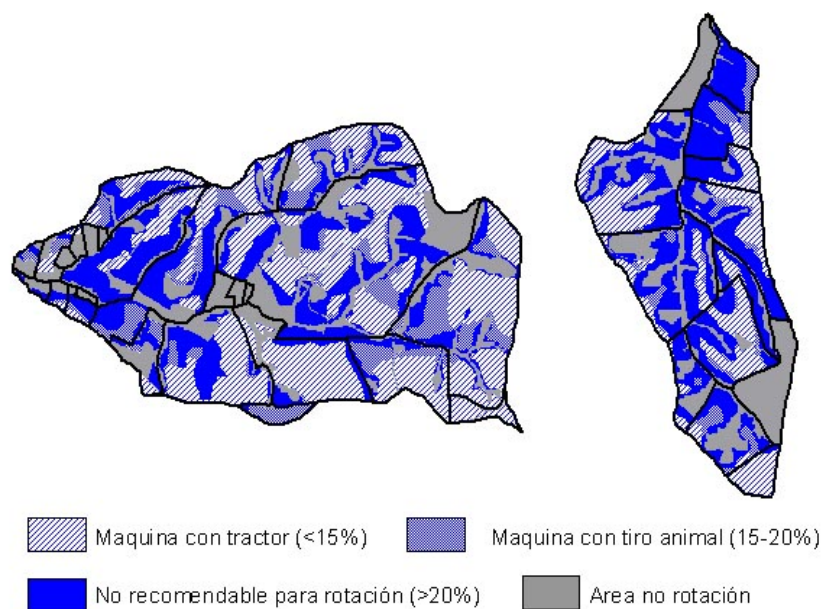


Figura 4.7. Análisis de pendiente para cero labranza.

4.5. PLANIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO

4.5.1. Primera etapa

Basándose en los datos de pendiente y el trabajo de sembradoras para la cero labranza se determinó la zona que puede ser destinada a la rotación del cultivos, es decir todas las áreas con pendiente hasta un 20%. Sin embargo, el límite de las pendientes en la cual pueden operar las máquinas de cero labranza es de 15% cuando son operadas con tractor y hasta 20% con tiro animal.

Con esta información unida a los estudios de suelo y sus potenciales riesgos de erosión fue posible clasificar el área en seis grupos (Figura 4.8. y Figura 4.9.).

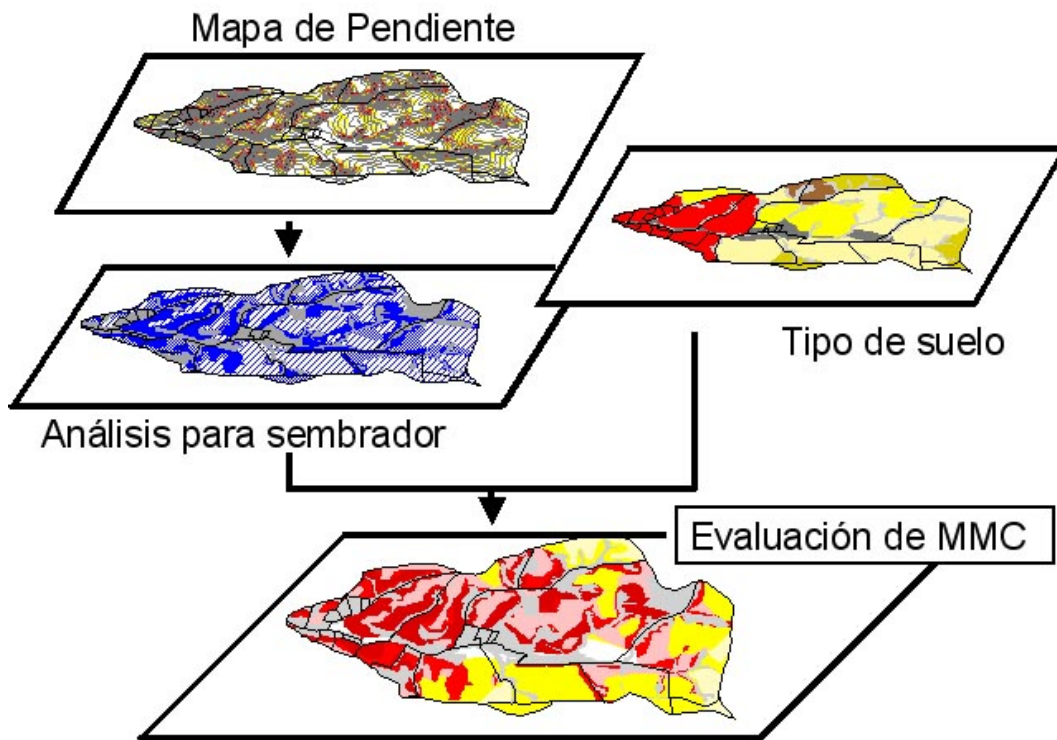


Figura 4.8. Diagnóstico y evaluación de suelos.

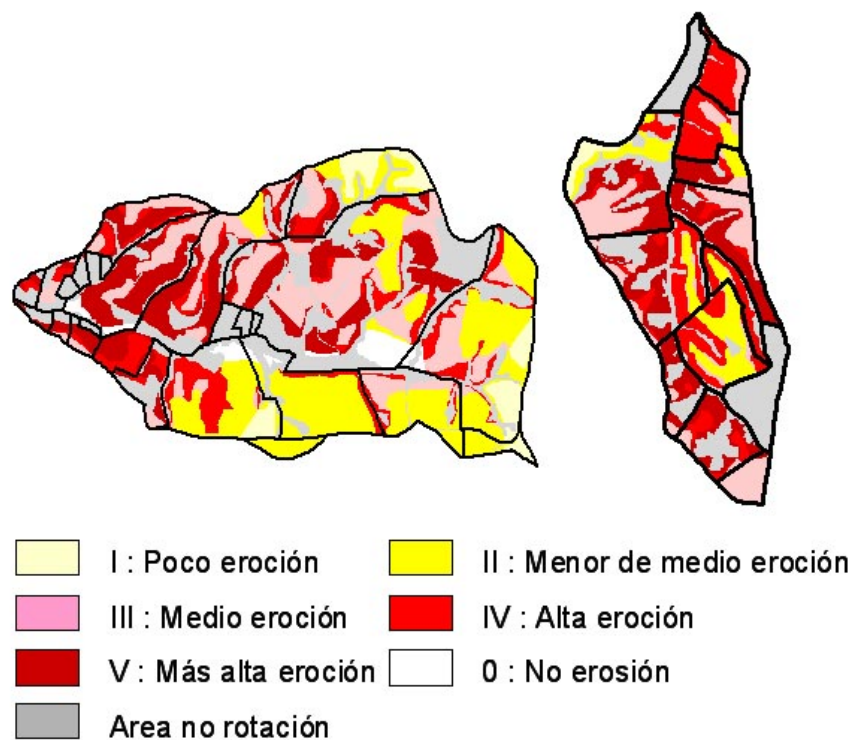


Figura 4.9. Evaluación de erosión.

Además, en aquellas superficies pequeñas, donde los agricultores tienen interés en cultivos bajo riego, se calcularon las áreas posibles de ser regadas, determinando la cantidad de recursos hídricos disponibles (Figura 4.10.a y Figura 4.10.b)

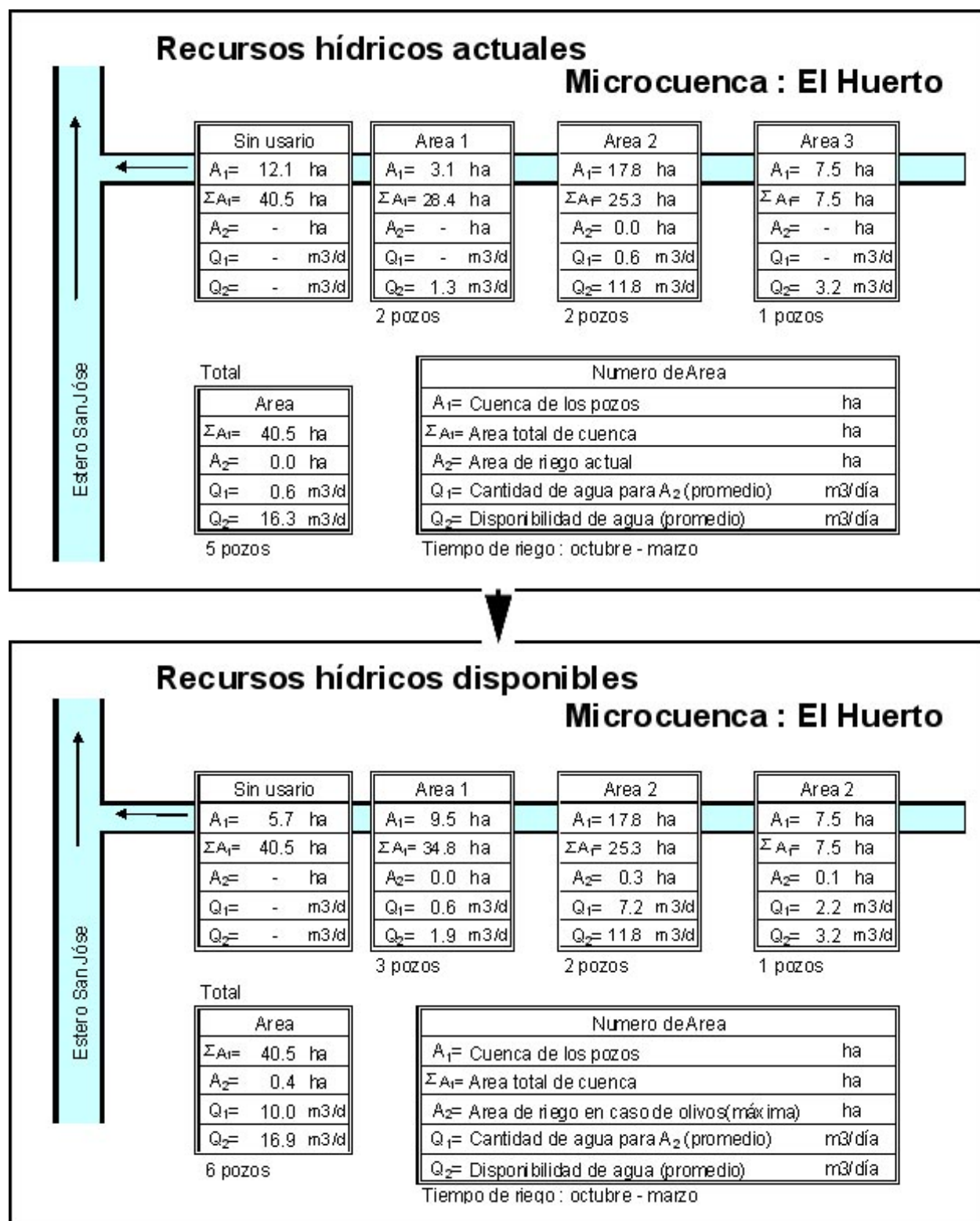


Figura 4.10.b. Resultado de diagnóstico y evaluación de recursos hídricos – El Huerto.

Con la información de riesgo de erosión, las pendientes del área y de acuerdo al Cuadro 4.2. fue posible generar un mapa con la recomendación del uso de suelo para las dos microcuencas (Figura 4.11.). Es decir, fue posible clasificar las zonas destinadas a la rotación de cultivos, praderas, zonas forestales, etc. Sin embargo, este mapa fue hecho antes de considerar las intenciones de los agricultores, quienes son los verdaderos usuarios de los terrenos. Así, se determinó como zona de rotaciones de cultivo los lugares donde se puede operar mecánicamente las sembradoras de cero labranza, y como zonas de pradera permanente, reforestación y/o cultivo de frutales a los lugares no aptos para las siembras debido a la pendiente y al tipo de suelo.

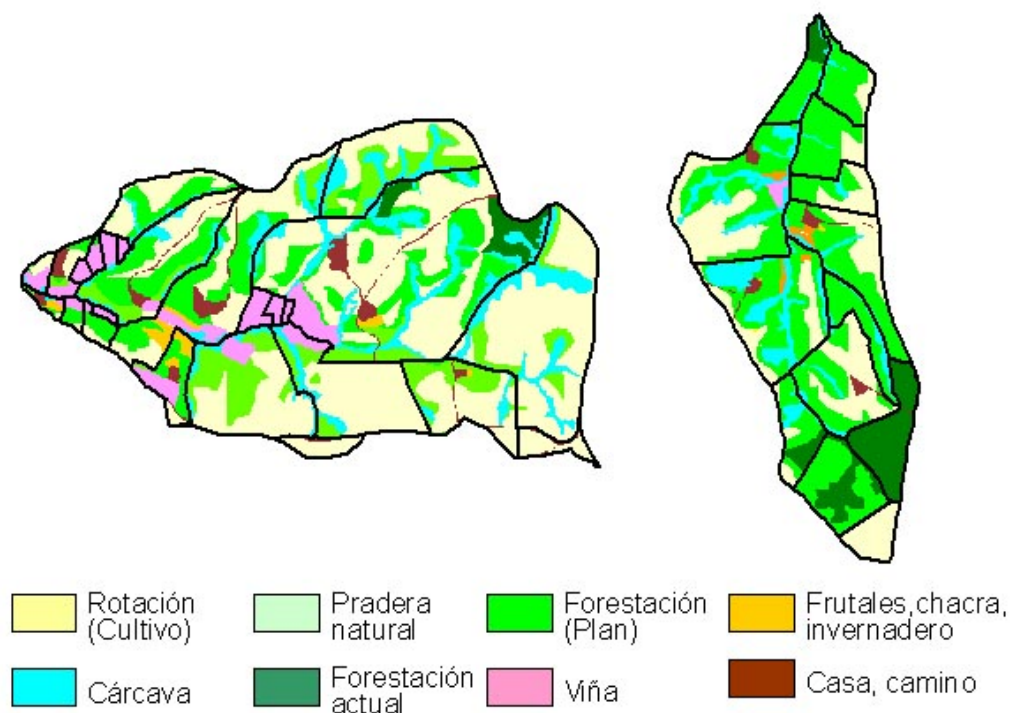


Figura 4.11. Uso de suelo ideal acorde al diagnóstico.

Comparando los mapas generados en la Figura 4.11. y el mapa del uso de suelo actual y futuro de los productores (Figura 4.4.), existen sitios donde la zona destinada a la rotación de cultivos resulta muy diferente a la idea inicial que tenían los productores producto de las condiciones topográficas. Generalmente los productores destinan áreas de mucha pendiente a la rotación de cultivos.

Para la confección y éxito de un programa de uso de suelo es necesario tomar en cuenta cualquier cambio por menor que parezca, ya que estos pueden significar riesgos económicos para los productores pudiendo dificultar la realización del programa. Por lo tanto, para discutir estas consideraciones y conocer la opinión

de los agricultores respecto a los cambios del uso de suelo, el equipo CADEPA organizó un taller de capacitación.

4.5.2. Taller de uso de suelos con la participación de productores

Se realizó un taller sobre el uso de suelos con la participación de los agricultores, el objetivo fue conocer cuánto conocen los productores respecto i) al área que se puede sembrar con las máquinas de cero labranza, ii) sobre las pendientes y iii) las condiciones del suelo.

Basándose en estas condiciones se puede definir concretamente las áreas para la rotación del cultivo y las áreas de conservación del suelo.

El taller se realizó en el predio de un productor en cada MMC. En total participaron 15 agricultores en La Unión y 10 en El Huerto. El taller se dividió en tres etapas:

- 1) Demostración práctica para el aprendizaje sobre la erosión de suelos (45 minutos).
- 2) Elaboración del mapa de uso de suelos (90 minutos).
- 3) Resumen del trabajo (30 minutos).

El taller en total duró medio día y los conocimientos adquiridos en el taller fueron inmediatamente aplicados en la confección del mapa de uso de suelos de cada predio.

4.5.2.1. Demostración práctica sobre la erosión del suelo (Foto 4.4).

Esta demostración fue realizada con el objeto de visualizar y exponer cómo ocurre el fenómeno de escorrentía, la erosión y la infiltración en el suelo y en la cuenca. El instrumento usado en la demostración fue la “caja de erosión”, la cual corresponde a una caja metálica de doble fondo de 30cm x 40cm x 15cm (ancho x largo x espesor). La lámina metálica que separa los lados superior e inferior tiene perforaciones para que el agua escurra fácilmente. En la parte superior se puede observar la condición en la que el suelo y el agua escurren sobre la superficie, y en la inferior la situación del agua infiltrada. Se prepararon tres cajas, en las cuales se instaló el suelo del mismo terreno donde se realizó el taller, compactado adecuadamente con rodillo y con la participación de los agricultores. La primera caja simuló el barbecho cuya superficie está más disgregada simulando el paso del arado, la segunda simuló una siembra cero labranza cuya superficie está cubierta de pajas y la tercera caja simuló una pradera en cuya superficie se dispuso una pradera de unos pocos centímetros. Las cajas fueron dispuestas con un 15 % de pendiente. Con una regadera y usando la misma cantidad de agua en cada caso, fue simulada una lluvia en las tres cajas, colectando en envases de plástico el suelo y el agua que escurrió fuera de las cajas. Lógicamente los resultados del experimento son diferentes a las condiciones agrícolas reales pero constituye un buen sistema para demostrar en forma pedagógica las diferencias de cada tratamiento. Como resultado, el agua escurrida y acumulada desde la caja con barbecho fue turbia y desde las cajas de paja y pradera el agua fue

mucho más clara.

A continuación, mostrando los resultados, preguntamos a cada agricultor “¿qué significa el agua más turbia?”, “¿dónde se puede ver el agua infiltrada en el suelo?”, etc. Lo importante en esta etapa fue obtener respuestas de los agricultores aunque les tome un tiempo en hacerlo. Si se da la respuesta desde el principio, estas preguntas son muy fáciles. Hay agricultores que no pueden entender según su propia experiencia. Cuando uno piensa por sí mismo y contesta con sus propias palabras, puede apoderarse de ese conocimiento, y por consiguiente el hacer preguntas es una buena forma, dándole pistas según necesidades, para que cada participe y comprenda. Es fundamental que todas las personas de las cuencas comprendan el concepto de la conservación del suelo y del agua, y el tiempo de las preguntas es muy valioso. Mediante el experimento y el aprendizaje entendieron que la erosión del suelo se agrava cuando no hay cobertura en el suelo, que la cobertura del suelo está ligada a la acumulación del agua subterránea, y que a mayor pendiente, mayor riesgo de erosión.

También se explicó el concepto de mínima microcuenca, en que las aguas bajan desde las líneas divisorias de agua en la parte alta hasta el curso de agua en la parte baja, formada por un río, estero u otro. Con esta explicación, se dieron cuenta que las aguas de lluvia caídas en su terreno forman los recursos para los pozos de los vecinos que se encuentran aguas abajo. Este tipo de fenómenos o conceptos son difíciles de explicar verbalmente para que los agricultores los comprendan fácilmente, pero los efectos visuales por medio de los experimentos son muy clarificadores.

Algunas de las opiniones que se oyeron de los agricultores durante el experimento de aprendizaje con el simulador de lluvia fueron:

Cuando vieron el ensayo en la caja de barbecho:



Foto 4.4. Experimento de erosión

- *“ Se lava la tierra”*
- *“ Se va toda la vitamina “*
- *“ Corre el agua por encima y por debajo está seco”*
- *“ Se va la mejor tierra”*
- *“ Al no barbechar; la pradera natural se aprovecha más ”*
- *“ Va arrastrando suelo”*
- *“ Mientras más pendiente tiene el suelo, se lava más”*
- *“ El agua que sale es más turbia”*

Cuando vieron el experimento de las cajas del suelo cubierto*

- *“ No corre agua por encima ”*
- *“ Es mas limpia ”*
- *“ El agua se quedó en la tierra “*
- *“ Con la pradera natural el pozo se llena mas”*
- *“ Se va por los ríos”*

4.5.2.2. Confección del mapa de uso de suelos por los agricultores (Foto 4.5.).

Este trabajo, basándose en la demostración hecha previamente, tuvo como objetivo dibujar en un mapa un plan propio de uso de suelo para cada productor. En primer lugar, se entregó a cada agricultor una foto aérea a una escala de 1:1000 de su predio, en la cual están impresos los potreros y los límites prediales. Se solicitó clasificar y dibujar con lápices de colores cómo desearían usar la tierra. Hubo agricultores que no podían identificar su terreno en la fotografía aérea, o que no sabían interpretar el mapa de pendientes. Este problema se observó especialmente en personas de mayor edad. Como solución, el trabajo se realizó con la ayuda de los vecinos o parientes que conocían bien la situación de los predios. Para evitar las complicaciones, se utilizaron cuatro tipos de uso de suelos: 1) suelo agrícola cultivable con la sembradora para cero labranza de tracción motriz, 2) suelo agrícola cultivable con la sembradora para cero labranza de tiro animal, 3) suelo agrícola de uso como pradera, y 4) suelo agrícola en que se requiere hacer reforestación u otra práctica de conservación.

En la etapa más avanzada del trabajo, además del uso de suelos, se solicitó que incluyeran obras destinadas al control de la escorrentía y la erosión, como canales de desviación y diques de madera.



Foto 4.5.a. Taller de mapa (dibujo).



Foto 4.5.b. Taller de mapa (ayuda).

4.5.2.3. Resumen del taller (Foto 4.6.).

Al final del taller, se recortaron los mapas trazados por los agricultores con los límites prediales y se unieron para completar un mapa global de la microcuenca, formando una especie de rompecabezas. Con esto cada productor se involucró aún más en el trabajo de microcuencas, y a su vez se reforzó la influencia de su trabajo en el predio de sus vecinos en cada cuenca.

Los resultados de estos trabajos se muestran en la Figura 4.12.

Se escucharon las siguientes opiniones al finalizar el taller:

- “ Es bueno estar todos juntos en estas actividades ”
- “ Nunca habíamos estado así, juntos, todos los de este lado, y es bueno porque aprendemos, me gustó , me sentí bien ”
- “ Tenemos nuevos planes ”
- “ Fue bueno el uso de los colores. Se ve muy claro en el mapa ”
- “ La idea es olvidarse del barbecho ”
- “ Entiendo que lo que se quiere es conservar el agua y el suelo ”
- “ Es mejor el trabajo cuando hay menos gente ”



Foto 4.6. Formación de mapa.

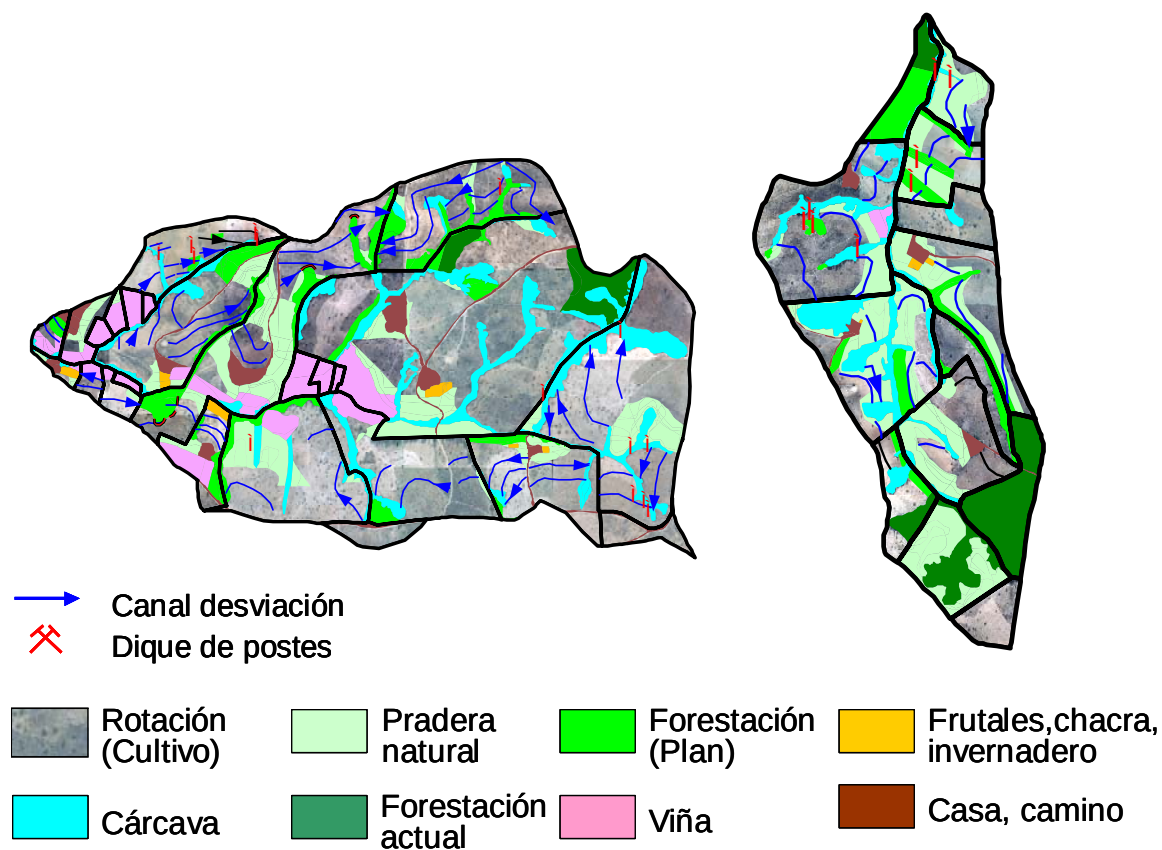


Figura 4.12. Uso de suelo en resultado de Taller.

4.5.3. Elaboración del plan de uso de suelos

Al nivel de microcuenca la mayoría de las tierras que poseen los productores son de uso agrícola. Según los estudios sobre las situaciones reales, históricamente un 68% del suelo de La Unión se ha usado como zona de rotación de cultivos y 58% en la microcuenca El Huerto.

Con una rotación regular de diversos cultivos se producirá poca erosión del suelo, y con un sistema de cultivo sistemático y con la rotación de cultivos bien aplicada, se mantendrá la fertilidad y se logrará una alta productividad.

Durante el breve período de descanso que resulta de la rotación de cultivos, la erosión será afectada por las características propias del suelo, el orden de los cultivos en la rotación, y la calidad y volumen de los residuos vegetales. Las pérdidas de suelo por erosión son casi proporcionales a la superficie de tierra expuesta al aire (suelo desnudo). Por lo tanto, la cobertura vegetal es muy importante en el control de la erosión.

La cobertura vegetal puede cubrir los suelos y protegerlos, en áreas con pendientes más elevadas, de una

erosión acelerada. Además, estos cultivos juegan un rol importante para la rehabilitación de suelos degradados por la erosión. La cobertura de los cultivos puede interceptar las aguas de las lluvias y atenuar la velocidad del flujo del escurrimiento superficial. Además, juega un rol vital en la conservación del suelo y la retención del agua al mejorar las texturas del suelo y su porosidad para la aireación, y acelerar la tasa de percolación (Instituto Japonés de riego y Drenaje, 1996).

Considerando las actividades anteriormente descritas, como mapas de pendientes, posibilidad de siembra con cero labranza, intenciones de los productores, talleres, etc. y en conjunto con cada agricultor, el Proyecto CADEPA definió, para cada predio, las áreas de rotación de cultivos, áreas de praderas permanentes, áreas para reforestación, áreas para frutales-hortalizas, etc. Como producto del taller, en el Cuadro 3 y Figura 13 se muestra el proceso de cambio cuantificado en hectáreas y en Figura 14 el cambio en el mapa.

Cuadro 4.3. Comparación entre etapa pasado y CADEPA.

MMC	ETAPA	Rotación (Cultivo)	Pradera Natural	Forestación (Plan)	Frutales, Chacra	Cárcava con V/N	Forestación (Actual)	Viña	Casa y Camino	Total
LA UNION		ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
	Pasado(Fig 4)	56.9	4.1	0.0	0.7	11.2	1.6	5.5	2.5	82.5
	CADEPA	39.2	8.9	15.7	1.4	8.2	1.6	4.9	2.6	82.5
EL HUERTO	Pasado(Fig 4)	23.4	6.3	0.0	0.0	5.3	4.6	0.2	0.7	40.5
	CADEPA	12.6	12.7	4.8	0.1	4.8	4.6	0.2	0.7	40.5

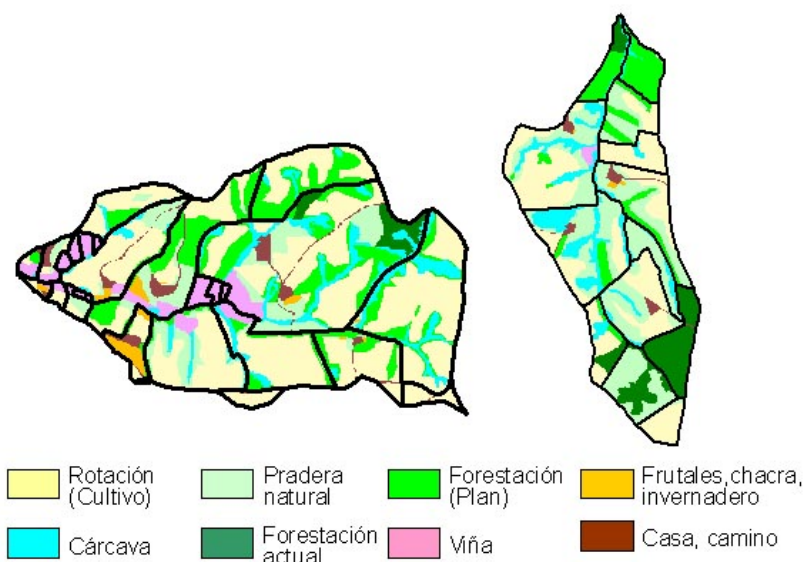


Figura 4.13. Uso de suelo en última etapa (CADEPA).

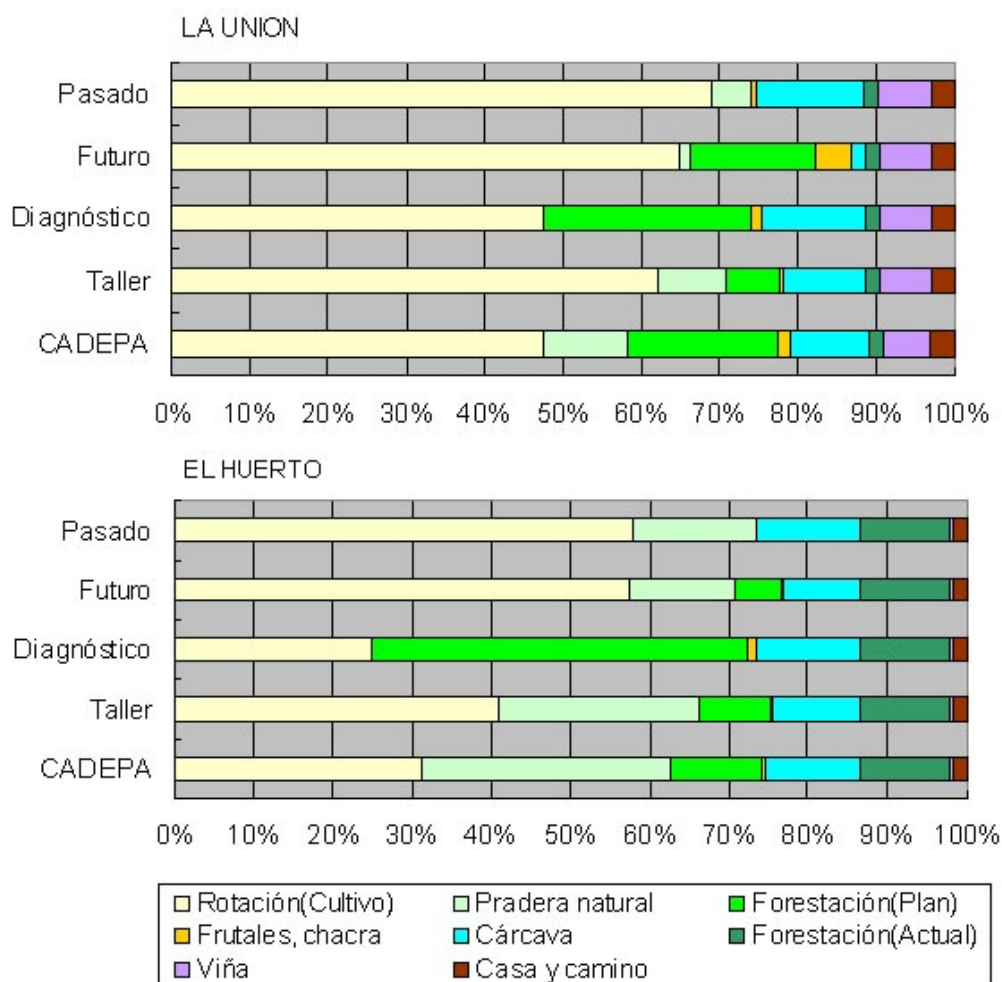


Figura 4.14. Los cambios de uso de suelo.

4.6. PUNTOS IMPORTANTES DE CONSIDERACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE USO DE SUELOS

4.6.1. Visión de los productores

¿Cómo planifican los agricultores el uso futuro de su propio terreno? En muchos casos su respuesta cambia cada vez que se realiza esta pregunta. Sin embargo, luego de conocer el concepto de conservación de suelo y agua en la microcuenca la respuesta demuestra este aprendizaje.

La figura 4.15 muestra ese cambio. La primera etapa corresponde al momento del inicio de los estudios en 2003, la segunda etapa muestra el cambio de aptitud de los agricultores después de realizar el Taller y la tercera luego de realizadas las reuniones explicativas sobre la reforestación y/o las visitas a cada agricultor. Claramente, los agricultores han cambiado su manera de pensar, como reforestar o dejar con praderas permanentes los aquellos lugares que no son adecuados para las siembras.

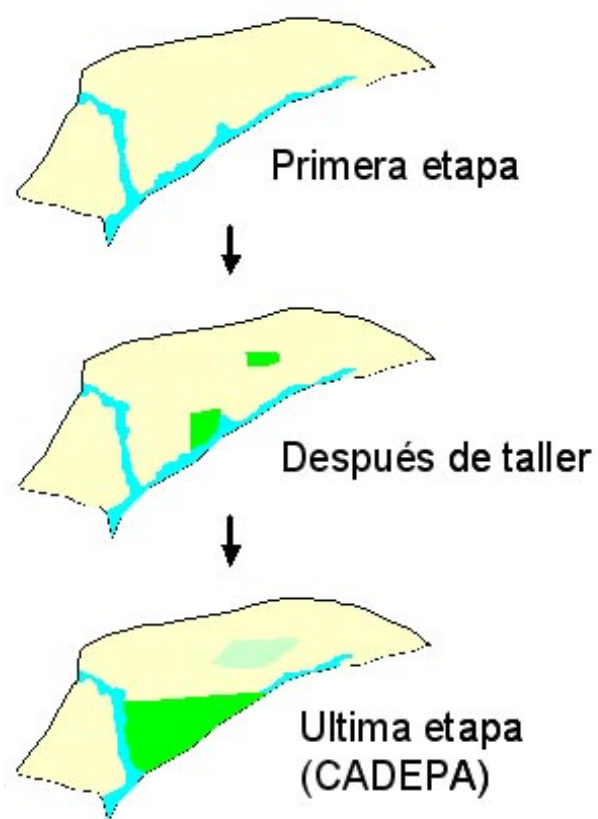


Figura 4.15. Los cambios de uso de suelo.

4.6.2. Implementación del Plan de conservación

El plan de uso de suelos se divide principalmente en zona de rotación de cultivos, zona de pradera y zona de reforestación. También, existe una zona de frutales en la cual es necesario considerar el desarrollo de los recursos hídricos y sistemas de riego. Esta superficie, aunque es pequeña, tiene un alto costo de inversión inicial.

Para la implementación del plan es necesario su planificación y ejecución paulatina. Existen algunos planes que necesitan solicitar apoyo a INDAP o CONAF, y es indispensable elaborar un plan de ejecución del proyecto con los contenidos del programa y su tiempo de ejecución. Este plan de uso de suelos se supone a diez años. En cada organización de apoyo, si se aclara cuándo y cuál programa se necesita, se pueden hacer solicitudes eficientemente y realizar el plan en un período razonable. El Cuadro 4 y Cuadro 5 muestran un resumen de las actividades contenidas en el plan de uso de suelo y agua de una microcuenca con sus costos y períodos de ejecución por cinco años.

Cuadro 4.4. El programa de proyectos (Microcuenca : LA UNION).

No.	Proyecto	Unidad	1	2	3	4	5	Total
			2004	2005	2006	2007	2008	
1	Conservación de Suelos (INDAP)							
	Canal desviación	m	2515	1750	1745			6010
	Cerco malla ursus	m	200					200
	Cero labranza	ha	16.1	11.6	11.5	13.1	13.1	65.4
	Cobertura de protección	ha		16.1	11.6	11.5		39.2
	Dique de postes	lugares	7	7				14
	Guano	ha	8.0	7.8	7.8	7.8	7.8	39.2
	Manejo espinal medio	ha	2.0	1.5	1.5			5.0
	Manejo rastrojo cereal	ha	3.5					3.5
	Subsolado	ha	7.8	8.0	7.8	7.8	7.8	39.2
	Cárcava protección	m		140				140
2	Fertilización Fosfatada (INDAP)	ha	7.8	4.7	4.7			17.2
3	Establecimiento praderas (INDAP)	ha	3.0	3.0	2.9			8.9
4	Rehabilitación de suelos (INDAP)							
	Desperado bajo	ha	1.0	0.8	0.8			2.6
	Limpia matorral bajo	ha	3.5	2.5	2.5			8.5
5	Sistema de riego							
	INDAP	familia		1	1			2
	PRODESAL	familia		3				3
6	Forestación							
	CONAF	ha	4.1	1.5	3.4	1.7	3.0	13.7
	AGRICULTORES	ha	1.7	0.2	0.1			2.0

Cuadro 4.5. El costo de financiamiento de proyectos (Microcenca : LA UNION).

(peso)

No.	Proyecto	1	2	3	4	5	Total
		2004	2005	2006	2007	2008	
1	Conservación de Suelos (INDAP)	6,657,460	6,871,870	5,567,490	3,292,640	2,272,590	24,662,050
2	Fertilización Fosfatada (INDAP)	390,000	235,000	235,000	0	0	860,000
3	Establecimiento praderas (INDAP)	648,000	648,000	626,400	0	0	1,922,400
4	Rehabilitación de suelos (INDAP)	554,000	402,640	402,640	0	0	1,359,280
5	Sistema de riego (INDAP, PRODESAL)	0	3,800,000	2,000,000	0	0	5,800,000
6	Forestación (CONAF, Agricultores)	2,106,827	586,293	1,275,931	630,465	1,112,586	5,712,102
7	Total						
	Costo total de proyectos	10,356,287	12,543,803	10,107,461	3,923,105	3,385,176	40,315,832
	Incentivo						
	INDAP (Conservación)	5,545,855	5,484,040	4,592,625	2,213,539	1,527,792	19,363,851
	INDAP (Riego)	0	2,016,807	1,344,538	0	0	3,361,345
	CONAF	1,149,984	420,726	953,645	476,823	841,452	3,842,630
	PRODESAL	0	640,000	0	0	0	640,000
	Sub-total	6,695,839	8,561,573	6,890,808	2,690,362	2,369,244	27,207,826
	AGRICULTORES	3,660,448	3,982,230	3,216,653	1,232,743	1,015,932	13,108,006

4.7. RESUMEN

Mediante varias reuniones grupales, reuniones individuales, cursos, talleres, etc. los productores del área de San José, han tenido conciencia de la pérdida del suelo y otras acciones de deterioro de los recursos naturales, que provocaban con sus prácticas ancestrales de hacer agricultura. Sin embargo, su principal interés no es el problema de la erosión que avanza paulatinamente, sino la productividad de los cultivos, la cantidad de mano de obra y el capital de trabajo requerido cada año.

Los agricultores deciden razonablemente el plan de manejo predial a implementar, dentro de cada situación particular, experiencia o recursos que poseen, con el fin de evitar riesgos que le signifiquen un perjuicio en sus ingresos. Por lo tanto, las prácticas de conservación del suelo y del agua, que tardan mucho tiempo en obtener resultados y los efectos esperados, necesita de tecnologías que permitan hacer una producción económicamente rentable, y que los agricultores puedan practicar continuamente de forma independiente. CADEPA ha desarrollado estas tecnologías desde diferentes aspectos, en especial a través de conversaciones con los agricultores, la participación de éstos y la renovación de intereses según sus necesidades.

El plan de uso de suelos debe ser tal que los agricultores puedan ejercer la agricultura con estabilidad y continuar la conservación del suelo y del agua en forma sostenida. La elaboración del plan de uso de suelos a nivel de cuenca ha precisado que los agricultores administren la cuenca a largo plazo, y se pueden esperar muchos efectos tanto desde el punto de vista económico en la ejecución del programa como de conservación de los recursos suelo y agua.

4.8. Bibliografía.

Instituto Japonés de Riego y Drenaje, 1996. Conservación de Tierras Agrícolas, Manual de Ingeniería en Riego y Drenaje.

Ago, H. 2002. Del desarrollo tipo participación al desarrollo tipo apoyo a la independencia. Documento interno de trabajo

Ramirez, J., C. Pérez, M. Claret y M. Palacios 2003. Uso de SIG para apoyar desarrollo agrícola en la comuna de Ninhue. Rev. SIGtemas Nº 18.

Pérez C. 2000. Proposiciones Tecnológicas para un desarrollo Sustentable del Secano. Boletín INIA Nº 42. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Quilamapu.

CAPÍTULO 5

PREOCUPACIONES Y REFLEXIONES DE LOS AGENTES DEL CAMBIO TECNOLÓGICO: HACIA LA PARTICIPACIÓN COMO PROCESO DE APRENDIZAJE



AUTORES

Kiyohiko Sakamoto

Claudio Pérez Castillo

CONSULTORES TÉCNICOS

Toshimi Kobayashi

Masumi Harada

Preocupaciones y reflexiones de los agentes del cambio tecnológico: Hacia la participación como proceso de aprendizaje.¹

Nota de los autores:

Este trabajo se desarrolló al inicio del proyecto, cuya primera etapa termina en Febrero de 2005. Durante el período de puesta en marcha del proyecto se reflejaron las tensiones tanto técnicas como personales, no solo de los agentes, sino que también de los productores. Esto llevó a los agentes a tener intensos períodos de reflexión conjunta para lograr las metas propuestas. A través de haberse logrado una participación activa de la parte de la comunidad, y equipado con las reflexiones continuas de la parte de los agentes, ahora este proyecto ha empezado a mostrar resultados y avances significativos.

5.1. Introducción

Los discursos acerca del desarrollo de las personas han incorporado en forma importante los conceptos de participación, empoderamiento, actores sociales, su conocimiento y poder. La participación de gente en los procesos de desarrollo se ha tornado tan vitales que incluso hoy día muchos proyectos de desarrollo enarbolan la bandera de la “participación”. Sin embargo, a pesar de los llamados a propuestas participativas, algunos desafíos están pendientes. Así como la palabra “participación” ha sido ampliamente aceptada en el vocabulario del desarrollo, “la participación” parece haberse convertido en un mero murmullo. Nuevos desafíos emergen cuando algunas escuelas de las ciencias sociales consideran el rasgo que subyace en el desarrollo como intervención de los agentes foráneos (Escobar 1995, Gardner and Lewis 1996, Ito 2000, Saito 2000, Long 2001). Así, Saito (2000) señala que el desarrollo contemporáneo se puede considerar como una extensión del colonialismo, en términos del poder que subyace entre aquellos que intervienen y aquellos que son sujetos de la intervención. Por lo tanto, parece crucial el discutir si la filosofía de la participación puede vencer la difícil relación entre estos dos grupos. Probablemente, esta discusión llamará a constantes reflexiones acerca de los conceptos de participación y empoderamiento.

Sin embargo, para discutir sobre participación, es muy relevante el concentrarse en otro rasgo importante del desarrollo. Un campo real del desarrollo involucra a actores sociales que supuestamente tienen diversos intereses, realidades y percepciones. En este sentido, la aproximación orientada hacia el productor o “actor”, que involucra una perspectiva sociológica al cuestionamiento del desarrollo, contiene esfuerzos importantes por el desarrollo (Long, 2001). Es significativo el destacar que esta perspectiva se centra tanto en el individuo como sujeto de intervención, así como el individuo “interventor”. En el pasado, el llamado “agente de cambio”² ha

¹ Trabajo presentado originalmente a la Conferencia Anual de la Sociedad de Desarrollo Comunitario, de Cleveland, Mississippi, USA. Julio de 2002

² El término “agentes de cambio” o “agentes” se refiere a un profesional externo que trabaja en proyectos de desarrollo (ej. Profesionales y técnicos.) “Actores o productores” son aquellos individuos involucrados en proyectos de desarrollo (ej. Miembros de comunidades junto con los agentes de cambio)

recibido poca atención de parte de las investigaciones en desarrollo. Chambers (1997), sugiere que “Quizás el aspecto más descuidado del desarrollo, es la psicología personal de profesionales de gran influencia en cuanto a lo que creen y hacen”. La relevancia de concentrarse en los agentes de cambio, radica en sus conocimientos basados en procesos sociales, que implican poder, autoridad y legitimación. Estos procesos son tan parecidos a reflejar y contribuir al conflicto entre los grupos sociales como los son para liderar el establecimiento de percepciones comunes, intereses e intencionalidades (Long 2001). Como lo señala esta nota, el examen de la percepción de los actores sociales y los procesos de conocimiento en desarrollo, pueden entregar ideas acerca de la vinculación de la participación con la negociación de diversos intereses.

Así, se puede anticipar que el estudio de estos conceptos interrelacionados (participación, percepción de los actores, conocimiento y poder), entregará visiones prácticas e intelectuales acerca del desarrollo. El entender las diferentes percepciones de los actores permite tener más conocimiento para estimular más eficientemente la participación de la gente en la implementación del desarrollo. Además, un examen del conocimiento, que los actores mantienen y emplean, proveerá de ideas acerca de la relación entre poder y racionalidad, que dará atención intelectual en el dominio de las ciencias sociales. Por lo tanto, el interés de esta investigación está centrado en explorar algunas de las diversas percepciones de los actores, incluidas las preocupaciones y los conocimientos reflejados en las discusiones que emergieron del desarrollo del trabajo en terreno.

Para responder a esta interrogante, se pondrá especial atención en los agentes de cambio que trabajan en un proyecto de desarrollo rural en sudamérica. Este proyecto financiado por el Gobierno del Japón, aspira a adoptar tecnologías agrícolas para alcanzar un desarrollo sustentable en comunidades rurales. Este proyecto es interesante porque en su implementación involucra los conceptos de desarrollo sustentable y “participación”.

5.2. Revisión de literatura y marco teórico.

5.2.1. Conceptualización del empoderamiento y la participación en el proceso de desarrollo.

Esta revisión bibliográfica pretende dilucidar el fondo de esta investigación. En particular, una discusión sobre los conceptos de participación, empoderamiento y conocimiento, es crucial para desarrollar las hipótesis de esta investigación, debido a que, como lo señala Miura, 1998 (citado por Saito, 2000), la vaguedad parece que subyace en estos conceptos. Saito 2000, también señala que la palabra “participación” tiene diferentes significados entre los investigadores del desarrollo.

Por ejemplo, a mediados de los 80’s, la discusión acerca del desarrollo se preocupó mucho de los factores sociales y culturales, desde que el esquema “de arriba hacia abajo” (“top-down”) había dominado la discusión (Cernea 1991; Chambers 1983). La propuesta participativa fue una respuesta a aquellas críticas al esquema de

desarrollo convencional de los años 80's.³ Cernea (1991), llama a los científicos sociales a comprometerse para "poner a la gente en primer lugar" lo que significa que aquellas personas que han sido ignoradas en los procesos de desarrollo debieran ser consideradas en primer lugar. Uphoff (1991), señala tres objetivos del desarrollo participativo, incluida la "eficiencia", "justicia" y "empoderamiento". Sin embargo, él estima que la mayor disputa acerca de los conceptos de participación ocurre en torno al "empoderamiento".

La razón más probable por estas potenciales disputas se debería a las implicancias políticas del concepto de empoderamiento en el campo del desarrollo. Chambers (1997), estima que la mayor influencia del concepto de empoderamiento se puede encontrar el concepto de "concientización" de Paulo Freire (Freire 1970, 1993). Freire afirma que la gente pobre y oprimida debe estar consciente de las circunstancias que los oprimen, y movilizarse en forma autónoma para solucionar su problema (Chambers 1997). La concientización hace que los oprimidos entiendan que sus privaciones no son causadas por la falta de conocimiento, sino que frecuentemente se deben al conocimiento de los afuerinos, autoridades, y el poder anexo, todo lo cual se contrapone a los conocimientos y valores del oprimido. Así, el llamado a la participación provoca una visión crítica de cómo el conocimiento de los actores, y el poder anexo actúan en el campo del desarrollo. Escobar (1995) argumenta críticamente que los agentes del desarrollo emplean tipos específicos de poder y conocimiento que etiquetan a las personas como "subdesarrollados" y los manipulan. Es así como los agentes "expertos" ejercen sus conocimientos y poder sobre la gente en los proyectos de desarrollo (Gardner and Lewis 1996).

Adicionalmente, la conceptualización de participación/empoderamiento dilucidará que los cambios en las creencias y la actitud de los agentes serán cruciales en el campo del desarrollo. Enfatizando el empoderamiento de las personas, el método participativo cuestiona en el sentido que el esquema de planificación de arriba hacia abajo diseñado por expertos es capaz de ejercer un poder económico, técnico y político sobre la comunidad (Gardner and Lewis 1996). De esta forma, el método participativo busca revertir las relaciones convencionales del poder entre aquellos que Chamber (1997) llama "los superiores" y "los inferiores"⁴ en el campo del desarrollo. En este cambio en las relaciones de poder, el axioma es "poner a los inferiores en primer lugar", (ej. la verdad de "los de arriba" debiera considerarse en último lugar) debido a que "los superiores" tienden a rechazar las realidades de "los inferiores", siendo frecuentemente autoritarios e instructivos, sin considerar la participación activa de "los inferiores" (Chambers 1997; Katsuma 2000). Así, el dictamen de "poner a los inferiores en primer lugar" implica una crítica a las actitudes y creencias de los agentes como "superiores".

³ Nótese que participación y empoderamiento ha sido tesis dominantes entre los participantes del desarrollo comunitario desde los años 60's. (cf. *Journal of Community Development Society*).

⁴ "Superiores" se refiere como "aquellos que tienen poder y son dominantes en este contexto". Por ejemplo, profesionales del desarrollo y los agentes de cambio se incluyen en esta categoría. Los "inferiores" son aquellos que están subordinados a las intervenciones (Chambers 1997)

5.2.2 Relevancia de los tres tipos de conocimiento

Para clarificar las implicancias políticas del conocimiento, el concepto de tres tipos de conocimientos e intereses es útil (Habermas 1970; 1972). Estos son:

- (1) Información que expande nuestro poder del control tecnocrático,
- (2) Interpretaciones que hacen posible la orientación de acciones dentro de las tradiciones comunes, y
- (3) Análisis que libera a la conciencia de su dependencia de poderes simbólicos concretos⁵

La primera dimensión del conocimiento, conocimiento técnico/analítico, es la base de la ciencia empírica-analítica. Esta dimensión del conocimiento incorpora el interés por acciones seguras y monitoreadas. Mientras que este tipo de conocimiento permite al ser humano controlar y predecir la naturaleza de las acciones cuando es necesario, está dispuesto a convertirse en una ideología hegemónica cuando hay carencia de un entendimiento reflexivo de su significado en la vida. En el campo del desarrollo, bajo la dominación del conocimiento técnico/analítico, las comunidades encuentran dificultades para conducir un diálogo crítico-racional con científicos y técnicos "más racionales" (Hustedde 1996).

La segunda dimensión del conocimiento, el conocimiento hermenéutico⁶, incorpora lo que Habermas denomina el interés práctico, que trata de llevar a cabo nuestras acciones-orientadas, de auto entendimiento mutuo, antes que alcanzar el control y el pronóstico. El autoentendimiento requiere de un proceso reflexivo para entender nuestro contexto histórico y las circunstancias actuales. Así, el conocimiento hermenéutico se gana a través del entendimiento de los significados.

La tercera dimensión del conocimiento, el conocimiento emancipatorio, incorpora el interés en la liberación de la auto-consciencia. El conocimiento emancipatorio busca completar la auto-reflexión. Esto trasciende y se subordina a las otras dos dimensiones del conocimiento. Sintetizando estas dos, se pretende liberar al ser humano de su dependencia del poder real, permitiéndole expresarse a sí mismo.

Estas dimensiones del conocimiento, se hacen eco de los conceptos de concientización y empoderamiento de Freire. Al discutir sobre concientización, Freire enfatiza la praxis de la liberación. La praxis es la síntesis de la acción y la reflexión. Estas "dos dimensiones de la palabra" (Freire 1970, 1993), resuenan con las dos dimensiones posteriores del conocimiento, que consisten en una acción orientada de mutuo entendimiento y autorreflexión y el interés en la liberación. Reconociendo que la ciencia y la tecnología ayudan a la liberación del ser humano, Freire y Habermans parecen estar de acuerdo que el conocimiento

⁵ Los autores interpretan el término "poderes reales" o "poderes simbólicos concretos" como aquellos poderes que la persona sujeta a la intervención cree que posee el agente interventor, aun cuando éste no los posea o no esté consciente de ejercer dicho poder.

⁶ Hermenéutica: En la filosofía de Hans-Georg Gadamer, teoría de la verdad y el método que expresa la universalización del fenómeno interpretativo desde la concreta y personal historicidad. (DRAE)

técnico/analítico irreflexivo (apuntalado por el conocimiento científico) reduce al ser humano a nivel de “cosa”, convirtiéndose en un “aniquilador de la vida” (Friere 1970, 1993). Así, las dimensiones del conocimiento están articuladas con concientización, empoderamiento y participación. Esta investigación aplica la dimensión del conocimiento como marco teórico para investigar las diversas percepciones y discursos de los actores.

5.3. Hipótesis de la investigación

La discusión sobre el conocimiento, empoderamiento y participación ha provocado dos hipótesis de trabajo:

- i) ¿El conocimiento técnico/analítico ha dominado el discurso de los actores en el desarrollo?
- ii) ¿Pueden los agentes del cambio, incorporar hermenéutica reflexiva y conceptos de emancipación?

Observando los recientes discursos sobre desarrollo, la actitud crítica de los agentes del desarrollo y sus creencias, estas preguntas enfatizan sus percepciones y discursos, aun cuando diferentes opiniones acerca de las reacciones de la comunidad serán complementadas en este estudio. Otra tarea importante es la de examinar el conocimiento técnico/analítico, el cual puede esconder la participación y el empoderamiento como lo sugiere la teoría.

5.4. Una aproximación desde el punto de vista del actor para estudios del desarrollo

Esta investigación examina las relaciones de las dimensiones del conocimiento reflejadas por diversas percepciones y discursos de los actores involucrados en proyectos de desarrollo. Por lo tanto, esta aproximación orientada hacia los actores, (“actor-oriented approach”), Long and Long 1992; Long 2001, es apropiada debido a que intenta entender la heterogeneidad de la percepción de los actores y responde a los cambios sociales. En esta aproximación, el foco del estudio es la visión de los actores individualmente (más que grupos-objetivos pasivos o beneficiarios) y las interfases entre ellos y las instituciones burocráticas, Gardner and Lewis 1996. En esta aproximación, las interfases son un concepto muy importante. Long (2001) los define como “un punto crucial de las intersecciones entre tipos de vida, campos sociales o niveles de organización social donde las discontinuidades sociales, basadas en discrepancias de valores, intereses, conocimiento y poder, son más posibles de ubicar. Usando ese concepto, este estudio investiga la percepción de los actores dinámicos de una respuestas que dan formas a sus discursos, los cuales emergen en las interfases con las diferentes dimensiones del conocimiento y las diferentes realidades de los actores. Otro aspecto relevante de esta aproximación es que se centra en las percepciones externas de los actores (ej: los agentes del cambio incluidos los oficiales técnicos y administrativos). Centrarse en los actores externos es crucial para esta investigación, examinando sus conocimientos, poder, y la relevancia de estos conceptos en la participación y el empoderamiento.

5.5. Metodología de investigación y análisis

5.5.1. Sitio del estudio

El estudio fue conducido en un proyecto de desarrollo rural en un país de sudamérica⁷. La recolección de la información se realizó durante dos meses desde junio a agosto de 2001. Cuatro semanas se utilizaron para las actividades en una Parcela Demostrativa (seudónimo "IN") en la cual agentes japoneses de un proyecto técnico trabajaban con sus contrapartes locales (CPs). El resto del tiempo (3 semanas) se dedicaron al trabajo de campo en una comunidad SJ (seudónimo) en la cual se desarrollaba la mayor parte de las actividades del proyecto. A continuación se hace una descripción de la comunidad y del proyecto.

5.5.2. Comunidad SJ⁸

La comunidad SJ está localizada en una área de fuertes pendientes de la Cordillera de la Costa, la que climáticamente corresponde a un Clima Mediterráneo Subhúmedo de seco, o seco interior de ese país. Aún cuando la precipitación anual es mayor a los 600 mm, su distribución es muy dispareja, concentrándose en invierno. Esto, unido a la carencia de técnicas y recursos económicos de los habitantes, provoca un déficit de agua durante el período seco, que dura desde noviembre a abril.

Alrededor de 400 habitantes de 100 familias, los que en su mayoría son pequeños productores, residen en esta comunidad. La subdivisión de la tierra por generaciones desde el siglo XVI, hace que hoy exista un minifundio en este sector. Mientras que el promedio de los predios en SJ es de 9.6 ha, el rango en la distribución de la propiedad es muy desigual. Muchos pequeños productores en SJ son medieros. Mientras que la mayoría de los habitantes son productores de subsistencia. Muchos jóvenes abandonan el sector, algunos como trabajadores temporales, o para radicarse en ciudades más grandes en busca de mejores trabajos. En la comunidad, los trabajos de artesanía (de paja de trigo, incluidos los sombreros) constituyen una fuente importante de ingresos.

Los principales cultivos en SJ incluyen el trigo, lentejas, arvejas y vino de uva. Una práctica tradicional de cultivo incluye el barbecho. Este consiste en dar vuelta la tierra en forma profunda durante la época de lluvias, (julio a agosto) cuando los suelos están lo suficientemente blandos para ser arados. Luego, ellos dejan el suelo arado hasta el final de la época de lluvias, en octubre o noviembre, y repiten la aradura. En mayo del próximo año, siembran los cultivos (normalmente trigo y una leguminosa de grano al año siguiente). Posteriormente, usan la tierra como pradera natural por varios años. De acuerdo con algunos entrevistados, el barbecho se

⁷ La protección de la identidad de las personas involucradas en este estudio es crucial debido a que la información recolectada puede representar una desventaja para las personas involucradas en el proyecto. Por lo tanto se decidió no presentar información sobre la identificación de los individuos. Por lo mismo, los nombres propios de las localidades incluido el país no serán proporcionados. Esto es resultado de nuestro pensamiento para asegurar el máximo posible de anonimato.

⁸ La descripción de la comunidad se presenta de acuerdo a la precepción de un estudio acerca de la historia, la sociedad y la cultura del área del proyecto (Chiba, comunicación personal)

supone que permite un control barato de las malezas, y mejoran las condiciones del suelo. Sin embargo, como el barbecho se hace incluso en sectores con fuertes pendientes, quedando la tierra sin cobertura, presuntamente se corre un gran riesgo de erosión de las capas superiores del suelo y de la fertilidad del mismo. Así, hoy en día, esta área sufre una severa erosión. Por lo tanto, esta práctica convencional, unido a las condiciones climáticas y topográficas, son los causantes de degradación de los recursos naturales, que reducen la productividad agrícola y conlleva severos índices de pobreza.

5.5.3. El proyecto de desarrollo rural CA

Muchos investigadores locales iniciaron el proyecto CA (seudónimo) para concentrarse en la degradación de los recursos naturales en el área. Para iniciar este proyecto de desarrollo rural, ellos y el Gobierno Regional buscaron apoyo técnico y económico en el Gobierno del Japón, quien respondió afirmativamente. Aplicando nuevas tecnologías, como la cero o mínima labranza, el proyecto pretende proteger los recursos naturales de la degradación y ayudar a los productores a incrementar la productividad del sector. El proyecto CA tiene como objetivos el desarrollo y validación de tecnologías para la conservación del suelo y agua, promoviendo el desarrollo de una agricultura sustentable. Aún cuando el fin último del proyecto es disminuir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de los pequeños productores de la región, el proyecto se centra en la fase del desarrollo técnico. En otras palabras, las actividades para la difusión de las tecnologías desarrolladas no están incluidas en la agenda de corto plazo del proyecto CA, aún cuando los agentes entrevistados reconocieron su relevancia.

Sin embargo, las tareas técnicas del proyecto CA entrañan muchos desafíos. Ellas incluyen, por ejemplo, desarrollo de tecnologías para la conservación del suelo, tecnologías para nuevos cultivos y manejo predial. Exploración y utilización de nuevas fuentes de agua, y técnicas de prospección/planificación/monitoreo en manejo de microcuencas. Los agentes técnicos comenzaron a conducir experiencias demostrativas sobre nuevas tecnologías para los productores, incluida la cero labranza. El proyecto arrendó una parcela de 8 hectáreas en el sector, para desarrollar un predio demostrativo que incluía la técnica de la cero labranza⁹. Además, en varios predios de productores se iniciaron demostraciones del cultivo con esta tecnología.

Entre muchas tareas técnicas, la investigación y desarrollo de la técnica de cero labranza, es una pieza clave en este proyecto, debido a que, supuestamente, permitirá a los productores proteger el suelo de la erosión. Muchos agentes y productores estaban muy interesados en promover esta nueva tecnología para desechar el barbecho. La base de esta nueva tecnología descansa sobre conocimientos científicos y técnico/analíticos. Ahora, si la nueva tecnología se introducía sin un conocimiento reflexivo a los productores, se podían generar discursos hegemónicos, y consecuentemente esta fue una preocupación entre los diferentes actores.

⁹ Otras demostraciones incluían la plantación de especies nativas para múltiples usos (ej, plantas medicinales o de uso en alimentación animal) comparación de diferentes técnicas de cultivos (cero labranza, barbecho y praderas) sobre la erosión, rotaciones de cultivos y construcción de diques para cosechar aguas superficiales.

De hecho, mientras algunos productores y agentes estaban muy interesados en introducir las nuevas tecnologías, otros productores continuaban con la práctica tradicional del barbecho. Bajo las condiciones económicas que sufren los pequeños productores, las funciones del barbecho como un control más barato de las malezas y un mejoramiento del suelo eran cruciales. Así, los actores tenían diferentes percepciones acerca de esta práctica. Mientras algunos la consideraban una práctica importante, otros la criticaban debido a la erosión que provoca. Estas diferencias en las percepciones se basaban en diferentes realidades de los actores.

Dadas las diferentes percepciones acerca de las prácticas nuevas versus las tradicionales, se podían anticipar ciertas confrontaciones de conocimientos. Así, interfases de conocimientos de distinta índole fueron emergiendo. Adicionalmente, este proyecto que promocionaba la “participación” podía resultar en una interacción de las dimensiones de conocimiento, debido a que “la participación” significa el involucramiento de los actores, pudiendo crear una interacción de sus conocimientos y realidades. De esta forma, el proyecto CA, que promovía tanto el desarrollo tecnológico como la participación, proveía de sitios para investigar la relación de diferentes dimensiones del conocimiento.

5.5.4. Metodología para la recolección de información

La aproximación orientada hacia los actores, sugiere que los investigadores miran las diversas perspectivas de los actores y respuesta a los campos del desarrollo. Por lo tanto, considerando la viabilidad y las posibilidades, se adoptó la alternativa de las entrevistas semi-estructuradas y la observación de los participantes. En las entrevistas, se preguntaba acerca de las condiciones de la comunidad, agricultura, tecnología local, nuevas tecnologías, objetivos del proyecto, y la visión de futuro de la comunidad. La mayoría de las entrevistas, fueron grabadas y se hizo una transcripción posterior con el consentimiento de los participantes, salvo algunas entrevistas que se recopilaban en forma escrita por requerimientos de los encuestados. También se usaron observaciones de los participantes para recoger argumentos dados en las interacciones con otros actores. Al hacer esto, me incorporé a las actividades del proyecto, como reuniones y salidas de campo. Se usaron notas de terreno como primera fuente de información.

Los participantes en este estudio consistían en 5 agentes japoneses, 8 CP's locales de IN¹⁰ y 22 miembros de la comunidad. En total 35 individuos participaron en la investigación. Se entrevistaron a todos los agentes japoneses de “largo plazo” cuyas misiones eran de 2 años o más. Así también se entrevistó a los CPs asignados al proyecto.

¹⁰ Los agentes japoneses consistían en un jefe asesor (líder), un coordinador (estos dos agentes además tenían conocimientos técnicos en agricultura), y tres agentes técnicos cuyas especialidades eran manejo de suelos, gestión agrícola e ingeniería agrícola, respectivamente. Las especialidades de los CP's locales incluían manejo de los recursos naturales, mecanización agrícola, ingeniería agrícola, riego, manejo de praderas y cultivos, manejo de suelos y economía agraria.

5.5.5. Análisis de datos

El análisis pretende encontrar e interpretar los patrones del discurso de los actores viendo las interrelaciones de las dimensiones del conocimiento. Para hacer esto, se codificaron palabras, frases, y párrafos en una base de datos de texto basados en el significado del contexto. Para determinar los patrones, se categorizaron y conectaron esos códigos de acuerdo a su similaridad. Otra forma de interpretar los datos fue el aplicar el marco teórico, específicamente, la dimensión del conocimiento. Así, usando el razonamiento inductivo y deductivo, se hizo un balance entre lo que implica el dato y la aplicación a priori del conocimiento de ese dato, para determinar los patrones de los discursos.

5.6. Resultados

La percepción y la reacción de los miembros de la comunidad para con el proyecto fueron muy diversas. Recién después de analizar los diferentes discursos asociados con varias dimensiones del conocimiento, se pudo evidenciar ciertos patrones de preocupación entre la comunidad y los agentes externos.

Los principales resultados del trabajo de campo incluyen:

1. Mala comunicación u obstaculización de información entre los actores
2. Preocupaciones causadas por la nueva tecnología y el conocimiento externo
3. Perplejidades, preocupaciones y reflexiones por parte de los agentes
4. La percepción de los agentes acerca de un esquema de desarrollo puramente técnico

Estos resultados fueron acompañados por un análisis interpretativo basado en el marco teórico.

5.6.1. Preocupaciones

Ninguno de los miembros de la comunidad que fueron entrevistados rechazó el proyecto, aparentemente ellos lo aceptaban. Como esta comunidad no había sido beneficiada por un proyecto de desarrollo internacional a gran escala, como el proyecto CA, los miembros de la comunidad esperaban beneficios significativos de este primer gran proyecto.

Mientras que algunos productores tenían una evaluación positiva del proyecto, el discurso de otros miembros de la comunidad frecuentemente provocaba preocupaciones explícitas e implícitas por las intervenciones del proyecto. Por ejemplo, aun cuando ellos no querían rechazar toda la empresa del proyecto, un productor contó su experiencia que refleja las agudas (incluso antagónicas) preocupaciones por los discursos traídos por las intervenciones del proyecto. Este productor, que hacía prácticas de barbecho, argumentaba que el discurso que rechazaba el barbecho era propaganda y mentiras. Más adelante, este productor contó una historia acerca de la actitud autoritaria de algunos agentes. Esos agentes le preguntaron si aceptaría la implementación de la práctica de cero labranza en su predio. De acuerdo con ese productor, ellos insistieron que el productor sembrara una

variedad de trigo de caña corta, la que tenía mayores rendimientos, aun cuando él se oponía a esa idea¹¹. Este pensamiento se reflejó en la entrevista:

Ese caballero nos dijo que tiene que ser trigo chico no del alto. Entonces le dije yo, "No. No siembro nada, entonces." ... Andaban los dos, la última vez que, entonces le dije yo, a los señores dije yo, "Ustedes obligan aquí." El dijo que "Yo soy el jefe." Me dijo. "Yo los mando a todos."

De acuerdo con un CP, la tecnología de siembra en cero labranza, permite a los productores sembrar cualquier variedad de trigo, (independiente si es de caña corta o larga). Aún cuando se le explicó eso al productor en la entrevista, él argumentó que el agente no quiso reconocerlo. De hecho, no se logró la oportunidad de confirmar ese incidente con el agente. Es posible que ese incidente haya sido un simple caso de mal entendimiento entre ellos. Sin embargo, la importancia de esa anécdota es que se enfatiza la percepción del productor de una intervención por el agente que presuntamente lo fuerza a adoptar un conocimiento específico. Esta historia sugiere que los actores pueden sostener preocupaciones antagónicas, cuando otros actores perciben ideas fuerza, en este caso en particular, la idea fuerza está basada en un conocimiento técnico/analítico.

5.6.2. Conocimiento técnico y “mala comunicación”

Así como el caso presentado anteriormente, las comunicaciones entre los agentes fueron frecuentemente incómodas en el terreno. Por ejemplo, un informante de la comunidad, señaló que los agentes del proyecto dominaban la discusión en las reuniones con la comunidad¹². Él señaló que lo que ocurría en las reuniones no era un diálogo, sino que un monólogo de los agentes.

Esta crítica al monólogo de los agentes indica “mala comunicación”, que incluye mal entendimiento, obstaculización de comunicación y descomunicación entre los agentes. Esas preocupaciones y malas comunicaciones parecen resultar de ciertos contextos enraizados en las relaciones fundamentales entre el profesional/experto y la gente común y corriente. Las preocupaciones afloraban cuando la comunicación entre los actores era obstruida por los conocimientos técnicos del agente y su título profesional. Por ejemplo, la historia anterior sobre el autoritarismo del agente indica las preocupaciones enraizadas en el profesionalismo, lo que significa, de acuerdo con el productor, que el agente hacía valer su autoridad en el terreno. El “monólogo” del agente en las reuniones era otro caso de “descomunicación” causado por la disparidad del conocimiento técnico.

¹¹ La razón por la cual los productores se oponían a sembrar variedades de caña corta es que ellos usan la paja para artesanía y para alimento para el ganado. Muchas personas tejen la fina paja de trigo en las llamadas “cuelchas” que es el material básico para la confección de sombreros. Unos pocos lugareños y gente de fuera de la comunidad compran las cuelchas, con lo cual proveen de un ingreso importante a los habitantes del sector. Este productor me contó que ellos prefieren un par de variedades tradicionales que producen una caña larga, a veces de paja muy delgada, debido a que las cuelchas hechas de paja fina se venden a precio más alto.

¹² Los agentes del proyecto tenían reuniones mensuales con los vecinos de la comunidad organizada en la cual los agentes trataban de comunicar su trabajo a los miembros de la comunidad. En corto tiempo, ellos trataban de darle cuerpo al aspecto participativo del proyecto.

Algunos miembros de la comunidad protestaban porque los conceptos que emitían los agentes en las reuniones no tenían sentido para ellos, debido a que eran demasiado técnicos para los productores.

La percepción de dos productores revela que la experiencia de los agentes y el profesionalismo pueden enmascarar las comunicaciones. Un productor confidenció en un tono un poco sarcástico:

Ahi, no hay que reprocharles a ellos. Ahi no puede, uno, le puede enseñar a ellos, porque ellos saben. Ellos saben. Ellos vienen a enseñarle a uno. Saben hacer las cosas, le tienen que enseñar a uno. (Risas). Porque ellos saben hacer las cosas, y uno no puede opinar, porque ellos saben más que uno.

Otra productora señala, no en tono pesimista pero como si se tratara de convencer a sí misma, que aun cuando ella sentía cierta frustración con algunas decisiones tomadas por el proyecto ¹³, ella pensaba que la decisión se había tomado porque los agentes tenían más conocimientos profesionales que los productores. Más adelante ella atribuía a la incapacidad de los productores (en la cual se incluía) de comprender el conocimiento técnico debido a su limitada educación formal. Así, el conocimiento que supuestamente poseen los agentes dificulta que la gente común y corriente se exprese. Consecuentemente, las relaciones de conocimientos entre profesionales y productores se refuerzan.

5.6.3. Los agentes reconocen la “descomunicación”

Mientras tanto, no sólo los miembros de la comunidad, sino que también los agentes estaban conscientes de esa descomunicación. La siguiente anécdota, ilustra que la descomunicación era chocante incluso para los agentes. Un agente japonés, que hablaba español fluidamente, contó su experiencia en una primera sesión con un par de representantes de la comunidad. Los agentes (dos japoneses y un CP local) explicaban acerca del proyecto a los representantes de la comunidad. El agente japonés contó:

“Yo les estaba traduciendo a los representantes, del japonés al español, lo que el otro agente decía. Al final cuando el CP que nos acompañaba le preguntó a los representantes si tenían alguna pregunta, ellos se quedaron en silencio. Incluso cuando les preguntó: “¿entendieron lo que les dijo?” Ellos siguieron en silencio. Entonces el CP les preguntó: ¿Qué entendieron?, y ellos dijeron: ¡Nada! Eso fue muy chocante tanto para el líder como para mí.”

Luego de este incidente, en otra reunión con miembros de la comunidad, este CP local también experimentó el mismo shock debido a que los miembros de la comunidad no lo entendieron a él. A pesar de su fluido español, su intervención era demasiado técnica para ser comprendida (así lo consideraban los miembros

¹³ Aun cuando algunos productores ofrecieron su predio, el terreno escogido para montar la parcela demostrativa fue de una persona que no vivía en el sector. Aun cuando los agentes tuvieron muchas razones para escoger esa parcela, incluida la facilidades para que fuera visitada por los productores, ella parecía contrariada por cuanto pensaba que el dueño de la parcela no tenía entusiasmo para cuidar de la tierra. Esa contrariedad la llevaba a pensar a ella por que el proyecto no trabajaba más estrechamente con los productores.

de comunidad). A pesar de que el agente japonés pensó que no había sido entendido debido al lenguaje, había otros problemas diferentes al lenguaje. Luego de estas experiencias chocantes, estos agentes concluyeron que el personal del proyecto debía mejorar sus vías de comunicación con la comunidad.

5.6.4. Las percepciones reflexivas de los agentes sobre diferentes realidades

Mientras que los agentes estaban interesados en convencer a los productores que adoptaran la nueva tecnología, por lo menos más que la mitad de los agentes técnicos que fueron entrevistados demostraron su conocimiento de las realidades que hacían las diferencias entre los actores, especialmente entre los productores y los agentes. Por ejemplo, un CP local precisó las diversas mentalidades de los agentes y de los productores en respuesta a la pregunta sobre qué problemas él había percibido en el proyecto:

La mentalidad de las personas. Cuando hablo la mentalidad de la persona, hablo de los productores; la mentalidad que ellos tienen, y la mentalidad nuestra, o sea, la nuestra de gente de ciudad. Son dos tipos, son dos pensamientos, totalmente diferentes de como enfrentar los problemas. A lo mejor, nosotros, a nuestro modo, nuestros esquemas que tratamos de pasar a los productores. A lo mejor, ellos no están acuerdo con eso. Por eso que ellos viven allá en el campo, y nosotros vivimos acá en la ciudad, o sea, de estar separados por 50 kilometros. A lo mejor nuestro modelo de desarrollo es diferente de lo que ellos esperan.

Este reconocimiento de las diferencias condujo a la reflexión en sus maneras de la comunicación. Este CP fue quien quedó consternado al no poder comunicarse técnicamente con la comunidad en la primera reunión. Otro CP local (quien, supuestamente habría dicho que "soy el jefe") reflexivo expresó su opinión de la brecha que existía entre los agentes y los miembros de la comunidad local:

...que [ellos] son gente que aman, que sufren, y que esperan. Esperan mucho de nosotros. Esperan el apoyo que ellos necesitan para lograr el desarrollo que ellos ven. Entonces ve, hay un cierto, como desfase entre lo que ellos ven y lo que nosotros vemos. Entonces, yo tengo la sensación de que tenemos que trabajar para cortar esas distintas visiones que hay. La visión que ellos tienen, y la visión que nosotros tenemos. Entonces ellos ven que nosotros estamos equivocados, y nosotros vemos que ellos están equivocados. Sin embargo, yo veo que nosotros tenemos que ir a un cierto diálogo más profundo.

Así, los discursos de los agentes sobre conocimiento local no son necesariamente unilaterales sobre sus intereses en promover las nuevas tecnologías. Más bien, a través del conocimiento hermeneútico sobre las situaciones de los productores, los agentes aparentemente desarrollaban las percepciones reflexivas de diferentes realidades. El conocimiento de estas realidades condujo a los agentes a entender mejor la relación entre los actores.

5.6.5. Las limitaciones del esquema de desarrollo tecnológico

Combinado con el conocimiento hermeneútico acerca de las realidades de los productores, las diversas percepciones acerca de las tecnologías condujeron a agentes a reconocer algunas limitaciones de éstas. Un agente japonés dijo: "Actualmente el barbecho es una tecnología imprescindible" debido a las limitadas posibilidades de arar y de sembrar como resultado de las condiciones locales del suelo y de la lluvia. Él agregó su percepción acerca de las actuales limitaciones de la nueva tecnología:

Cuando las infraestructuras o las tecnologías de cultivo no están bien desarrolladas, estos problemas o riesgos son comunes. Así que, si pregunta ahora si hay alguna posibilidad de substituir el barbecho, no sabría qué decir. Sin embargo, con el fin de la conservación del suelo, el barbecho debiera ser mejorado, o se le podrían incorporar otras tecnologías, pero encontrar esas tecnologías son difíciles de encontrar. Por "difíciles de encontrar" se entiende que es posible de investigar, incluida la cero labranza, pero no existe una tecnología que se pueda recomendar de inmediato.

Él reconoció las limitaciones técnicas actuales. Un CP local subrayó las limitaciones de la orientación técnica del proyecto:

El proyecto CA esta conceptualizado, ... solamente en el desarrollo agrícola de ese sector. ... Pero muy pequeño en relación con contexto general del desarrollo de las personas, de las familias, y del sector.

Estos agentes estaban conscientes del contexto en el cual los trabajos para alcanzar un desarrollo agrícola sostenible comprendía una variada gama de condiciones sociales, históricas y político-económicas. Tales condiciones incluían, por ejemplo, el minifundio producto de las divisiones históricas de la tierra por generaciones y los bajos precios de los productos debido a la economía de mercados abiertos (economía social de mercado). Sin embargo, el aspecto más relevante a esta investigación son las tensiones encontradas en las opiniones de los agentes sobre las metas del proyecto y las actividades de los agentes. Las dimensiones entrelazadas del conocimiento provocaron muchas tensiones entre los agentes y las instituciones vinculadas al proyecto.

Un par de agentes japoneses explícitamente dijeron que ellos compartían el sentido de las realidades de los productores porque los orígenes de algunos de los agentes eran también de productores. Esta empatía incorporada como el conocimiento hermeneútico sobre las realidades de los productores condujo a los agentes a ampliar sus opiniones acerca de las metas y las actividades del proyecto. Estas metas ampliadas fueron previstas de modo que la comunidad se beneficiara del proyecto en diversas formas, más allá de las capacidades de los agentes.

Los objetivos del proyecto le imponían mantener a los agentes una visión de investigación/desarrollo técnico. Sin embargo, los agentes mantuvieron con discreción sus actividades concretas que iban mas allá de sus metas oficiales. Además, por las características del proyecto, incluyendo el aspecto participativo y de la tentativa de construir tecnologías viables, hicieron que las metas y actividades divergeran del estrecho alcance de la

investigación/desarrollo. Un agente japonés (agronomo) recordó su primera visita al área:

La primera vez que fui al área del proyecto, para hacer la encuesta sobre la Línea Básica, percibí la situación real de los productores. Los entendí tan bien que sentía como si fuera mi ambiente familiar en el cual crecí en el tiempo de la postguerra. Así pues, me sentí realmente entusiasmado para hacer cualquier cosa por ayudarles... Deseé hacer una agricultura promisorio y esperanzadora, como los niños sueñan por hacerlo en 15 o 20 años... Así pues, me involucré con diversas actividades, considerando no solamente la producción agrícola.

La empatía de este agente se personificó en el conocimiento hermeneútico con su propia historia y lo condujo a ampliar sus actividades que se reflejaron con su realidad.

Sin embargo, el entusiasmo de este agente se vio confrontado con la realidad de la implementación del proyecto. Él se sintió perplejo cuando otro agente japonés con experiencia cuestionó su plan idealista y soñador. Dado el tiempo limitado en el proyecto (dos años) y su capacidad técnica y lingüística, él concluyó que a menos que se concentrara en actividades realmente importantes, él no podría alcanzar ningún logro en el proyecto. Entonces, sus metas idealistas fueron achicadas de modo que pudiera desarrollar tecnologías aplicables dentro de su capacidad.

Sin embargo, las pequeñas metas definidas para el proyecto, no lograron resolver las tensiones. Según el grado al cual los agentes consideraron conocimiento hermeneútico de la realidad de los productores, las tensiones y los conflictos emergieron entre los agentes. Por ejemplo, algunos agentes insistieron que el trabajo de proyecto debía hacerse más cerca de la comunidad, de modo que los intereses de los productores se vieran reflejadas directamente en las nuevas tecnologías que se estaban desarrollando. En contraste, otros agentes afirmaron que el proyecto debía establecer primero tecnologías confiables, que captaran la atención de los productores, fuesen bien evaluadas, y eventualmente fuesen adoptadas. Estos diversos discursos sobre los procesos de investigación/desarrollo provocaron tensiones entre los agentes. Un par de agentes expresó en forma explícita, su frustración de muchos años con las opiniones de otros agentes que diferirían de sus propias opiniones sobre el desarrollo de tecnologías. Así, a pesar de una aparente resolución de tensiones, algunos agentes tenían continuos problemas en este sentido. Siempre hubo tensiones, perplejidades y reflexiones entre los agentes, especialmente con las realidades de los productores. Incluso el agente japonés que cuestionó el plan soñador del otro agente japonés reconoció tales tensiones y perplejidades:

Todos los agentes están enterados sobre las metas técnicas del proyecto. Pero yendo a la comunidad y trabajando con la gente, vemos un ambiente que impregna nuestros cuerpos, y entonces, nos confundimos respecto de cuales debieran ser las metas.

Aunque la decisión de reducir las metas para lograr un conocimiento técnico, sus discursos indican que todavía pensaban en objetivos de más largo alcance. Este proceso reflexivo todavía parecía estar en curso. Además, incluso después del "control" de las tensiones, los agentes percibieron el efecto de su sentimiento a través del contacto con las realidades de los productores. Tales sentimientos pudieron conducir los agentes a las reflexiones continuas de sus papeles, de las tecnologías que promovían, y de las maneras de compartir el conocimiento con los productores. Sus tensiones y perplejidades pueden indicar lo que Kuhn (1962, 1970) llama una anomalía que conduce a un cambio del paradigma en el campo del desarrollo.

5.6.6. El conocimiento técnico/analítico oscilante

Mientras que parecían dominar los discursos que aprobaban la confianza en el conocimiento técnico/analítico, las opiniones de los agentes sobre tal conocimiento y tecnología eran variadas. Estos discursos cambiantes también causaron tensiones entre los agentes. Como se presentó anteriormente, había un reconocimiento a las limitaciones de la nueva tecnología. Así mismo, varios agentes expresaron su reconocimiento de los aspectos beneficiosos del barbecho. Un agente japonés dijo:

Debido a que barbecho también tiene ventajas, debe ser mejorado. ¿Pero, usted conoce la cero labranza? El CPs dijo: "introduciendo la cero-labranza queremos eliminar el barbecho." Pero, la maquinaria de cero-labranza tiene limitaciones cuando es aplicada a los campos con mucha pendiente. Con mucha lluvia, el suelo se torna muy pesado y la máquina no trabaja... Así pues, cuando otros agentes querían introducir es sistema de cero-labranza, yo no estaba a favor de eso...

Según otro agente japonés, había conflictos sobre la tecnología de cero-labranza incluso entre los CPs locales. Mientras algunos agentes estaban impacientes por promover la cero-labranza, otros estaban preocupados por los efectos en la compactación del suelo al usar ese sistema. Ese tipo de discusiones técnicas, que variaban entre los agentes, indicaban la flexibilidad de los discursos del conocimiento de técnico/analítico, que a menudo parecen estar establecidos y esconden las voces de otros agentes.

Un instrumento técnico de un agente japonés ejemplifica tal condición del conocimiento técnico/analítico en el sentido que no siempre es algo rígido y puede ser muy flexible. Él instaló un termómetro para medir temperatura del suelo en la parcela demostrativa. El termómetro instalado estaba diseñado para medir temperatura en la carne, en vez de uno diseñado exclusivamente para usarlo en el suelo. Quizás, un dispositivo tan flexible reflejó la creatividad del agente basada en su experiencia del terreno. La capacidad de usar dispositivos creativos hacen de la transferencia del conocimiento algo diferente que la simple transmisión del mismo hacia otros. El expresar tal idea sobre creatividad no requiere el uso de instrumentos específicos (e.g. "siempre uso un termómetro de la carne para la medida de la temperatura del suelo") pero para animar a gente que idee alternativas en caso de necesidad. Es necesario crear capacidades y solucionar problema. Este agente dijo:

Hablando honestamente, yo supongo que Japón puede que no tenga una capacidad técnica para tratar

casos de erosión tan tan severa, debido a que Japón tiene poca experiencia con sequías severas o erosión de cárcavas. De hecho, nuestra colaboración puede depender no sólo de la tecnología o de la investigación. O eso no es como una ayuda a través del conocimiento avanzado...

Otro agente japonés informó sobre las experiencias de aprendizaje de los agentes locales en la experimentación con la técnica de la cero-labranza. Los técnicos locales raramente habían experimentado con las condiciones únicas de la comunidad SJ en cuanto a topografía y condición socioeconómica. Según este agente, cuando los técnicos locales transportaban la máquina a los campos, tuvieron que considerar meticulosamente las condiciones del terreno, incluyendo que la máquina pudiese atravesar los esteros, y los portones de los campos. Inicialmente estas condiciones no eran parte de los problemas de los técnicos. Además, había algunos errores técnicos en los experimentos de campo. Sin embargo, este agente japonés manifestó que para los agentes locales era importante el aprender y experimentar bajo esas condiciones y errores. Una implicancia significativa es que el desarrollo técnico no está basado necesariamente en ciertas formas establecidas, sino que en procesos de aprendizaje continuos. Es importante reconocer que tales procesos de aprendizaje en el desarrollo del conocimiento técnico conducen a mayores oportunidades de participación de los agentes en proyectos de investigación y desarrollo, como el proyecto CA.

5.7. Conclusiones

5.7.1. Respuestas a las hipótesis

Los resultados demostraron que, en respuesta a la primera pregunta (¿El conocimiento técnico/analítico, domina el discurso de los actores en el campo del desarrollo?), cuando el discurso técnico/analítico no incorpora el entendimiento hermenéutico de la realidad de los productores, puede dominar el discurso en el campo del desarrollo. Cuando el discurso sobre el conocimiento técnico/analítico es unilateral, este puede provocar tensiones (incluso antagónicas) entre los actores. Cuando su dominación fue percibida como un discurso hegemónico, sin considerar otras realidades de los actores, las tensiones incluyen la descomunicación, una opresión aparente, y como resultado emergen respuestas antagónicas entre los actores.

La respuesta a la segunda pregunta, (¿Pueden incorporar los agentes una hermenéutica profunda y un conocimiento emancipatorio al proyecto?), es afirmativa. Mientras que el conocimiento técnico/analítico puede provocar tensiones entre los actores, cuando se carece de un entendimiento hermeneúctico de la realidad de los productores, los agentes fueron capaces de incorporar un conocimiento reflexivo. Las tensiones entre las dimensiones del conocimiento (técnico/analítico y hermeneúctico) causaron continuos conflictos, que significaron a los agentes un cuestionamiento del proyecto.

5.7.2. Limitaciones y ventajas de esta investigación

Debido a que la población involucrada en esta muestra es pequeña, es difícil de generalizar los resultados hacia toda la comunidad, y tratar las respuestas de los agentes y de la comunidad como tendencias generales en otros proyectos de desarrollo.

Sin embargo, esta investigación tiene una ventaja al centrarse en la diversidad de la percepción de los actores, incluidas las tensiones, reflexiones y sus conocimientos. Esas percepciones y discursos fueron encontrados tanto dentro de la comunidad como dentro de los agentes. Mientras estas diferentes percepciones provocaron tensiones entre los actores, el encuentro de las percepciones no fué necesariamente una confrontación dicotómica entre la percepción de la comunidad y los agentes foráneos. De alguna manera, la diversidad al interior del grupo, implica una conexión entre las percepciones de los actores. Esto significa, mientras los actores de un programa de desarrollo mantienen tensiones con otros actores, el reconocer la diversidad en un grupo, permite observar puntos de acuerdo entre los actores, lo cual conduce a un diálogo. Esta conexión de percepciones puede ser ignorada si el investigador trata a esos grupos de personas de un proyecto de desarrollo como entidades homogéneas, mirando solamente a las percepciones dicotomizadas entre categorías definidas *a priori* (ej: la comunidad y los foráneos).

5.7.3. Sugerencias “prácticas” ¹⁴

La preocupación de Habermas (1970), acerca del dominio hegemónico del conocimiento técnico/analítico, que sacrifica el aspecto humanizador, el cual es considerado de una dimensión crítica, podría alcanzar la racionalización. Para lograr una racionalización substancial, (i.e. la dimensión crítica), Habermas (1970), hace un llamado por las “instituciones de reflexión generalizada”, que significa una discusión pública a través de una comunicación irrestricta acerca de las influencias socioeconómicas que la acción propositiva–racional puede traer. Así, él insiste que la sociedad mantiene una comunicación y discusión abierta acerca del conocimiento técnico/analítico cosa que sus miembros puedan reflejar el significado de esos conocimientos. El llamado de Habermas para la comunicación resuena con el concepto de Freire de la praxis (reflexión y acción), que conduce a la humanización a través del diálogo, (Freire, 1970, 1993).

Por lo tanto, en el desarrollo técnico de proyectos, como el proyecto CA donde el conocimiento técnico/analítico enfrenta diversas realidades de los agentes, es vital incorporar el conocimiento reflexivo, que se alcanza a través de las “instituciones generalizadas de la reflexión,” para evitar la hegemonía del conocimiento de técnico/analítico. Si la ciencia social trata de buscar una comunicación abierta para las “instituciones generalizadas de la reflexión,” una de las tareas será animar procesos reflexivos de todos los agentes, incluyendo, por supuesto, los agentes del cambio. La “institución generalizada de la reflexión”, señalada anteriormente, debe alcanzar un equilibrio entre el conocimiento técnico/analítico y nuestras reflexiones sobre él.

Según lo discutido en la revisión de la literatura, las actitudes de los agentes del cambio y los comportamientos

¹⁴ Gardner y Lewis (1996), señalan que los científicos sociales que trabajan en proyectos de desarrollo son obligados a dar sugerencias prácticas, recomendaciones o una lista de “pautas de acción”. Sin embargo, los que Habermas se refiere a los “intereses prácticos” o los intereses de autoentendimiento mutuo son incorporados al conocimiento hermeneútico, más que al conocimiento técnico/analítico. Así, esta “practicabilidad” no se localiza a un nivel de propósito-racional, pero tiende a la humanización. Al mencionar entre comillas “practicabilidad” se refiere a un proceso reflexivo de buena comunicación.

se han convertido en un punto crucial en el desarrollo participativo. Algunos discursos críticos del desarrollo son acerca de los agentes del cambio que tienden para ser a menudo autoritarios e instructivos y no consideran la participación activa de la gente común y corriente (Chambers 1997; Katsuma 2000). Sin embargo, como demuestran los resultados, los agentes también ganan un conocimiento altamente reflexivo a través de un diálogo cara a cara con otros agentes e instituciones. Así, el desafío es cómo sacar y compartir el conocimiento reflexivo de los agentes del cambio. Aunque eso no significa "poner las realidades de los agentes del cambio en primer lugar", expresiones y preocupaciones de los agentes deben ser animadas y recompensadas. Por lo tanto, el obtener las reflexiones de los agentes debe ser visto como un umbral para comenzar este proceso.

El trabajo en terreno también sugiere que las intervenciones sociales de la investigación centradas en agentes individuales puedan sacar sus propios procesos reflexivos. En tales procesos, la intervención de esta investigación parecía desempeñar un papel crucial, debido a que las entrevistas estuvieron dirigidas para animar a los agentes a que expresaran sus propias ideas. Esas entrevistas con los actores, especialmente con los agentes, obtuvieron no solamente sus ideas y declaraciones relativamente establecidas (ej. ideas sobre las metas del proyecto), pero también sus opiniones que incluyeron la imprecisión, perplejidades, y los procesos reflexivos en curso (ej. el balbuceo, la contemplación, y el cuestionamiento a sí mismos). En este sentido, la intervención con énfasis sobre las opiniones diversas de los agentes pudo servir como catalizador para activar las reflexiones de los agentes, que pueden conducir a futuros diálogos. Las entrevistas individuales en detalle, así como las historias contadas por los actores, incluidos los agentes del cambio, pueden ayudar a animar los procesos reflexivos de los agentes y estimular una mayor fluidez entre diversos tipos de conocimientos.

Adicionalmente, esos discursos críticos sobre el poder de los agentes del cambio en procesos de desarrollo, llaman ahora para que los procesos de aprendizaje compartidos alteren la mera transferencia de tecnología (Röling y Wagemakers 1998). Para compartir procesos de aprendizaje, los agentes del desarrollo tienen un arsenal de "herramientas participantes" y de metodologías. Por ejemplo, Aprendizaje Participativo y Acción (PLA), un acercamiento extendido de PLA, proporciona visiones y marcos para el empoderamiento de los participantes en los procesos del desarrollo. Esas herramientas y métodos pueden incluir las entrevistas semi-estructuradas, mapeo, o diagramación para hacer estimaciones, monitoreo, y la evaluación del proyecto (Chambers 1997).

La promoción de procesos de aprendizaje compartidos es viable y provechosa para el proyecto CA. Esto, porque las experiencias de los agentes en el desarrollo técnico parecían abarcar procesos de aprendizaje flexibles, permitiendo que otros agentes participaran. Especialmente para el proyecto CA, vale la pena el buscar los marcos metodológicos para aprender sobre el desarrollo agrícola y la extensión en forma compartida (Röling y Wagemakers 1998). El invitar a productores a participar en procesos de investigación y desarrollo (incluida la recolección y análisis de datos) sería un paso vital para compartir procesos y conocimiento de aprendizaje. De hecho, en el período siguiente a esta investigación en terreno, el proyecto CA decidió invitar a algunos

productores a participar en la experimentación sobre la técnica de Cero Labranza. Así, no importa qué clase de "herramienta" y de "método" participativo se aplique, lo esencial no es el uso en sí mismo del proceso de aprendizaje reflexivo, sino que el extraer y compartir dichos procesos.

5.8. Referencias Bibliográficas

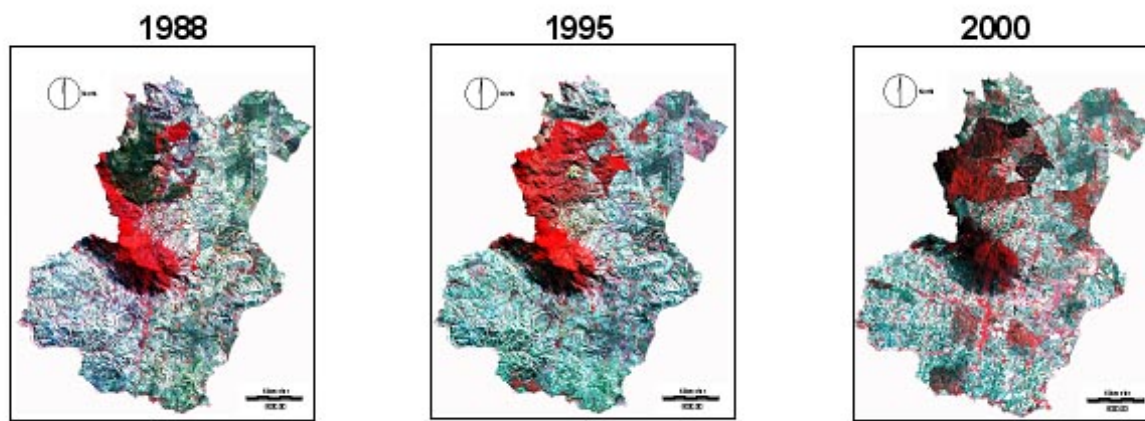
- Cernea, Michael M., ed. 1991. *Putting People First: Sociological Variables in Rural Development*. 2d ed. New York: Oxford University Press.
- Chambers, Robert. 1983. *Rural Development: Putting the Last First*. New York: John Wiley.
- , 1997. *Whose Reality Counts?: Putting the First Last*. London, England: Intermediate Technology Publications.
- Freire, Paulo. [1970] 1993. *Pedagogy of the Oppressed*. New York: Continuum Publishing Company.
- Gardner, Katy and David Lewis. 1996. *Anthropology, Development and the Post-Modern Challenge*. London, England: Pluto Press.
- Habermas, Jürgen. 1970. *Toward a Rational Society*. Boston, MA: Beacon Press.
- , 1971. *Knowledge and Human Interest*. Boston, MA: Beacon Press.
- Hustedde, Ronald J. 1996. "An Evaluation of the National Issues Forum Methodology for Stimulating Deliberation in Rural Kentucky." *Journal of the Community Development Society* 27:197-210.
- Ito, Abito. 2000. "Kaihatsu No Jinruigaku, Jinruigaku No Kaihatsu (Anthropology of Development, Development of Anthropology)" (in Japanese). Pp. 1-20 in *Kaihatsu No Bunka-Jinruigaku (Cultural Anthropology of Development)*, edited by Machiko Aoyagi. Tokyo, Japan: Kokon-Syoin.
- Katsuma, Yasushi. 2000. "Apurochi Toshiteno PLA (PLA as an approach)" (in Japanese). Pp. 218-24 in *Zoku Nyuumon Syakai Kaihatsu: PLA: Juumin Syutai No Gakusyuu To Koudou Niyoru Kaihatsu (A Sequel to Introduction to Social Development: PLA: Development by Learning and Action by People)*, edited by Project PLA. Tokyo, Japan: International Development Journal.
- Kuhn, Thomas S. [1962] 1970. *The Structure of Scientific Revolution*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Long, Norman. 1992. "From Paradigm Lost to Paradigm Regained?: The Case for An Actor-oriented Sociology of Development." Pp. 16-43 in *Battlefields of Knowledge: The Interlocking of Theory and Practice in Social Research and Development*, edited by Norman Long and Ann Long. London England: Routledge.
- , 2001. *Development Sociology: Actor Perspectives*. London, England: Routledge.
- Long, Norman and Ann Long. 1992. *Battlefields of Knowledge: The Interlocking of Theory and Practice in Social Research and Development*. London, England: Routledge.
- Miura, Atsushi. 1998. "Kaihatsu-Gensyou Eno Gengo-Bunseki-Apurôchi No Motsu Syo-Mondai (Issues Concerning Discourse Analysis Approach for Development Phenomenon)" (in Japanese). Pp. 43-53 in *Bunka To Kaihatsu: Wakugumi Wo Kentou Suru (Culture and Development: Examining Framework)*, edited by Yasushi Uchiyamada. Tokyo, Japan: Foundation for Advanced Studies on International Development (FASID).
- Röling, N.G. and M. A. E. Wagemakers, ed. 1998. *Facilitating Sustainable Agriculture: Participatory Learning and Adaptive Management in Times of Environmental Uncertainty*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Saito, Hisafumi. 2000. "Bunka-Jinruigaku To Kaihatsu No Jissen (Cultural Anthropology and Praxis of Development)" (in Japanese). Pp. 21-38 in *Kaihatsu No Bunka-Jinruigaku (Cultural Anthropology of Development)*, edited by Machiko Aoyagi. Tokyo, Japan: Kokon-Syoin.

Uphoff, Norman. 1991. "Fitting Projects to People." in *Putting People First: Sociological Variables in Rural Development*, edited by Michael M. Cernea. New York: Oxford University Press.

CAPÍTULO 6

DETECCIÓN DE CAMBIOS DE COBERTURA DEL SUELO EN LA COMUNA DE NINHUE (SECANO INTERIOR) MEDIANTE LA INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES SPOT



AUTOR

Juan Paulo Ramírez. Ph.D.
Geógrafo, INIA Quilamapu

CONSULTOR TÉCNICO

Claudio Pérez C.
Ing. Agrónomo Ph.D.

DETECCIÓN DE CAMBIOS DE COBERTURA DEL SUELO EN LA COMUNA DE NINHUE (SECANO INTERIOR) MEDIANTE LA INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES SPOT

6.1. RESUMEN

En este estudio, imágenes multiespectrales SPOT tomadas en 1988, 1995, y 2000 son usadas para registrar cambios de cobertura en la comuna de Ninhue, un área localizada en el Secano Interior de Chile. Estas áreas están siendo afectadas por procesos de degradación de tierras y por cambios dinámicos de cobertura del suelo. Los procesos de degradación de tierras están relacionados a altas tasas de erosión que son una consecuencia de la pérdida de vegetación, e impulsada por la presencia de altas pendientes, escasez de agua, bajas tasas de resiliencia del suelo, lluvias concentradas en invierno, variabilidad climática, y por la presión antrópica. Cuarenta y seis por ciento del área de estudio ha sido afectada por al menos algún cambio en cobertura del suelo. La conversión de cobertura del suelo más importante en el área de estudio ha sido la plantación forestal, con aumentos de un 166% desde 1988 al 2000. Los resultados indican que las coberturas de bosque nativo y matorral han tenido cambios positivos (47.8% y 38.5%, respectivamente). Por otro lado, las praderas, los espinos (*Acacia caven*) y la vegetación de quebradas han sido afectadas por pérdidas (-40.5%, -17.3%, y -13.6%, respectivamente). Sin embargo, las plantaciones forestales no han sido manejadas en una forma racional ya que han reemplazado los mejores suelos que fueron originalmente destinados para producción de cultivos. De este modo, políticas de manejo del territorio deben ser implementadas en el corto plazo para evitar la migración campo-ciudad, el empobrecimiento progresivo de los agricultores y la degradación del suelo. El desafío para el futuro es reconciliar el crecimiento económico con justicia social, especialmente en comunidades rurales pobres.

Palabras clave: cambio de cobertura del suelo, Secano Interior, erosión, plantaciones forestales, teledetección.

6.2. INTRODUCCIÓN

Las tierras áridas de la Zona Centro Sur de Chile están siendo afectadas por crecientes tasas de erosión gatilladas por la sistemática pérdida de la cubierta vegetal natural, asociado a procesos de erosión hídrica laminar (ej. levigación, regueras y cárcavas) y de movimientos en masa (ej. deslizamientos y derrumbes) (Rose, 1993). Se ha calculado a nivel nacional que las pérdidas económicas anuales en el contenido de nutrientes (NPK) producto de la erosión del suelo son del orden de MM US\$ 15.8 afectando una superficie de 347.260 km² (Pérez y González, 2001). En particular, las tierras del Secano Interior de Chile están siendo afectadas severamente por los procesos descritos, pero también por crecientes cambios de cobertura del suelo, en particular por plantaciones forestales con especies exóticas (*Pinus radiata* D. Don y *Eucaliptus globulus* spp. *globulus*), desplazando prácticas agrícolas tradicionales, las que impactan directamente a los habitantes rurales de estas áreas al tener que sobreexplotar los recursos

naturales locales. Esto a su vez, estimula la migración campo-ciudad y el empobrecimiento de la población que se desplaza a engrosar los bolsones de marginalidad urbana de las grandes ciudades.

Estudios anteriores han utilizado fotografías aéreas para determinar coberturas vegetacionales (cf. Etienne y Prado, 1982), sin embargo éstos no han estimado los cambios de cobertura que se producen a lo largo de un período determinado y sobre qué unidades geomorfológicas se emplazan. En este trabajo se propone la interpretación de imágenes de satélite como una herramienta tecnológica eficiente para determinar los cambios vegetacionales que se producen en el tiempo sobre un área geográfica específica. La Comuna de Ninhue ha sido seleccionada para este estudio ya que se encuentra localizada en el Secano Interior de la VIII Región, y es parte de un proyecto actualmente en ejecución de desarrollo rural (proyecto CADEPA) conducido por INIA (CRI Quilamapu) y JICA (Gobierno de Japón).

Los objetivos de este trabajo fueron: 1) clasificar las coberturas vegetacionales de la Comuna de Ninhue a través del análisis no-supervisado, supervisado y verificación de campo de imágenes de satélite, 2) estimar las tasas de cambio de cobertura del suelo y evaluar cómo éstas han contribuido a las pérdidas o ganancias de las restantes coberturas dentro del área de estudio, y 3) establecer los rangos morfodinámicos de pendiente del terreno donde los cambios de cobertura vegetal han ocurrido.

6.3. MATERIALES Y MÉTODOS

6.3.1. Área de estudio

El área de estudio es la comuna de Ninhue ($36^{\circ} 13'-29' S$ y $72^{\circ} 16'-33' W$, 40.1 km^2), localizada en la Provincia de Ñuble de la VIII Región del Bío-Bío, la cual se inserta dentro de la eco-región conocida como Secano Interior (Figura 6.1.). Siguiendo la clasificación climática de Papadakis (1966) el área se define como Mediterránea con influencia marítima, caracterizada por marcadas estaciones secas (noviembre a abril) y húmedas (mayo a octubre). Por otra parte, variaciones interanuales de períodos de sequía y de alta pluviometría observadas en el Secano Interior durante 40 años pueden ser apreciadas en la Figura 6.2. La precipitación anual promedio alcanza los 651 mm medidos en la estación meteorológica de Cauquenes ($35^{\circ}58' S$, $72^{\circ}17' W$. Elevación: 177 m s.n.m.). Un 80% del total de precipitaciones se concentran entre mayo a agosto, y sólo un 15% entre septiembre y octubre. La temperatura promedio anual es de $14.7^{\circ}C$. La temperatura mínima promedio es de $4.7^{\circ}C$ durante el mes de julio, y la máxima promedio es de $27^{\circ}C$ en el mes de enero (Del Pozo y Del Canto, 1999). La comuna presenta amplias variaciones altitudinales que van desde los 39 m s.n.m. (Río Lonquén) hasta los 910 m s.n.m. (Co. Coiquén), con un promedio de pendientes de 11.9° ($\sigma = 6.7^{\circ}$). Los suelos graníticos de la comuna están altamente meteorizados, con un horizonte A inexistente, con floraciones de roca madre en superficie, con textura altamente arcillosa en los sectores altos y arenosa en los sectores bajos, y con escaso nivel de infiltración (Uribe, 2002).

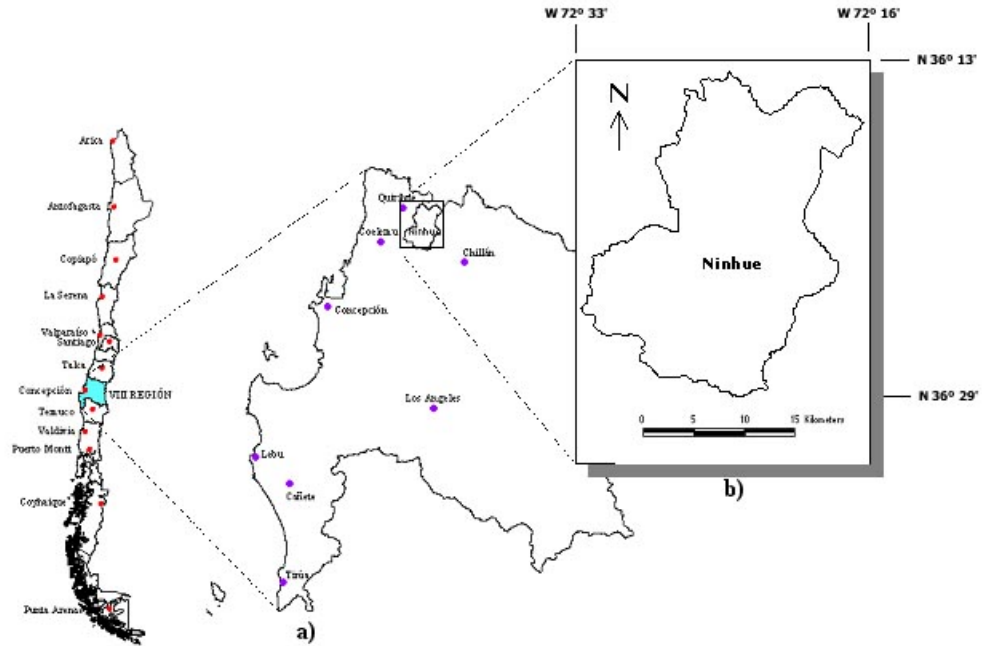


Figura 6.1. Localización del área de estudio. VIII Región (a). Comuna de Ninhue (b). Área achurada es Secano Interior (Adaptado de Ovalle *et al.*, 1990).

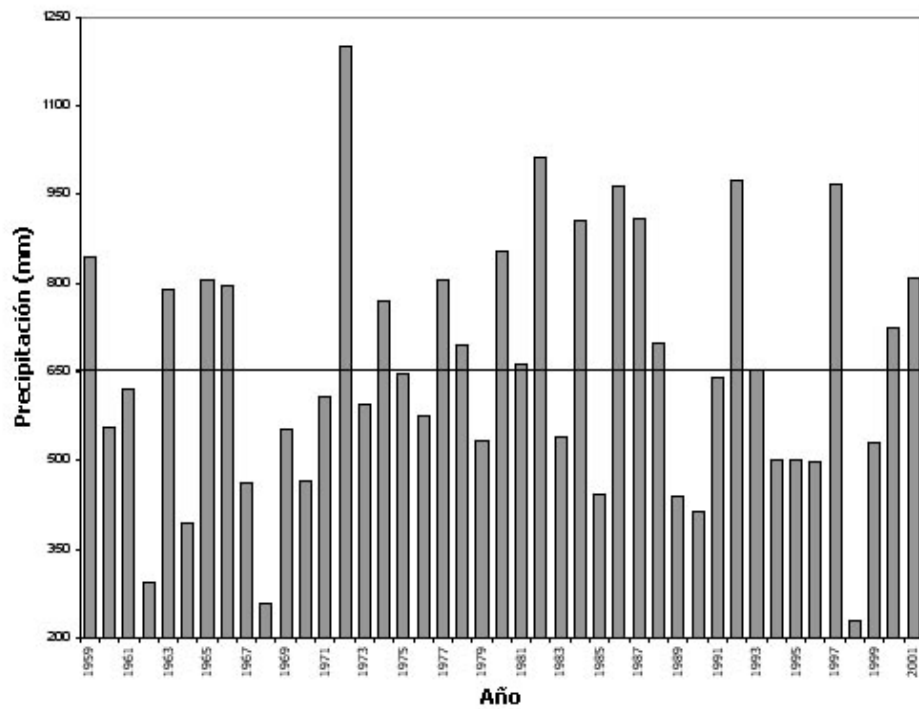


Figura 6.2. Precipitación anual desde 1959-2001 (Estación meteorológica Cauquenes, 35°58' S, 72°17' W. Elevación: 177 m s.n.m.).

6.3.2. Clasificación satelital de coberturas

Tres imágenes multiespectrales del satélite francés SPOT (órbita K670/J423) fueron utilizadas para determinar los cambios de cobertura del suelo entre los años 1988 y 2000 (Figura 6.3.). La resolución espacial de cada imagen es de 20 m por píxel. Las fechas de las imágenes fueron: 27 abril 1988, 16 mayo 1995 y 10 enero 2000 (Cuadro 6.1.). Correcciones radiométricas y geométricas fueron aplicadas a las tres imágenes para disminuir tanto distorsiones producto de la composición atmosférica (gases, polvo) como por la curvatura terrestre (Lillesand y Kiefer, 1994). La corrección geométrica se realizó mediante el método del vecino más cercano usando una polinomial de segundo orden la cual arrojó un error medio cuadrático menor a 0.2 píxeles en cada una de las imágenes georreferenciadas (cf. Petit *et al.*, 2001).

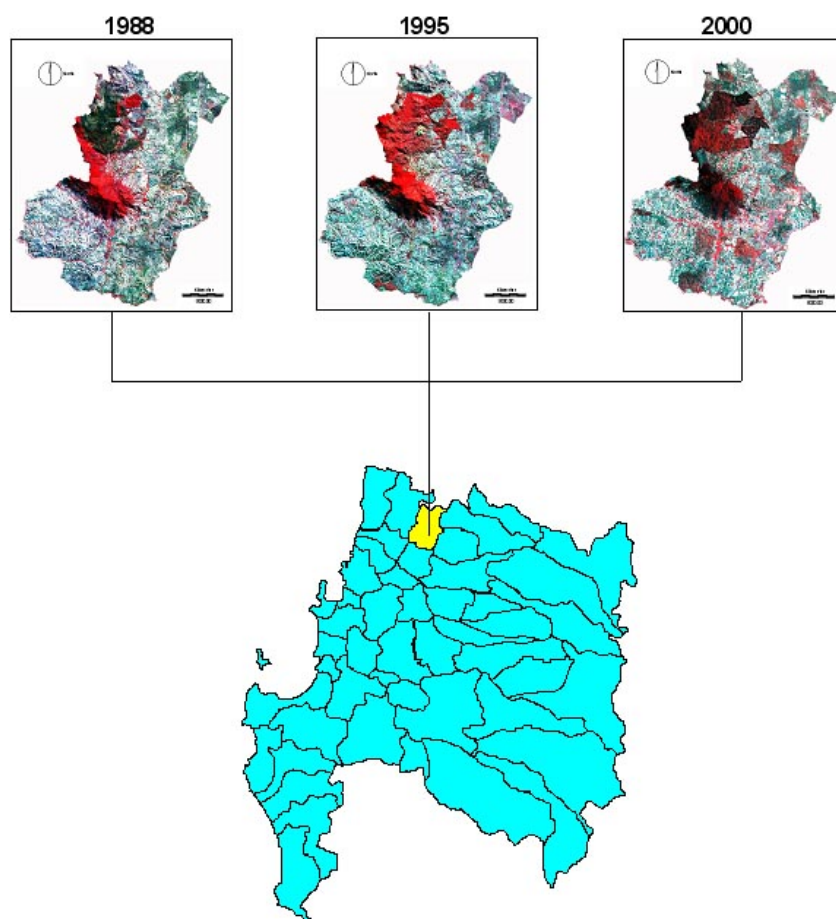


Figura 6.3. a) Imágenes de satélite SPOT de la comuna de Ninhue desplegadas en falso color convencional, años 1988, 1995 y 2000. La vegetación se aprecia en tonos rojos. b) División político-administrativa de la 8^{va} Región, comuna de Ninhue achurada en color amarillo.

Cuadro 6.1. Imágenes seleccionadas para la clasificación de coberturas 1988-2000 en la Comuna de Ninhue.

SPOT #	Sensor multiespectral	Bandas Espectrales (μm)	Path/Row	Fecha
2	HRV	Verde: 0.50 - 0.59	K 670 / J 423	27 abril 1988
3	HRV	Rojo: 0.61 - 0.68 IR* cercano: 0.79 - 0.89	K 670 / J 423	16 mayo 1995
4	HRVIR	Verde: 0.50 - 0.59 Rojo: 0.61 - 0.68 IR cercano: 0.79 - 0.89 IR Medio: 1.58 - 1.75 * IR = Infrarrojo	K 670 / J 423	10 enero 2000

Un modelo digital de elevación (MDE) obtenido de imágenes estereoscópicas del satélite SPOT de resolución 20 m y precisión altimétrica de 4.5 m (Endreny *et al.*, 2000) fue utilizado para simular la radiación solar sobre el área de estudio como si fuera una superficie lambertiana (plana), eliminando de esta forma las distorsiones angulares de iluminación solar sobre la imagen, especialmente del cordón de cerros que atraviesan la comuna de NW a SE. El MDE también fue utilizado para obtener las pendientes del área de estudio las que fueron calculadas en grados para conectarlas a procesos geomorfológicos de erodabilidad definidos por Andrade y Castro (1981).

Las imágenes multiespectrales fueron realizadas mediante un histograma de frecuencia y posteriormente visualizadas en falso color convencional (FCC). Para optimizar los tiempos de análisis y acotar los límites interpretativos de las imágenes, un archivo raster que contenía los límites de la comuna de Ninhue fue utilizado como máscara para aislar el área de estudio. Se aplicó una clasificación no-supervisada a la imagen del año 2000 a través del método Isodata (Iterative Self-Organizing Data Analysis) consiguiéndose agrupar clases de cobertura como primera aproximación para la clasificación final. Nueve clases fueron obtenidas las que luego de una reclasificación fueron reducidas a siete al ser comparadas con la imagen original desplegada en FCC. Estas clases preliminares de coberturas del suelo permitieron posteriormente determinar áreas homogéneas para realizar la clasificación supervisada.

Se efectuaron dos salidas a terreno al área de estudio durante el verano del año 2002 para chequear *in-situ* coberturas del suelo. Treinta y siete puntos de control fueron seleccionados y geo-registrados mediante un GPS Garmin III Plus. La clasificación supervisada se basó en el método de las Mínimas Distancias. Este procedimiento se aplicó también a las imágenes del año 1988 y 1995. En cada imagen se calcularon las superficies de cada cobertura en hectáreas. Se evaluó la precisión de las clasificaciones a la imagen del año 2000 mediante el Índice Kappa con 95% de confianza. El cálculo del cambio de coberturas entre períodos fue obtenido mediante el siguiente procedimiento (Ochoa y González, 2000; U.N., 2001):

$$CC = (Sf - Si) * 100 / Si$$

Donde:

CC= cambio de cobertura entre períodos (%)

Sf = Superficie final de la cobertura (ha)

Si = Superficie inicial de la cobertura (ha)

La tasa de conversión de coberturas entre períodos se obtuvo mediante el siguiente procedimiento:

$$TC = (Sf - Si) / t$$

Donde:

TC = Tasa de conversión (ha año⁻¹)

t = 12 años.

El procesamiento digital de las imágenes se realizó con los software Erdas Imagine v. 8.4 e Idrisi v. 3.2.

La digitalización cartográfica se realizó con el software Cartalinx v. 1.2. El trabajo de gabinete se llevó a cabo en el laboratorio Telesig del INIA-Quilamapu.

6.4. RESULTADOS

6.4.1. Clasificación de coberturas

El nivel de precisión de la clasificación supervisada para la detección de coberturas usando el Índice Kappa fue de un 92.3%. A nivel individual de coberturas, la precisión varió desde un 66.7% en vegetación de quebrada y matorrales, hasta un 100% de correspondencia entre la clasificación supervisada y el chequeo de campo en las cinco coberturas restantes (cf. Eastman, 2001).

La clasificación supervisada usando el método de Mínimas Distancias y comprobación de campo arrojó siete coberturas del suelo (cf. Harvey y Hill, 2001). Estas fueron: 1) Matorral, una mezcla de vegetación esclerófila, tales como peumo (*Cryptocarya alba*), quillay (*Quillaja saponaria*), litre (*Lithraea caustica*); 2) Espino (*Acacia caven*), con densidades superiores al 30% de cobertura; 3) Pradera, el cual incluye campos agrícolas; 4) Vegetación de quebrada, la cual es una mezcla de álamos, sauces y árboles frutales que se ubican en los fondos de quebrada y márgenes de esteros; 5) Suelo desnudo, el cual incluye suelo expuesto, caminos, y áreas de barbecho; 6) Plantaciones forestales (pino: *Pinus radiata* D. Don y eucaliptus: *Eucaliptus globulus* spp. *globulus*); 7) Bosque, el cual incluye especies nativas (roble: *Nothofagus obliqua*) (Figura 6.4.).

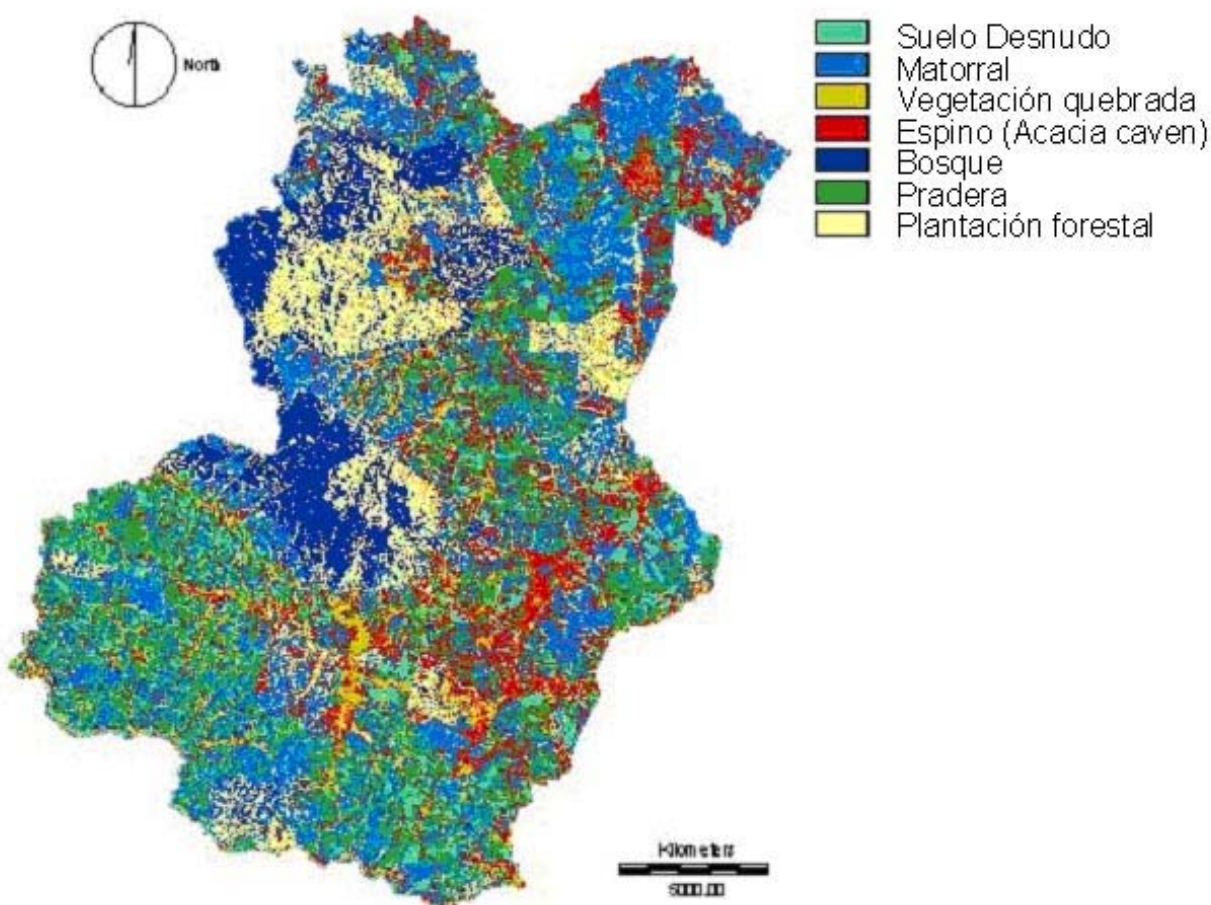


Figura 6.4. Resultados de la clasificación supervisada sobre la imagen SPOT.

6.4.2. Cambios de cobertura 1988-2000

Los resultados de la clasificación supervisada se aprecian en Cuadro 6.2. Cuarenta y seis por ciento del área de estudio (18.6 km^2) ha sido afectada por al menos un cambio en cobertura del suelo durante el período 1988-2000. Esto es coincidente con otros estudios realizados en área agroclimáticas similares utilizando imágenes de satélite dentro de un mismo período de análisis (Petit *et al.*, 2001). La plantación forestal es la cobertura del suelo que mayores cambios ha sufrido durante el período estudiado (1988-2000), incrementando tres veces en superficie a una tasa de crecimiento de $330.9 \text{ ha año}^{-1}$ y aumentando porcentualmente su presencia en un 166.5%. Entre 1988 y el año 2000, 7100 ha fueron convertidas a plantaciones forestales lo que representa un 18% de la superficie de la comuna de Ninhue. Le sigue en importancia las coberturas de bosque nativo y matorral, con un aumento de 47.8% y 38.5% respectivamente. Hay que hacer notar que en el año 1988 las coberturas bosque nativo y matorral ubicadas en los cordones de cerros ubicados al lado occidental del pueblo de Ninhue fueron afectadas por un incendio el cual destruyó una superficie de 2400 ha de acuerdo a la información obtenida

directamente desde la imagen satelital SPOT de dicho año. Se considera entonces que el aumento de estas coberturas se debería al crecimiento natural de los renovales el cual se habría recuperado casi por completo al año 2000.

Cuadro 6.2. Cambios de cobertura del suelo y tasas de conversión.

	Superficie (ha)			CC ^a (%)			TC ^b (ha año ⁻¹)
Cobertura:	1988	1995	2000	1988-1995	1995-2000	1988-2000	1988-2000
Suelo desnudo	4940	2673	2639	-45.9	-1.3	-46.6	-191.8
Matorral	8612	11466	11928	33.1	4	38.5	276.3
Vegetación de Quebrada	2100	4417	1814	110.3	-58.9	-13.6	-23.8
Acacia caven	6981	7483	5771	7.2	-22.9	-17.3	-100.8
Bosque nativo	2969	2749	4389	-7.4	59.7	47.8	118.3
Pradera	12111	8738	7200	-27.9	-17.6	-40.5	-409.3
Plantación forestal	2385	2572	6356	7.8	147.1	166.5	330.9

Nota: valores negativos son pérdidas.

^a CC: Cambio de cobertura entre períodos.

^b TC: Tasa de conversión.

Los cambios de cobertura negativos más significativos se aprecian en la disminución de las coberturas suelo desnudo y praderas, con un -46.6% y -40.5% respectivamente, aunque la mayor disminución de suelo desnudo y praderas se produce en el primer período de análisis, esto es entre 1988-1995. Estos resultados explican que las praderas sean la cobertura que experimente, en términos de superficie, la mayor pérdida anual durante doce años, alcanzando reducciones de 409.3 ha año⁻¹ y la disminución significativa de la cobertura suelo desnudo en 191.8 ha año⁻¹. Las coberturas vegetacionales que mayormente son afectadas por pérdidas entre los años 1995 y el año 2000 son *Acacia caven*, la cual decrece un 22.9% a una tasa de -100.8 ha año⁻¹, y la cobertura vegetación de quebrada con un decrecimiento del 58.9% a una tasa de -23.8 ha año⁻¹. Ambas coberturas serían altamente sensibles a períodos de sequía, tal como la que afectó al país en el año 1999 (Figura 6.2.) donde sólo precipitaron 200 mm en el área de estudio, fenómeno que se aprecia en la clasificación de coberturas de la imagen tomada en enero del año 2000.

La Figura 6.5. muestra las coberturas que han contribuido en mayor superficie al aumento de la presencia de las plantaciones forestales. En esta figura se aprecia que los matorrales y la vegetación de quebrada han sido las coberturas que más superficie han cedido para el aumento de las plantaciones forestales en el área de estudio, con 2417.8 ha y 2125.1 ha respectivamente, lo que se explicaría por la mayor importancia relativa de estas coberturas en el área de estudio. Los cambios de cobertura más significativos se producen entre los años 1995-2000 en comparación al período de análisis 1988-1995, aumentando al doble y también al triple, en el caso de la vegetación de quebrada, las conversiones de

cobertura a plantación forestal. La vegetación de quebrada cedió un 37% de su superficie presente al año 1995 para plantaciones forestales, y el matorral lo hizo en un 13%. Contrario a lo que podría pensarse, la cobertura suelo desnudo sólo cedió un 2% de su superficie (65.6 ha) para plantaciones forestales entre los años 1995 y 2000. Porcentajes también menores en coberturas convertidas en el mismo período a plantaciones forestales son las encontradas en *Acacia caven* (5%) y praderas (8%).

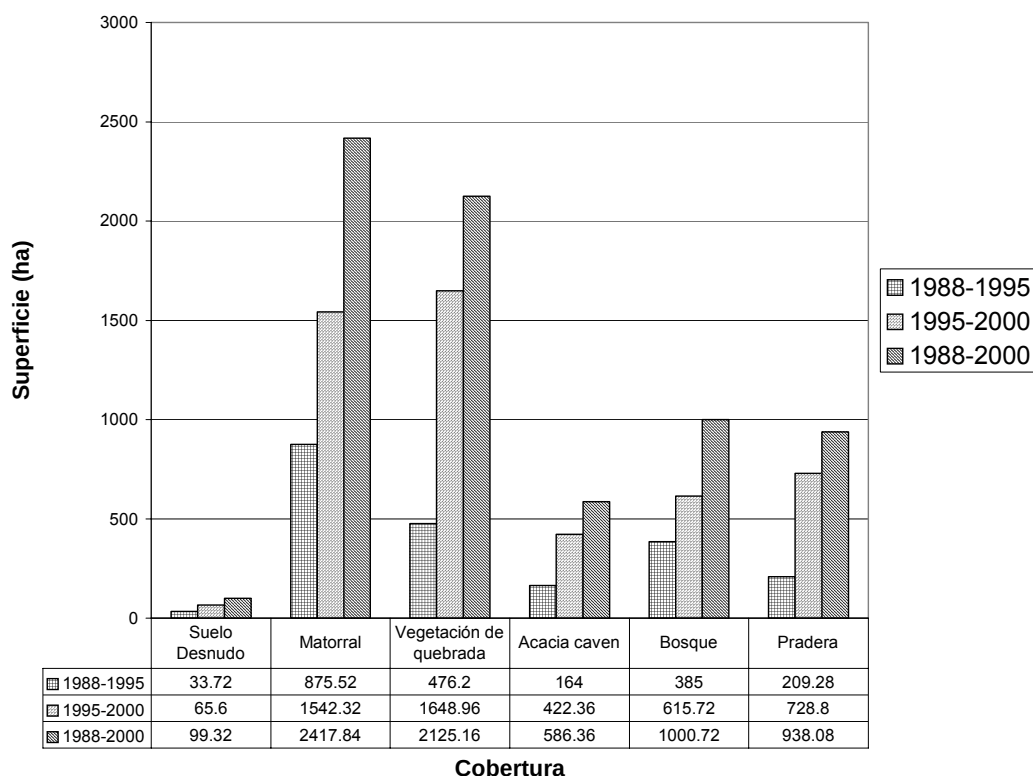


Figura 6.5. Coberturas convertidas a plantaciones forestales en hectáreas para los intervalos 1988-1995, 1995-2000 y 1988-2000.

De los resultados se desprende que las coberturas del suelo han sido transformadas tanto por fenómenos climáticos (fuertes fluctuaciones de las precipitaciones) como por la conversión especialmente a plantaciones forestales.

6.4.3. Cambios de coberturas sobre unidades topográficas

La Figura 6.6. muestra la relación entre cambio de cobertura entre 1995-2000 y la pendiente donde estos cambios se han producido. Llama la atención que el bosque nativo mayoritariamente se establezca en rangos de pendientes entre 8-15° y mayores a 15° lo que en términos de manejo del suelo es lo aconsejable ya que protege los suelos más proclives a la erosión hídrica; sin embargo, las plantaciones

forestales han sido introducidas sobre todos los rangos de pendiente, incluso en forma significativa en rangos de pendiente menores a los 5°, donde se producen procesos de sedimentación (Andrade y Castro, 1981), por lo tanto son los suelos más fértiles en términos de producción agrícola. Este proceso de ocupación de tierras puede apreciarse en la Figura 6.7. Por otro lado la conversión a suelo desnudo se ha centrado en las pendientes más bajas (< 5°) lo que podría significar que la sobreexplotación de los recursos por parte de los habitantes rurales se ha intensificado al tratar de aumentar superficies de producción agrícola como consecuencia de la baja fertilidad de los mismos.

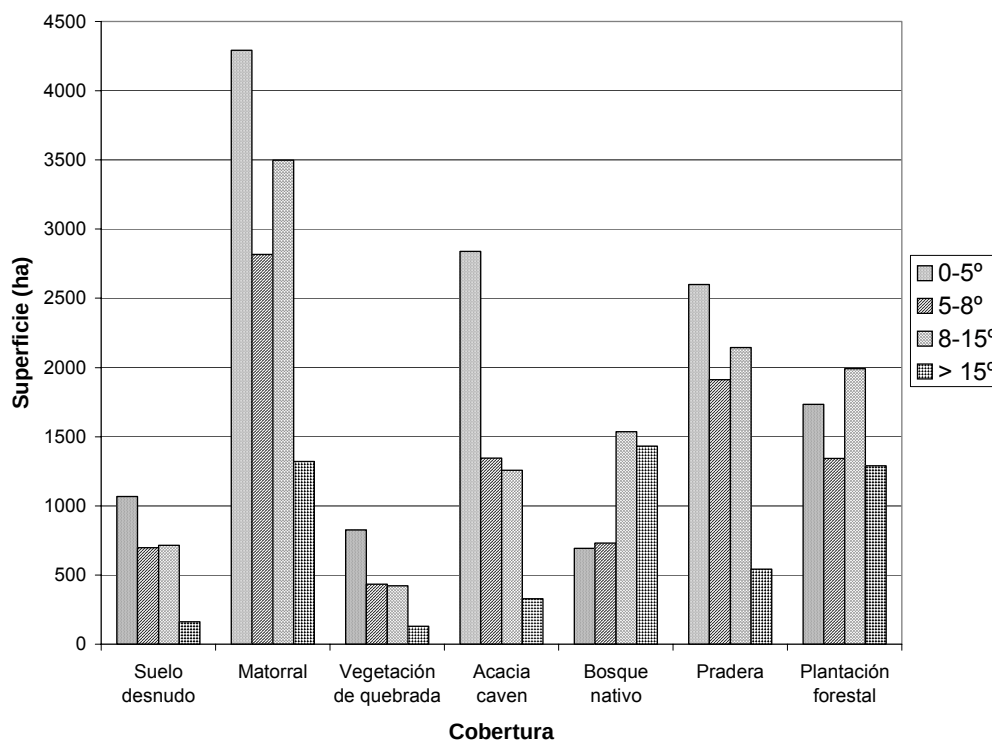


Figura 6.6. Cambios de cobertura del suelo vs. rangos de pendiente 1995-2000.

Los resultados expuestos explican que exista una creciente preocupación en el mundo científico por la protección de estos frágiles ambientes lo que ha llevado a considerar estos espacios como multifuncionales, esto es que no sólo deben ser vistos como meramente productivos, sino que también como áreas que cumplen importantes funciones en los ámbitos recreativo, ambiental, turístico y de belleza estética (Pérez *et al.*, 2004; von Haaren, 2002).



Figura 6.7. En primer plano, plantaciones forestales ubicadas en pendientes menores a 5°. Al fondo, los cerros aparecen sin cobertura vegetal (Comuna de Ninhue). Fotografía tomada por el autor (marzo, 2002).

6.5. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

La identificación y el monitoreo de los cambios dinámicos del paisaje natural representan una herramienta muy valiosa para la toma de decisiones en el territorio. En sí, representan un cuadro general de lo que somos y de lo que queremos ser como unidad productiva y social en el mediano y corto plazo. También muestran las decisiones políticas y económicas que se toman en el ámbito administrativo en el largo plazo, tal como ocurrió con el Decreto Ley 701 (D.L. 701) del año 1974 de fomento a las plantaciones forestales. Sin esa decisión política tomada hace 30 años, se estaría hablando muy poco de las transformaciones espaciales del territorio en términos de bosques exóticos, y probablemente tampoco de los más de 2.500 millones de dólares que la industria forestal chilena genera por sus exportaciones anualmente.

El uso de imágenes de satélite permitió obtener una visión sinóptica de los cambios en cobertura del suelo que han ocurrido entre los años 1988 y 2000 en la Comuna de Ninhue. Las plantaciones forestales de pino y eucalipto fue la cobertura que mayores cambios positivos experimentó durante el período estudiado. Este explosivo crecimiento ha sido a costa de la conversión de importantes formaciones vegetacionales como matorrales y vegetación de quebrada ubicadas en rangos de pendiente medios a planos ($< 8^\circ$) que suelen ser fuentes energéticas y de manejo agrícola para los campesinos de la zona.

La escasez de tierras para los cultivos agrícolas está desplazando a los agricultores de las áreas del secano hacia los centros urbanos en busca de mejores oportunidades de sobrevivencia y aquellos que deciden quedarse deben sobreexplotar los escasos recursos que quedan, incrementando la presión antrópica sobre el paisaje y generando mayores tasas de erosión del suelo. Esta situación llama a los actores de toma de decisiones a planificar el territorio en forma coherente acorde con las necesidades de sustentabilidad y multifuncionalidad del paisaje rural en el Secano Interior de Chile.

Combatir el proceso erosivo conlleva una serie de medidas correctivas de manejo del suelo a escala local, junto con políticas de ordenamiento territorial a escala regional y nacional. Por lo tanto, monitorear permanentemente el secano a través de técnicas de interpretación satelital constituye una herramienta esencial, de bajo costo y precisa, para clasificar las coberturas del suelo, evaluar las tasas de cambio de uso, predecir el cambio a futuro y de este modo detectar los ambientes vegetacionales más frágiles en términos erosivos y de la biodiversidad.

6.6. LITERATURA CITADA

- Andrade, B. y C. Castro. 1981. Ensayo y Métodos de Detección de Unidades Morfodinámicas en las Planicies Litorales de Chile Central. *Revista Terra Australis*, 25: 89-97.
- Del Pozo, A. y P. Del Canto. 1999. Áreas Agroclimáticas y Sistemas Productivos en la VII y VIII Regiones. 115 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Chillán, Chile.
- Eastman, J.R. 2001. *Idrisi Guide to GIS and Image Processing*, volume 2. 144 p. Clark University, Worcester, USA.
- Endreny, T.A., E.F. Wood y D. P. Lettenmaier. 2000. Satellite-derived Digital Elevation Model Accuracy: Hydro-Geomorphologic Analysis Requirements. *Hydrologic Processes*, 14: 1-20.
- Etienne, M.G. y C.C. Prado. 1982. Descripción de la vegetación mediante la cartografía de ocupación de tierras. 120 p. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Veterinarias y Forestales.
- Harvey, K.R. y G.J.E. Hill. 2001. Vegetation Mapping of a Tropical Freshwater Swamp in the Northern Territory, Australia: A Comparison of Aerial Photography, Landsat TM and SPOT Satellite Imagery. *Int. J. Remote Sensing* 22: 2911-2925.

- Lillesand, T.M. y R.W. Kiefer. 1994. Remote Sensing and Image Interpretation. 750 p. John Wiley and Sons Inc., New York, USA.
- Ochoa, S. y M. González. 2000. Land use and deforestation in the highlands of Chiapas, Mexico. *Applied Geography* 20: 17-42.
- Ovalle, C., J. Oronson, A. Del Pozo y J. Avendaño. 1990. The Espinal: Agroforestry systems of the Mediterranean type climate region of Chile. *Agroforestry Systems*, 10: 213-239.
- Papadakis, J. (ed.). 1966. *Climates of the World and their Agricultural Potentialities*. 170 p. Buenos Aires, Argentina.
- Pérez, C. y J. González (eds.). 2001. Diagnóstico sobre el Estado de Degradación del Recurso Suelo en el País. Boletín INIA N° 15, 194 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Chillán, Chile.
- Pérez, C., J. Ramírez, M. Claret y M. Palacios, 2004. Ordenamiento territorial a escala de microcuenca. *Tierra Adentro (Chile)*, 55: 12-15.
- Petit, C., T. Scudder y E. Lambin. 2001. Quantifying processes of land-cover change by remote sensing: resettlement and rapid land-cover changes in south-eastern Zambia. *Int. J. Remote Sensing* 22: 3435-3456.
- Rose, C.W. 1993. Soil erosion by water. p149-187. *In* G.H. McTainsh y W.C. Boughton (ed). *Land Degradation Processes in Australia*. Longman Cheshire, Melbourne, Australia.
- U.N. 2001. *Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies*. 310 p. United Nations Commission on Sustainable Development, New York, USA.
- Uribe, H. 2002. Metodología para determinar la disponibilidad de aguas subterráneas en el Secano Interior de Ninhue. Tesis de Magister en Ingeniería Agrícola. 81 p. Universidad de Concepción, Chile.
- von Haaren, C. 2002. Landscape planning facing the challenge of the development of cultural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 60: 73-80.

CAPÍTULO 7

INTRODUCCIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS MEJORADOS EN EL SECANO MEDITERRÁNEO DE CHILE.



AUTORES

Carlos Ruíz S. Ing. Agrónomo DEA
Kuni Matsuya. Ing. Agrónomo Ph.D.

CONSULTORES TÉCNICOS

Mario Mellado Z. Ing. Agrónomo M.S.
Iván Matus T. Ing. Agrónomo Ph.D.

INTRODUCCIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS MEJORADOS EN EL SECANO MEDITERRÁNEO DE CHILE.

7.1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo es el resultado de un estudio realizado el proyecto “ Conservación del Medio Ambiente y Desarrollo Rural Participativo en el Secano Mediterráneo de Chile”, CADEPA, que se inicio el año 2000 y que muestra la experiencia de integración entre la Agencia Internacional de Cooperación del Japón, JICA, con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, y otros servicios relacionados con el desarrollo agrícola para lograr entre otros objetivos la introducción de sistemas productivos mejorados en el sector de San José, comuna de Ninhue, VIII Región e involucra la participación de 110 familias de pequeños productores. El proyecto CADEPA promueve el desarrollo agrícola e incorpora el concepto de manejo integral de microcuencas.

En la primera parte de este artículo se define y caracteriza el sistema productivo dominante en la comuna de Ninhue al inicio del proyecto. Este consiste en una rotación basándose en ganadería sobre pradera natural, de baja productividad, luego barbecho y posteriormente trigo, después del cual se establece una leguminosa u otro cereal como avena, o simplemente retoma su uso como pradera natural. Adicionalmente se cultiva la vid cepa País. En estas condiciones se explota una amplia superficie de suelo, favoreciendo el proceso de erosión hídrica e incremento del escurrimiento de las aguas, que unido al sobre pastoreo de la zona configura un cuadro de deterioro progresivo de los recursos naturales.

En la segunda parte del artículo se presenta el modelo de un nuevo sistema productivo, las prácticas de manejo y los requerimientos técnicos de este. En la tercera parte y final de este artículo se presentan los niveles de adopción de tecnologías que han sido alcanzados por los agricultores de San José de Ninhue y una evaluación económica que demuestra que basándose en la producción agrícola y manteniendo los ingresos sociales del estado, las jefes de hogar pueden alcanzar la meta del salario mínimo de Chile.

7.2. Sistemas productivos en San José de Ninhue .

Para identificar los sistemas productivos de los agricultores de la comuna de Ninhue se procedió durante el año 2000 a recolectar información de 99 productores de 19 sectores de la comuna de Ninhue

Se obtuvo información sobre la familia, los rubros y el predio. Esta información se sometió luego a un análisis estadístico multivariado de componentes principales cuyo resultado indicó la existencia de un sistema productivo ganado – cultivo.

7.2.1. Orientación técnica productiva de la explotaciones agrícolas

Se estudiaron catorce variables que representaban en mejor forma la magnitud y las actividades productivas de la explotación agrícola, Cuadros 7.1, 7.2. y 7.3.

7.2.1.1. Distribución de la superficie predial y de cultivos

Las superficies de terreno, cuadro 1, que manejan los productores, ya sea propia o bajo otra forma de tenencia, en su mayoría son pequeñas: un 49% de ellos disponen de un máximo de 5 hectáreas y solo un 15% dispone de más de 30 hectáreas.

Los cultivos anuales son importantes en atención a que son realizados por el 77% de los productores los realiza. Un 42% de los productores utiliza hasta un 33% de su superficie con cultivos anuales. El 35% de los productores ocupa más del 33% de la superficie de su explotación con cultivos anuales.

El trigo es cultivado por el 72% de los productores, la viña por un 74 % y el 78% dispone de praderas naturales. Los bosques están en el 18% de las explotaciones.

Cuadro 7.1. Distribución del suelo y cultivos, según rango de superficie predial, de los agricultores de la comuna de Ninhue, secano mediterráneo de Chile, 1999 –2000.

VARIABLES	RANGO, ha	PRODUCTORES	
		Nº	%
Superficie total	0,1 – 5	48	49
	5,1 – 10	18	18
	10,1 – 15	9	9
	15,1 – 30	9	9
	> 30	15	15
Superficie cultivos anuales / Superficie total	0	23	23
	0,01 – 0,33	42	42
	0,34 – 0,5	14	14
	0,51 – 1	20	21
Superficie trigo / Superficie total	0	28	28
	0,01 – 0,33	46	47
	0,34 – 0,5	11	11
	0,51 – 1	14	14
Superficie viñas / Superficie total	0	26	26
	0,01 – 0,33	66	67
	0,34 – 0,5	5	5
	0,51 – 1	2	2
Superficie praderas naturales / superficie total	0	22	22
	0,01 – 0,33	19	19
	0,34 – 0,5	17	17
	0,51 – 0,75	22	23
	0,76 – 1	19	19
Superficie forestal / superficie total	0	81	82
	0,01 – 0,33	15	15
	0,34 – 0,5	2	2
	0,51 – 1	1	1

7.2.1.2. Producción animal

El 33% de las explotaciones posee bovinos, el 56% ovinos, el 5% caprinos y en 39% de los casos porcinos. Las aves están presentes en un 78% de las explotaciones.

Cuadro 7.2. Distribución de animales en explotaciones agrícolas de la comuna de Ninhue, secano mediterráneo de Chile, 1999 –2000

VARIABLES	RANGO, unidades	PRODUCTORES	
		Nº	%
Bovinos	0	66	67
	0,5 – 5	25	25
	6 – 10	6	6
	10 – 20	2	2
Ovinos	0	53	54
	1 – 5	31	31
	6 – 10	5	5
	11 – 20	6	6
	21 – 40	4	4
Caprinos	0	94	95
	1 – 3	3	3
	4 – 10	2	2
Porcinos (	0	60	61
	1	31	31
	2	4	4
	3 – 4	4	4
Equinos	0	71	72
	1 – 3	26	26
	4 – 6	2	2
Aves	0	22	22
	1 – 20	32	33
	21 – 40	28	28
	41 – 60	10	10
	> 60	7	7

7.2.1.3. Ingresos de los Agricultores

El 73% de los productores obtienen entradas de dinero de la venta de productos proveniente de las actividades que desarrollan en la explotación. El 66% de los productores obtienen entradas de dinero generados por actividades extraprediales.

Cuadro 7.3. Origen de los ingresos de dinero a la explotación, de los agricultores de la comuna de Ninhue, secano mediterráneo de Chile, 1999 –2000

VARIABLES	RANGO	PRODUCTORES	
		Nº	%
Entrada dinero intrapredial / Entrada dinero total	0,00	27	27
	0,01 – 0,33	24	24
	0,34 – 0,5	5	5
	0,51 – 0,75	9	9
	0,76 – 1	34	35
Entrada dinero extrapredial / Entrada dinero total	0,00	34	34
	0,01 – 0,33	11	11
	0,34 – 0,5	7	7
	0,51 – 0,75	10	10
	0,76 - 1	37	37

7.2.2. Los sistemas productivos

La información total de las catorce variables definidas en los cuadros 7.1, 7.2 y 7.3 se sometió a un análisis estadístico multivariado de componentes principales. Este análisis tiene por objetivo sintetizar en variables denominadas componentes principales el conjunto de variables de una población para caracterizarla y facilitar la comprensión de esta. Así, en este estudio se demuestra que los tres primeros componentes principales, cuadro 7.4., explican más del 50% de la varianza de la población. La varianza es el comportamiento de los individuos de la población analizada respecto de los caracteres evaluados en la encuesta realizada a cada productor.

Cuadro 7.4. Valores propios, varianza explicada por cada componente y varianza acumulada en los tres primeros componentes principales.

Componente	Valor propio	Varianza	Varianza acumulada
CP 1	3.12528047	0.2232	0.2232
CP 2	2.27763229	0.1627	0.3859
CP 3	1.75597502	0.1254	0.5113

La identidad técnica productiva de los componentes está dada por aquellas variables más significativas dentro de cada componente. Para este caso se consideraron significativas aquellas variables cuyos vectores propios tuvieron valores superiores a 0.35. En éste sentido el componente 1 está determinado por los índices de superficie total, ovinos, bovinos y praderas naturales. El componente 2 está determinado por los índices de superficie de cultivos, superficie de trigo e ingresos intra y extraprediales, y el componente tres está determinado por los índices de ingresos intraprediales, extraprediales y aves.

Cuadro 7.5. Valores propios para los tres primeros componentes principales de las variables utilizadas en la determinación de orientación técnica, agricultores de la comuna de Ninhue, secano mediterráneo de Chile, 1999 –2000.

Variables	Componente 1	Componente 2	Componente 3
Superficie total	0.451785	0.210739	0.012761
Superficie trigo / superficie total	-.283133	0.430991	0.319580
Superficie cultivos / superficie total	-.299339	0.436858	0.343965
Superficie viñas / superficie total	-.166874	0.021883	-.319028
Superficie praderas / superficie total	0.386323	-.242188	-.044470
Bovinos	0.348456	0.221323	0.056528
Ovinos	0.415128	0.099912	0.129289
Aves	0.178509	0.100493	0.373241
Entrada dinero intrapredial / entrada dinero total	0.091554	0.474877	-.423836
Entrada dinero extrapredial / Entrada dinero total	-.129278	-.418642	0.412413

La determinación del sistema de producción se obtuvo de la ubicación espacial de los agricultores respecto de dos ejes de los componentes principales 1 y 2, figura 7.1., donde se observa la existencia de un solo sistema global de producción en base ganado – cultivo.

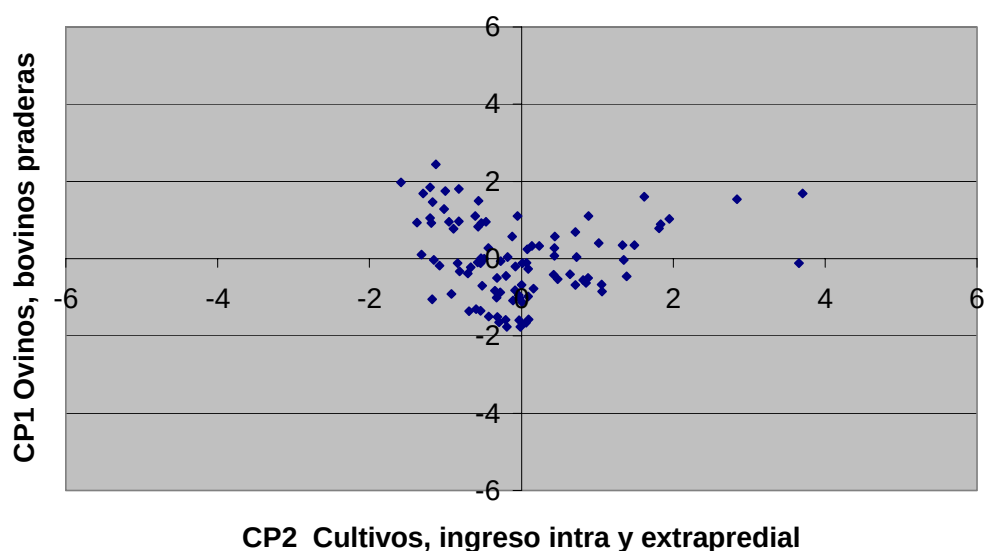


Figura 7.1. Diagrama de la distribución espacial de los agricultores de Ninhue, secano mediterráneo de Chile, en función de dos componentes principales , CP1 y CP2. Ninhue 1999 – 2000.

El análisis de la distribución espacial de los productores en función de los componentes principales CP1 y CP3 demuestra la existencia de un sistema de producción ganado - cultivos y un equilibrio entre ingreso intra y extraprediales

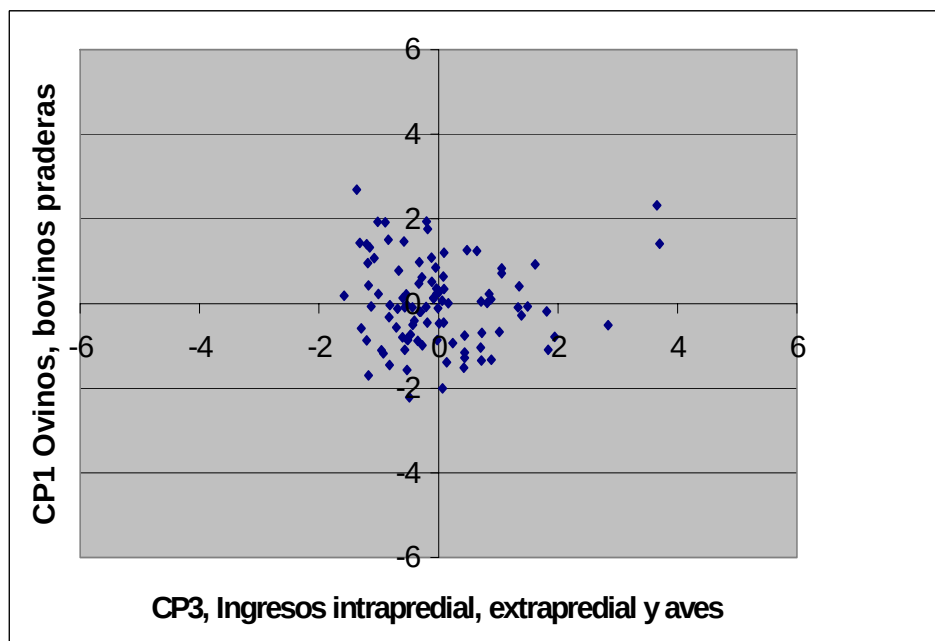


Figura 2. Diagrama de la distribución espacial de los agricultores de Ninhue, secano mediterráneo de Chile, en función de dos componentes principales , C1 / C3. 1999 – 2000.

7.2.3. Tipología de productores

Para visualizar en mayor profundidad la realidad de los agricultores se construyó una tipología, cuadro 7.6., en base a la edad de los jefes de hogar, que muestra sobre variables de la familia, la superficie de la explotación, los cultivos, los animales y las entradas y salidas de dinero de la explotación una diversidad que es necesario considerar para implementar planes de desarrollo. Desde el punto de vista de la explotación agrícola, sin valorar el autoconsumo, en todos los estratos de edades los ingresos por actividades extraprediales son mayores a los ingresos de dinero generados por las actividades intraprediales.

Cuadro 7.6. Tipología de las explotaciones agrícolas, de los agricultores de la comuna de Ninhue, secano mediterráneo de Chile, 1999-2000.

Variables	Edad jefe de familia, años				
	20 – 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	> 60
Nº Explotaciones	4	26	28	21	20
A. FAMILIA					
Nº Personas	3.75	4.58	4.14	3.71	3.90
Nº Estudiantes	0.50	0.88	1.18	0.71	0.40
Nº Niños	0.75	1.31	0.43	0.24	0.20
B. EXPLOTACIONES (ha / familia)					
Superficie Propia	0.88	6.76	13.25	21.06	10.80
Superficie Mediería	0.50	3.27	2.95	0.42	1.10
Superficie Total	1.38	8.47	16.58	21.52	12.35
C. CULTIVOS (ha / familia)					
Cultivos Anuales	0.50	2.49	3.44	3.10	2.73
Trigo	0.50	1.91	2.97	2.48	2.14
Viñas	0.13	0.67	0.66	1.02	0.68
Praderas	0.34	3.79	8.52	14.70	7.66
Forestal	0.00	0.80	1.15	0.19	0.04
D. ANIMALES (cabeza / año)					
Bovinos	0.00	0.54	2.04	1.98	1.45
Ovinos	0.00	1.12	3.96	5.67	4.60
Caprinos	0.00	0.04	0.07	0.62	0.50
Equinos	0.50	0.58	0.32	0.76	0.70
E. ENTRADAS DINERO (\$/ familia / año)					
Intraprediales	7.500	239.042	379.379	474.284	290.093
Extraprediales	100.000	466.923	874.563	771.971	484.903
Total	107.500	705.965	1.253.942	1.246.255	774.996

El nivel de escolaridad de los agricultores de la comuna de Ninhue, en el año 2000, era bajo, un 12% de ellos tenía algún nivel de educación media y solo un dos por ciento tenía formación de nivel universitario, un 21% señaló no recordaba el nivel de educación básica alcanzado. Esta información muestra la necesidad de trabajar en capacitación básica para facilitar la comprensión e incorporación de nuevas técnicas en el sector de la agricultura familiar campesina de la comuna de Ninhue.

Los cultivos más importantes de los agricultores en la comuna de Ninhue son el trigo y la vid. El trigo esta destinado a la alimentación humana y animal. Su caña se emplea en la confección de artesanías. Los productos de la vid; la uva y el vino, están destinados principalmente a la venta para la obtención de ingresos y una menor parte al autoconsumo.

El trigo se cultiva en la mayor parte de los sectores de la comuna y es sembrado por el 71 por ciento de los productores quienes cultivan una superficie promedio de 2,8 ha, con un superficie máxima de 20 y una mínima de 0,5 ha. El cultivo del trigo se realiza en condiciones de secano.

El trigo se cultiva principalmente en rotación con pradera natural de dos a tres años, luego barbecho y después trigo. El trigo se siembra sobre el barbecho que es preparado el año anterior a la siembra, para realizar esta labor se ejecuta previamente una limpia donde se elimina parte de la vegetación arbustiva existente que causa dificultades para la labor de aradura.

El rendimiento promedio del trigo de los agricultores de la comuna, el año 1999, fue de 1.400 kg/ha. El sector Cerro Ninhue - Torrecillas obtuvo el promedio de producción más alto con 2.570 kg/ha. La producción promedio mínima se produjo en el sector de Quirao con 620 kg/ha. La producción máxima fue de 4.000 kg/ha y se obtuvo en el sector Talhuan y el sector Panguilemu. La producción mínima se obtuvo en el sector de Quirao y alcanzó solo a 160 kg/ha. Los rendimientos promedios con la variedad tradicional Vilufen fueron de 1.087 kg/ha y con la variedad Onda – INIA de 2.143 kg /ha.

El consumo promedio de trigo alcanza a 2.077 Kg / familia. El consumo promedio más alto se alcanzó en el sector Santa Rosa con 3.535 kg / familia, en este mismo sector un agricultor consumía 8.000 kg. en cambio otro declaró consumir sólo 675 kg. El consumo promedio más bajo fue de 820 kg / familia y correspondió al sector de Rincón.

El cultivo de la vid es realizado por el setenta y cuatro por ciento de los productores de la comuna, los que cultivan pequeñas superficies en forma tradicional. El manejo consiste en la aplicación de algunos fertilizantes, poda, control de malezas mediante pica y aradura. La superficie media es de 0,96 hectárea por agricultor en un rango que varía entre 0,01 a 5,00 hectáreas.

La variedad de vid más cultivada es la cepa tinta País, que está presente en el 82% de los productores. La variedad Moscatel de Alejandría está presente en el 25% de las explotaciones en ocasiones sola o en conjunto con la variedad País. Otras variedades con mínima presencia son Chassela y Carignan y dentro de las vides productoras de vinos finos también están, con mínima presencia, las variedades Cabernet y Merlot.

El viñedo tiene una edad promedio de 62 años, con un máximo de 200 y un mínimo de 1 año. La distribución por edad del viñedo muestra que el 52,2 % de los viñedos tiene entre 1 y 50 años y que el 36,2 % tiene entre 51 y 100 años . El resto tiene más de 100 años.

El rendimiento promedio alcanza a 6.987 Kg/ha de uva en un rango de 0 a 36.000 Kg/ha. Los productores obtienen en promedio 5.553 Kg/familia de uva.

7.3. Programa integrado de manejo propuesto por CADEPA para la microcuenca de San José.

Para implementar un nuevo sistema de producción, en el secano interior sobre la base de un nuevo esquema de rotación de cultivos y del establecimiento de éstos en cero labranza fue necesario ordenar el uso del suelo de manera de obtener las mayores ventajas de productividad y los menores daños por erosión. En éste sentido, es posible sembrar en cero labranza en aquellos suelos con pendientes menores a 20 por ciento, sin sembrarse en aquellos que presentan pendientes mayores, debiendo éstos últimos destinarse a otras usos como sistemas silvopastorales y/o praderas permanentes, Cuadro 7.7.

Cuadro 7.7. Sistemas de producción recomendados para el secano mediterráneo de Chile. Proyecto CADEPA, INIA – Chile.

Sistema	Pendiente suelos, %	Observación
Ganado – Cultivo	< 20	Cuatro potreros
Trigo – Leguminosas	< 20	Dos potreros
Praderas permanentes	> 20	
Silvopastoral con pinos	> 20	
Silvopastoral con espinal	> 20	
Frutales, vides y horticultura		Disponibilidad agua riego

7.3.1. Sistema Ganado Cultivo

En aquellos predios en que está presente la ganadería y que es necesario producir forraje para su alimentación es necesario establecer el cultivo del trigo en rotación con una pradera de hualputra (*Medicago polymorfa*), para ello se necesitan cuatro potreros similares. En uno de ellos se cultiva trigo y en los otros tres hualputra, todos los años se va sembrando trigo sobre uno de los potreros con la pradera. Lo anterior es posible por el alto porcentaje de semillas duras que tiene la hualputra, que permite que el año cuando se siembra trigo sobre la pradera, ésta pueda ser eliminada con el barbecho químico y también en los posteriores controles de malezas que se hacen al cultivo. Sin embargo, la pradera emergerá con una buena población de plantas al año siguiente sin necesidad de ser resembrada.

7.3.2. Sistema trigo leguminosas de grano.

En aquellos predios donde no se desarrolla preferentemente la ganadería o donde se requiere dedicar los suelos más planos sólo a cultivos se puede implementar una rotación anual de trigo con leguminosas de grano como lentejas, arvejas, lupino, habas, avena, triticale y/o una mezcla de avena vicia.

7.3.3. Frutales y Vides.

El clima del Secano Interior permite el cultivo de vides y algunos frutales que para expresar rendimientos comercialmente aceptables deben contar necesariamente con agua para riego. Sin embargo, las investigaciones del CADEPA en la zona han demostrado que las fuentes de aguas son escasas y en consecuencia la posibilidad de introducir vides y frutales bajo riego es muy limitada.

7.3.4. Requerimientos de los sistemas de producción

La implementación de estos nuevos sistemas de producción requiere, previa consideración del suelo y clima, cumplir con una serie de exigencias técnicas como son el subsolado, la habilitación de terrenos con ciertos despeje de troncos, piedras y eliminación de canalículos, eliminación de aguas lluvias, utilización de variedades mejoradas, manejo de rastrojos, fertilización, barbecho químico, disponibilidad y uso de máquinas de cero labranza y control de malezas. Los frutales y las vides requieren de agua para riego en la zona.

7.4. Adopción de tecnologías y evaluación económica de las tecnologías propuestas por el proyecto CADEPA en San José de Ninhue.

El avance que se ha obtenido en la incorporación de tecnologías a los productores de San José de Ninhue y los resultados de un trabajo de planificación predial desarrollado en detalle en dos áreas denominadas mínimas microcuencas modelos son entregados a continuación.

7.4.1. Adopción de tecnologías San José de Ninhue.

La implementación de los sistemas productivos en San José de Ninhue se ha iniciado con el cultivo de trigo, arvejas, lentejas y avena en cero labranza. El cultivo del trigo ha sido el cultivo más importante en cuanto a superficie y agricultores que lo han realizado, cuadro 7.8. La superficie cultivada en cero labranza ha aumentado en un 279 % al segundo año, en un 613 % el tercer año respecto del primer año y un 219 % el tercer año respecto del segundo . En el cuarto año la superficie sembrada aumentó un 1078 % respecto del primer año, un 385% respecto del segundo y un 175 % respecto del tercer año.

Asimismo, los agricultores que sembraron en cero labranza aumentaron el cuarto año respecto del primer año un 492 % en trigo, 150% en arvejas 700% en lentejas, 850% en avena.

Este incremento si bien cierto ha sido posible por la participación de los productores en el proyecto, también se explica por la utilización y medios por parte de los productores de los instrumentos de apoyo que han entregado las instituciones que participan en el proyecto, como INIA – Quilamapu, JICA e INDAP.

Cuadro 7.8. Agricultores y superficie sembrada en cero labranza por el proyecto Cadepa en San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile. Años 2001 al 2004.

Cultivo	2001		2002		2003		2004	
	Agr.	ha	Agr.	ha	Agr.	ha	Agr.	ha
Trigo	12	12,1	31	39,1	43	91,8	59	138,0
Arvejas	6	3,9	7	5,6	5	3,1	9	6,1
Lentejas	2	1,2	5	3,9	4	5,2	14	23,6
Avena	2	1,4	3	3,4	10	14,1	17	20,5
Triticale							1	1,0
Praderas							16	11,4
TOTAL		18,6		52,0		114,2		200,6

Respecto de la superficies promedios sembradas por productor y los rendimientos alcanzados se observa que estos han evolucionado. Las superficies en trigo sembradas por agricultor se han duplicado en cuatro años y los rendimientos se han mantenido sostenidamente sobre un promedio de 30qq/ha.

En arvejas la superficie promedio por agricultor no ha aumentado y los rendimientos han presentado cierta variabilidad, especialmente el año 2002, en que la cosecha se perdió totalmente por efecto de una severa helada de menos 6°C en el invierno.

El cultivo de lentejas también aumentó la superficie sembrada en forma importante, no obstante sus rendimientos no muestran la misma estabilidad que en el trigo.

El cultivo de avena siempre ha demandado el interés de los productores. Su superficie cultivada se ha mantenido baja y relativamente constante, en atención a que los rendimientos han sido bajos. INIA ha introducido durante la temporada 2004 la variedad de avena Urano con la que se espera lograr mayores rendimientos.

Cuadro 7.9. Superficie promedio y rendimientos cultivos en cero labranza cadepa en San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile. Años 2001 al 2004

Cultivo	2001		2002		2003		2004	
	Sup. ha	qq / ha	Sup. ha	qq / ha	Sup. ha	qq / ha	Sup. ha	qq / ha
Trigo	1,00	32,50	1,26	35,80	2,13	31,50	2,33	36,2
Arvejas	0,65	46,60	0,80	-	0,62	31,60	0,67	33,5
Lentejas	0,60	4,30	0,78	12,00	1,30	4,95	1,68	10,1
Avena	0,70	si	1,13	15,00	1,41	14,41	1,20	18,4
Triticale	-	-	-	-	-	-	1,00	18,3

Durante el desarrollo del Proyecto se han establecido además once pequeños huertos de frutales, bajo riego por goteo de aproximadamente 0,25 ha y veinte agricultores forestaron pequeñas áreas de 0,7 ha en algunos predios.

7.4.2 Evaluación de los beneficios y costos de planes de explotación predial.

El mejoramiento productivo propuesto para los agricultores se basa en los rubros y actividades que presentan las mayores ventajas productivas y económicas en el secano interior. No obstante, el primer objetivo es comprender que existen posibilidades de mejoramiento silvoagropecuario y económico de largo plazo fundado sobre la hipótesis que durante diez años no disminuirán los ingresos extraprediales de los agricultores, donde un alto porcentaje de ellos son los aportes sociales del Estado.

7.4.3. Estudio de ingresos de las familias en dos microcuencas modelos.

En dos áreas de trabajo del proyecto CADEPA en San José de Ninhue, denominadas microcuencas modelos (MMC), se estudió el ingreso de veinte familias, cuadro 7.10, los cuales disponían de una superficie total de entre 1,2 a 57,8 hectáreas, con un promedio de 15,1 hectáreas. El ingreso promedio total anual asciende a \$1.760.000, de esta cifra y de acuerdo a que cada familia esta integrada por 4,1 personas, se deduce que cada miembro de la familia dispone de un ingreso promedio anual de \$ 429.000.

El ingreso familiar que proviene de la agricultura, considerado el autoconsumo, representa un 54%, siendo los ingresos restantes de un origen distinto a el agrícola. El promedio de ingreso agrícola por persona alcanza a \$237.000 anuales.

En Chile el salario mínimo por persona alcanza a \$1.440.000 / año, en el evento que dos miembros de la familia, padre y madre, trabajen alcanzarían un ingreso total anual de \$2.880.000 que divididos por 4,1 miembros de la familia, cada uno de ellos obtendría un ingreso de \$702.400 anuales lo que supera en un 39% los ingresos de un miembro de una familia de San José de Ninhue.

7.4.4. Miembro de las familias

En promedio cada familia está constituida por 6,2 personas de las cuales 4,1 viven normalmente con la familia en el predio, es decir que solo el 60% de los miembros directos de la familia viven en el predio. Las personas que han emigrado son principalmente las mujeres y los jóvenes.

En figura 7.3. se observa que el mayor porcentaje de permanencia en los predios de la MMC es de los niños y de los adultos. La gente joven adulta de 20 a 50 años tiene un porcentaje de permanencia de 45%, la explicación de este fenómeno esta dada por el trabajo temporal que realizan estas personas en otros lugares, especialmente en la zona centro norte del país.

Más del cincuenta por ciento de los productores de las dos áreas modelos sobrepasan los cincuenta años de edad. Un veinte por ciento de los productores tiene más de setenta años.

Cuadro 7.10. Ingresos, M\$, anuales de los agricultores en dos microcuencas modelos de San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile, 2003 –2004

Sup Ha	Agricultura	Autoconsumo	Comercio	Total Agricultura	Subsidio y otros	Total	Personas / familia	Total / persona
15	80	565	35	680	269	949	5	190
16	120	452	144	716	86	802	4	201
17	80	452	4	536	370	906	4	227
1	0	339	131	470	286	756	3	252
9	125	791	120	1.036	840	1.876	7	268
5	0	452	0	452	630	1.082	4	271
7	95	339	244	678	288	966	3	322
58	150	113	120	383	0	383	1	383
14	200	452	480	1.132	512	1.644	4	411
6	225	452	208	885	888	1.773	4	443
4	300	1.017	848	2.165	1.884	4.049	9	450
13	300	678	250	1.228	1.512	2.740	6	457
2	40	339	20	399	1.032	1.431	3	477
22	264	565	415	1.244	1.344	2.588	5	518
29	150	452	8	610	1.472	2.081	4	520
44	220	339	80	639	960	1.599	3	533
7	90	339	1.200	1.629	290	1.919	3	640
6	140	226	720	1.086	370	1.456	2	728
29	1.765	565	114	2.444	1.483	3.927	5	785
5	150	226	200	576	1.694	2.270	2	1.135

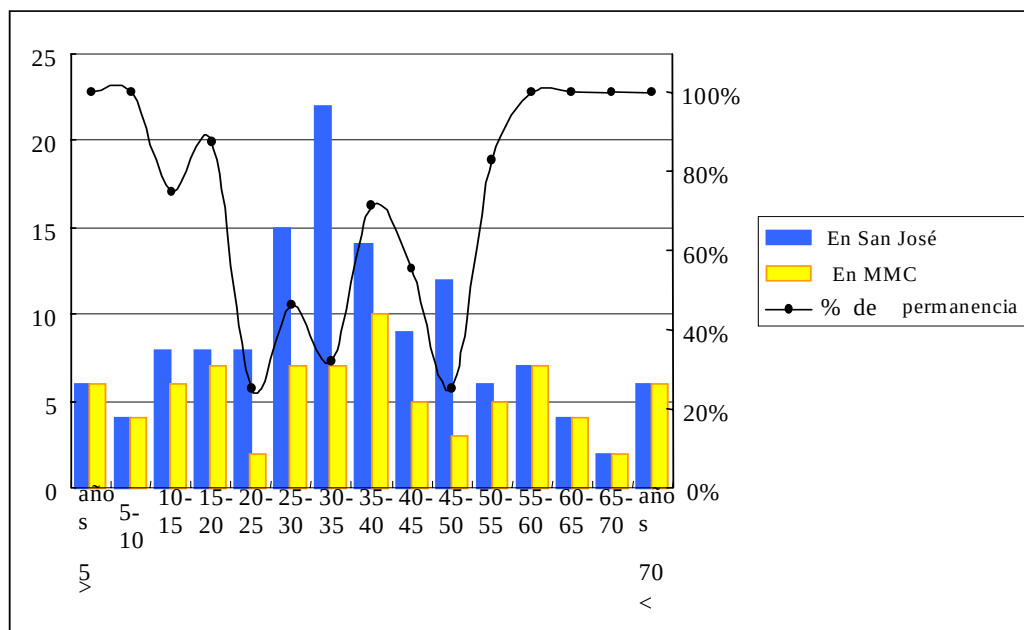


Figura 7.3. Miembros de la familia por estrato de edad y permanencia en dos microcuencas modelos en San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile. 2003.

7.4.5. Clasificación de los productores de áreas modelos.

Para entender la realidad la situación de los agricultores de las dos MMC se procedió a elaborar una clasificación de ellos en función de criterios que se muestran en el cuadro 7.11. Como criterio para clasificar los productores se utilizó la superficie, el porcentaje de ingreso respecto a los \$700.000 anuales considerados como meta mínima de ingreso por cada miembro de la familia, incluidos el ingreso agrícola y el ingreso por subsidios y otros.

Cuadro 7.11. Criterios de clasificación de productores de dos áreas modelos de San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile.

Criterio de clasificación	Productores		
	A	B	C
I.- Superficie, ha	> = 15 ha	5 - 15 ha	< 5 ha
II.- Ingreso por persona vs % ingreso \$700.000 anuales	> = 100%	99 – 70 %	< 70 %
III.- Ingreso agrícola	> = 50%	< 50 %	
IV.- Ingresos de subsidios y otros	> = 50%	< 50 %	

El resultado de la aplicación de los criterios de clasificación, cuadro 7.12, demuestra que los productores de las dos MMC que disponen de mayores superficies no tienen mayores ingresos totales, es decir no se observa una influencia directa del tamaño de la propiedad sobre los niveles de ingresos totales. En el mismo sentido, productores con superficies medias, obtienen altos ingresos. En el caso de agricultores con pequeñas superficies se aprecia un efecto del tamaño de la propiedad sobre el ingreso, es decir a menor superficie menor ingreso.

De una población de veinte productores, existen tres, 15%, con ingresos superiores a \$700.000 anuales por persona, de los cuales dos tienen más del 50% del ingreso proveniente de la agricultura. Por el contrario, existen diecisiete agricultores con ingresos inferiores a los \$700.000 anuales por persona integrante del grupo familiar que vive permanentemente en San José, de éstos, once productores obtienen mas del cincuenta por ciento de sus ingresos de la agricultura.

Cuadro 7.12. Clasificación de Agricultores de dos áreas modelos de San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile. 2003 / 2004.

Clasificación				Clase	Agricultores	%
I	II	III	IV			
A	A	A	B	Productor grande con ingresos altos, mayor % proviene de la agricultura	1	5
A	B	B	A	Productor grande con ingresos medios, mayor % proviene de bienestar social	3	15
A	C	A	B	Productor grande con ingresos bajos, mayor % proviene de la agricultura	4	20
B	A	A	B	Productor medio con ingresos altos, mayor % proviene de la agricultura	1	5
B	A	B	A	Productor medio con ingresos medios, mayor % proviene de la agricultura	1	5
B	B	A	B	Productor medio con ingresos bajos, mayor % proviene de la agricultura	1	5
B	C	A	B	Productor medio con ingresos bajos, mayor % proviene de la agricultura	3	15
B	C	B	A	Productor medio con ingresos bajos, mayor % proviene de la agricultura	1	1
C	C	A	B	Productor pequeño con ingresos bajos, mayor % proviene de la agricultura	3	15
C	C	B	A	Productor pequeño con ingresos bajos, mayor % proviene de bienestar social	2	10

El resultado de la clasificación de los agricultores de las dos áreas modelos, MMC, demuestra que existe una amplia diversidad de agricultores en función de los criterios utilizados y que la agricultura genera el mayor porcentaje de los ingresos en el 75% de los productores, razón por la cual esta actividad debe estar a la base de cualquier programa de mejoramiento productivo y económico.

7.4.6. Plan de mejoramiento productivo y económico.

De acuerdo a los trabajos de desarrollo agrícola y experiencia de la Corporación de Recursos Verdes del Japón, un plan de mejoramiento productivo y económico de pequeños agricultores requiere de un largo plazo, que para cultivos anuales y permanentes se estima como mínimo de cinco a diez años respectivamente, para lograr en su conjunto el mejoramiento de los ingresos netos de los productores.

En Chile, en San José de Ninhue, subir los ingresos netos de los productores al nivel del ingreso mínimo, significa pasar de los actuales \$429.000/persona/año obtenidos de distintos orígenes, agrícolas y no agrícolas a \$700.000/ persona /año. En atención al aporte del Estado y sus limitados recursos, una opción es cubrir esta diferencia con ingresos provenientes sólo de la actividad agrícola.

Una condición para lograr los objetivos y las metas propuestas es que los ingresos sociales aportados por el Estado, como pensiones e incentivos, no cambien en el periodo de diez años de la ejecución de lo planificado.

La propuesta de desarrollo económico se sustenta en modificaciones en el uso del suelo y los cultivos que actualmente desarrollan los productores. Se continua con los rubros que los agricultores conocen desde toda su vida, como trigo, vides, y ganadería, a los cuales se les introduce nuevas tecnologías para el aumento de su productividad, haciendo más eficiente la utilización de todos los recursos que participan en el proceso productivo, teniendo a la base de todo la conservación de ellos.

7.4.7. Uso del suelo

En el cuadro 7.13. se muestra el uso actual del suelo con información de las dos áreas modelos de San José y en función de las pendientes, tecnología disponible y objetivos de los productores y se propone un plan de uso del suelo, que se estabilizará dentro de diez años.

Cuadro 7.13. Planificación uso actual y futuro del suelo (%) en dos áreas modelos en San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile. 2004.

Uso del suelo	2004			2014		
	< 5ha	5 - 15ha	> 15ha	< 5ha	5 - 15ha	> 15ha
Rotación de Cultivos	34,3	25,8	29,9	60,0	50,0	50,0
Praderas de rotación	26,4	40,9	40,4	0,0	25,0	25,0
Praderas permanente	4,6	9,4	4,0	5,0	10,0	15,0
Frutales	19,7	3,2	3,3	20,0	4,0	4,0
Huertas	0,0	0,7	0,3	1,0	1,0	0,3
Forestación/cárcavas	10,4	16,4	20,0	9,2	6,4	3,6
Casa – camino - otros	4,8	3,6	2,1	4,8	3,6	2,1

Un plan de mejoramiento productivo y económico de pequeños productores necesariamente debe considerar su situación inicial y a partir de allí proponer un nuevo plan de trabajo. Como se ha determinado todos los agricultores presentan diferentes realidades, razón por la cual se subdividen las propiedades en base a la superficie promedio y posibilidades de cultivos y ganadería, estableciendo diferentes tipos de explotaciones agrícolas.

7.4.7.1. Predios con superficies menores a cinco hectáreas, Predios Tipo I.

Los predios representativos de este tipo poseen en promedio 3.3 ha. Estos predios poseen actualmente un porcentaje elevado de su superficie en descanso, que deben, en el futuro, integrarse a un esquema permanente de cultivo. En estos predios se propone introducir huerta, invernadero, olivos y mantener las vides corrientes.

7.4.7.2. Predios con superficies entre cinco a quince hectáreas, Predios Tipo II y III.

Los predios representativos de estos tipo poseen en promedio ocho hectáreas, en este estrato se propone reducir o eliminar el suelo en descanso, destinando el suelo mayoritariamente a una rotación cultivo -

pradera para aquellas superficies más planas y pradera permanente o reforestación en aquellos suelos con pendientes excesivas donde no se puede laborar con máquina.

En los agricultores Tipo II se intensifican los cultivos, se introduce invernaderos y huerta y en los agricultores Tipo III se propone aumentar la ganadería en base a ovinos, porcinos, pavos y pollos. En ambos tipos se introducen olivos y se mantienen vides corrientes.

7.4.7.3. Predios con superficies mayores a quince hectáreas, Predios Tipo IV y V.

Estos predios representativos poseen en promedio 15 hectáreas, también en este estrato se propone eliminar la categoría del suelo en descanso para destinarlo mayoritariamente a una rotación cultivo - pradera en los sectores más planos. Se propone aumentar la superficie de praderas permanentes o reforestaciones.

En los agricultores Tipo IV se intensifica la reforestación y/o la ganadería y en los agricultores Tipo V se propone intensificar y especializarse más en los cultivos.

Para efectos de la propuesta del programa de explotación técnico - económico que se presenta al final de este capítulo, se basa en la orientación productiva futura sobre la base de los tipos de productores definidos en este punto, que en síntesis son:

Tipo I : <5ha, cultivos pequeños como la huerta y/o invernaderos.

Tipo II : 5 a 15ha, cultivos principales como trigo, leguminosas, frutales, etc.

Tipo III : 5 a 15ha, ganadería ovina, porcina, avícola, etc.

Tipo IV : >15, forestería y/o ganadería.

Tipo V : >15, cultivos principales como trigo, leguminosas

7.4.8. Alternativas productivas, costos e ingresos.

La planificación de desarrollo predial por tipo de explotación definida en el punto anterior e introducción o mejoramiento de las alternativas productivas silvoagropecuarias requiere saber cuales son las alternativas posibles y además, un cálculo promedio de diez años de costos e ingresos. Para el caso de la forestación este periodo es aún mayor y se estima en veinte años para pinos y dieciséis años para eucaliptos. Este análisis permite visualizar la estabilidad productiva y económica de las alternativas propuestas, teniendo en consideración las restricciones a la producción, cuadro 7.14.

El plan de desarrollo propuesto, sustenta su viabilidad bajo el supuesto que el Estado mantiene las políticas económicas y de fomento a los pequeños productores, como incentivos a los suelos degradados, riego y otros.

Cuadro 7.14. Costos, ingresos y beneficio (\$), promedio diez años, de alternativas productivas para el secano mediterráneo centro sur de Chile.

Productos	Unidad	Rend.	Precio	Ingreso Neto	Costo neto	Beneficio
Trigo Cero Labranza	kg/ha	3.500	115	402.500	247.850	154.650
Avena Cero Labranza	kg/ha	3.200	70	224.000	158.192	65.808
Arveja Cero Labranza	kg/ha	3.650	240	876.000	278.069	597.931
Lenteja Cero Labranza	kg/ha	1.000	350	350.000	169.039	180.961
Vides País tradicional	kg/ha	4.000	75	328.000	54.765	273.235
Vides País seco	kg/ha	1.850	75	308.431	218.198	90.233
Vides cabernet con riego	kg/0.1ha	988	115	285.094	284.385	710
Olivo con riego (caso 1)	kg/0.1ha	370	360	270.538	233.461	37.076
Olivo con riego (caso 2)	kg/0.1ha	370	750	414.838	233.461	181.376
Olivo con riego(promedio)	kg/0.1ha	370	555	342.688	233.461	109.226
Pistacho con riego	kg/0.1ha	30	2.500	220.236	244.597	-24.361
Membrillo con riego	kg/0.1ha	1.798	110	343.736	263.174	80.562
Miel	kg/Cámara	16	1.200	22.471	10.587	11.884
Lechuga en invernadero	kg/0.012ha	2.000	120	407.154	333.661	73.493
Tomate en invernadero	kg/0.012ha	3.000	100	445.404	270.631	174.773
Total lechuga - Tomate / año		-	-	731.941	362.226	369.715
Perejil en invernadero	kg/0.012ha	2.600	100	408.404	273.520	134.884
Cirantro en invernadero	kg/0.012ha	2.000	100	342.929	127.498	72.826
Espinaca en invernadero	kg/0.012ha	1.500	220	463.866	260.045	203.821
Porcinos, venta	1	1	125.000	125.000	73.000	52.000
Vacunos, venta	2+2	2+2	280.000	560.000	426.000	134.000
Ovino, venta 3,75 cabezas	1	1	55.900	55.900	17.090	38.810
Pollo y Huevos	30	1	112.000	112.000	43.750	68.250
Pavos	19	1	157.000	157.000	106.950	50.050
Forestal Pinos *	ha	1.545		233.577	98.359	135.218
Forestal Eucaliptus **	ha	1.545		291.971	122.948	169.023

*: Promedio 20 años; **: promedio 16 años.

En el corto plazo, del punto de la inversión y obtención de utilidades, lo más ventajoso es mejorar los cultivos e invernaderos, luego la ganadería basándose en animales domésticos como ovinos, cerdos, pavos y pollos. En frutales y vides el retorno de la inversión es a más largo plazo, siendo mayor en vides y luego en olivos.

Siempre se debe producir al menor costo posible, pero por las restricciones de la zona se deben implementar pequeñas unidades, por ejemplo de frutales y vides bajo riego, y por esta sola razón - economía a escala - los costos son más altos que en unidades de producción más grandes. En este sentido INIA y JICA promovieron la explotación de invernaderos asociativos, cuyo ejemplo es perfectamente aplicable a la explotación de otros rubros. Esta misma lógica económica deberían emplear los agricultores para la comercialización de los productos e incluso para diseñar e implementar estrategias más agresivas de comercialización, ofreciendo en conjunto sus productos al mercado y destacando las ventajas de calidad e inocuidad de los mismos.

7.4.9. Modelos de producción por tipos de productores.

El plan de explotación agrícola es un plan de mejoramiento con el que se pueden lograr las metas en 10 años. Se han calculado los ingresos, costos y beneficios teniendo en cuenta que aparte de los apoyos del Estado, se requerirá del financiamiento de INDAP o bancos privados, debido a que se requiere de una elevada inversión inicial. Como la inversión es alta se esperan altos rendimientos, para lo cual se requiere de buenos manejos y bajos costos de producción. También es necesario aprovechar al máximo las tecnologías y/o instrumentos de apoyo que del Estado aporta a los productores.

Para diseñar los el modelos, como se ha indicado en puntos anteriores, se han procesados datos sobre la producción de cada cultivo, los precios, los costos, los incentivos, etc., También se han examinado varias combinaciones de los diversos cultivos, todo enfocando hacia el aumento de la producción utilizando de manera eficiente los recursos de los productores basándose en las tecnologías de cultivos y tecnologías conservacionista de suelo y agua que han venido desarrollando el Proyecto CADEPA.

A continuación, cuadros 7.15. al 7.24., se presentan cinco modelos tipos de explotación agrícola técnico - económico en base a los tipos de productores definidos anteriormente.

Cuadro 7.15. Modelo de producción recomendado para agricultores Tipo I (5 personas, 3 hectáreas) en San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile. Proyecto CADEPA.

Uso suelo	Superficie, ha	Rubros, unidad	Unidades	Beneficio, M\$
Cultivos anuales	1.800	Trigo, ha	0,9	139
		Avena, ha	0,0	0
		Lenteja, ha	0,0	0
		Arveja, ha	0,9	538
Praderas	0,150	Porcinos, U	5	260
		Ovinos, U	6	78
Frutales	0,400	Olivo, ha	0,1	105
		Viña, ha	0,3	82
Horticultura	0,024	Invernadero,U,120m2	2	982
Apicultura		Cámara, U	10	119
Ganadería	0,176	Pollos, U	60	137
		Pavos, U	19	81
Forestal	0,300	Pinos, ha		42
Casa y otros	0,150			0
Comercio actual				224
Total	3.000			2.787

Cuadro 7.16. Beneficio económico modelo de producción agricultores Tipo I, San José de Ninhue, Secano mediterráneo de Chile. Proyecto CADEPA.

MODELO	Agricultores representativos Tipo I, 5,2 personas, 3,3Ha	Modelo Tipo I, 5 personas, 3Ha
Ingreso familiar actual, M\$	1.832	
Meta ingreso familiar, \$700.000 /persona/año (A)		3.500
Ingreso en bienestar social, familia /año (B)	958	958
Ingreso agrícola actual	874	
Meta ingreso agrícola (C)		2.542
Beneficio del modelo agrícola (D)		2.787
Relación de beneficio D/C, %		110
Beneficio alcanzado con modelo agrícola (D +B)		3.745
Relación de beneficio (B +D) / A, %		107
Participación de la agricultura en el ingreso familiar, %	48	74

Cuadro 7.17. Modelo de producción recomendado para agricultores Tipo II (5 personas, 8 hectáreas) en San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile. Proyecto CADEPA.

Uso suelo	Superficie, ha	Rubros, unidad (U)	Unidades	Beneficio, M\$
Cultivos anuales	5,000	Trigo, ha	2,0	309
		Avena, ha	1,0	66
		Lenteja, ha	1,0	181
		Arveja, ha	1,0	598
Praderas	1,800	Ovinos, U	6	78
Frutales	0,320	Olivo, ha	0,1	105
		Viña, ha	0,220	60
Horticultura	0,024	Invernadero,U,120m2	2	740
Apicultura		Cámara, U	10	119
Ganadería	0,056	Pollos, U	30	68
Forestal	0,500	Pinos, plantas	772	71
Casa y otros	0,300			0
Comercio actual				472
Total	8.000			2.867

Cuadro 7.18. Beneficio económico modelo de producción agricultores Tipo II, San José de Ninhue, Secano mediterráneo de Chile. Proyecto CADEPA.

MODELO	Agricultores representativos Tipo II, 3.9 personas, 8.4Ha	Modelo Tipo II, 5 personas, 8Ha
Ingreso familiar actual, M\$	1.904	
Meta ingreso familiar, \$700.000 /persona/año (A)		3.500
Ingreso en bienestar social, familia /año (B)	799	799
Ingreso agrícola actual	1.105	
Meta ingreso Agrícola (C)		2.701
Beneficio del modelo agrícola (D)		2.867
Relación de beneficio D/C, %		106
Beneficio alcanzado con modelo agrícola (D +B)		3.666
Relación de beneficio (B +D) / A, %		105
Participación de la agricultura en el ingreso familiar, %	58	78

Cuadro 7.19. Modelo de producción recomendado para agricultores Tipo III (5 personas, 8 hectáreas) en San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile. Proyecto CADEPA.

Uso suelo	Superficie, ha	Rubros, unidad (U)	Unidades	Beneficio, M\$
Cultivos anuales	4.000	Trigo, ha	2.0	309
		Avena, ha	1.0	66
		Lenteja, ha	0.5	90
		Arveja, ha	0.5	299
Praderas	1.000	Ovinos, U	6	78
	0.800	Porcinos, U	1	52
		Pavos	19	50
Frutales	0.320	Olivo, ha	0.1	105
		Viña fina, ha	0.220	60
Horticultura	0.024	Invernadero,U,120m2	2	740
Apicultura		cámaras	20	238
Ganadería	0.056	Pollos, U	60	137
Forestal	0.500	Pinos, U	772	42
Casa y otros	0.150			0
Comercio actual				472
Total	8.000			2.738

Cuadro 7.20. Beneficio económico modelo de producción agricultores Tipo III, San José de Ninhue, Secano mediterráneo de Chile. Proyecto CADEPA.

MODELO	Agricultores representativos Tipo III, 3,9 personas, 8,3Ha	Modelo Tipo III, 5 personas, 8Ha
Ingreso familiar actual	1.904	
Meta ingreso familiar, \$700.000 /persona/año (A)		3.500
Ingreso en bienestar social, familia /año (B)	799	799
Ingreso agrícola actual	1.115	
Meta ingreso Agrícola (C)		2.701
Beneficio del modelo agrícola (D)		2.738
Relación de beneficio D/C, %		101
Beneficio alcanzado con modelo agrícola (D +B)		3.537
Relación de beneficio (B +D) / A, %		101
Participación de la agricultura en el ingreso familiar, %	58	77

Cuadro 7.21. Modelo de producción recomendado para agricultores Tipo IV (5 personas, 15 hectáreas) en San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile. Proyecto CADEPA.

Uso suelo	Superficie, ha	Rubros, unidad (U)	Unidades	Beneficio, M\$
Cultivos anuales	6,000	Trigo, ha	3,0	464
		Avena, ha	2,0	132
		Lenteja, ha	0,5	90
		Arveja, ha	0,5	299
Pradera artificial	4,0	Bovinos	4	268
Praderas	2,250	Porcinos, U	5	260
		Ovinos	9	116
		Pavos	57	150
Frutales	1,850	Olivo, ha	0,1	105
		Viña corriente, ha	1,750	478
Aves	0,045	Pollos, U	120	273
Forestal	0,540	Pinos, U	834	76
Casa y otros	0,150			0
Comercio actual				115
Total	8,000			2.827

Cuadro 7.22. Beneficio económico modelo de producción agricultores Tipo IV, San José de Ninhue, Secano mediterráneo de Chile. Proyecto CADEPA.

MODELO	Agricultores representativos Tipo IV 3.9 personas, 28.5 Ha	Modelo Tipo IV, 5 personas, 15Ha
Ingreso familiar actual, M\$	1.629	
Meta ingreso familiar, \$700.000 /persona/año (A)		3.500
Ingreso en bienestar social, familia /año (B)	748	748
Ingreso agrícola actual	881	
Meta ingreso Agrícola (C)		2.752
Beneficio del modelo agrícola (D)		2.827
Relación de beneficio D/C, %		103
Beneficio alcanzado con modelo agrícola (D +B)		3.620
Relación de beneficio (B +D) / A, %		103
Participación de la agricultura en el ingreso familiar, %	54	78

Cuadro 7.23. Modelo de producción recomendado para agricultores Tipo V (5 personas, >15 hectáreas) en San José de Ninhue, secano mediterráneo de Chile.

Uso suelo	Superficie, ha	Rubros, unidad (U)	Unidades	Beneficio, M\$
Cultivos anuales	8,000	Trigo, ha	4,0	619
		Avena, ha	2,0	132
		Lenteja, ha	1,0	181
		Arveja, ha	1,0	598
Praderas	3,000	Ovinos, U	9	116
Frutales	1,000	Olivo, ha	0,1	105
		Viña corriente, ha	0,9	246
Horticultura	0,012	Invernadero, 120 m2, U	1	370
Aves	0,188	Pollos, U	30	68
Forestal	2,500	Pinos, U	3.862	353
Casa y otros	0,300			0
Comercio actual				115
Total	15,000			2.903

Cuadro 7.24. Beneficio económico modelo de producción agricultores Tipo V, San José de Ninhue, Secano mediterráneo de Chile. Proyecto CADEPA.

MODELO	Agricultores representativos Tipo V 3.9 personas, 28.5 Ha	Modelo Tipo V, 5 personas, >15 ha
Ingreso familiar actual	1.629	
Meta ingreso familiar, \$700.000 /persona/año (A)		3500
Ingreso en bienestar social, familia /año (B)	748	748
Ingreso agrícola actual	881	
Meta ingreso Agrícola (C)		2.752
Beneficio del modelo agrícola (D)		2.903
Relación de beneficio D/C, %		105
Beneficio alcanzado con modelo agrícola (D +B)		3.651
Relación de beneficio (B +D) / A, %		104
Participación de la agricultura en el ingreso familiar, %	54	80

7.5. CONCLUSIONES

Las actividades de los agricultores de la comuna de Ninhue giran en torno un sistema productivo basándose en producción animal, cultivos y vides que tiene por objetivo principalmente la producción para autoconsumo y algo para venta.

El trigo, los ovinos, cerdos están destinados mayoritariamente al autoconsumo. Los bovinos, la uva y el vino están destinados mayoritariamente a la venta.

La superficie disponible por agricultor es baja, el 49% dispone de cinco hectáreas o menos. Esta baja superficie constituye una limitante a los cultivos extensivos y actividades de ganadería.

El nivel de escolaridad de los productores es bajo y debería constituir una importante línea de trabajo para emprender cualquier plan de desarrollo.

El trigo es el cultivo más importante por superficie y agricultores involucrados.

En San José de Ninhue se ha iniciado la implementación de nuevos sistemas productivos y rotación de cultivos con la participación de los agricultores, las tecnologías aportadas por INIA y por JICA, y el apoyo de los instrumentos del Estado.

De acuerdo a la relación de superficies actualmente sembradas, se observa que es necesario aumentar la superficie de praderas y leguminosas, para alcanzar la necesaria estabilidad del sistema.

Si bien es cierto, INIA - Quilamapu dispone de tecnologías para el secano interior que han permitido alcanzar los logros exhibidos, es necesario profundizar sobre algunos temas como el manejo de los rastrojos, aprovechamiento de aguas para riego y la modelación del sistema productivo de un punto de vista físico - biológico y económico que permita visualizar y afinar las utilidades y, las “fugas” que eventualmente se pueden producir .

Como cada predio tiene condiciones diferentes, es muy importante que cada productor se vaya desarrollando en forma independiente y con métodos acordes a sus predios, aceptando consejos técnicos del CADEPA y otros. Es necesario que los agricultores examinen por voluntad propia sus planes de mejoramiento, de manera que vayan asimilando y construyendo tecnologías para sus propios cultivos de manera de utilizar las informaciones en forma más eficiente.

No existe diferencia entre la explotación agrícola de los productores de las dos áreas modelos y la explotación agrícola de todo los productores del San José de Ninhue. Se piensa que el modelo de explotación agrícola propuesto se puede aplicar en el Sector de San José de Ninhue y en todo el secano mediterráneo de Chile.

Para aumentar los ingresos familiares, los productores deben aumentar los ingresos agrícolas, que está compuesto por la venta de los productos; cereales, leguminosas, ganadería, autoconsumo y la venta de productos artesanales. De tal modo, que al ampliar algunos de estos rubros se está incidiendo en el aumento de los ingresos. El aumento de los productos que se autoconsume son especialmente importantes por el hecho de que no requieren adquirir otros productos de elevados valor desde los mercados.

Si se cumple rigurosamente lo planificado es posible obtener la meta del ingreso mínimo de Chile, es decir obtener \$2,880,000 por familia, considerando el trabajo de dos personas por familia. A condición que los ingresos sociales se mantengan.

Finalmente, se debe promover la organización para bajar costos de producción y vender en mejor forma.

7.6. BIBLIOGRAFÍA

CADEPA, 2001. Estudio línea básica comuna de Ninhue, 189 p. Chillán. INIA. CRI - Quilamapu. Chillán. Chile.

DEL POZO, A.; J. RIQUELME; D. JELDRES Y C. ALIAGA. 1993. Pérdidas de suelo por erosión hídrica en tres sistemas en el Secano Interior de la Zona Mediterránea de Chile. EN: Encontro Latino Americano sobre Platio Direto na Pequena Propiedade, I. ANAIS. IAPAR. Ponmta Grossa, Brasil, pp: 417-422.

FERNÁNDEZ E., FERNANDO; RUIZ S., CARLOS; 2003. Producción Moderna de Cultivos y Praderas en el Secano Interior, Chillán, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N°98. 126 p.

INIA – Quilamapu 2003. Trigos Panaderos INIA recomendados para la zona Centro Sur de Chile. 2003 / 2004. Triptico, 3 p. Chillán, Chile.

INIA – Quilamapu 2004. Trigos Panaderos INIA recomendados para la zona Centro Sur de Chile. 2004 / 2005. Triptico, 3 p. Chillán, Chile.

MATSUYA KUNI, 2004, Plan modelo de explotación agrícola en 2 MMC, Explotación agrícola y cultivo (documento interno) , 19 p. CADEPA. INIA. CRI – Quilamapu. Chillán, Chile.

MELLADO Z, MARIO, 1997. Secano interior. Más nitrógeno y fósforo para el trigo, Tierra Adentro. N° 13, p. 21 – 23.

MELLADO Z, MARIO, 2001. Cultivo del Trigo en el secano interior, séptima y octava región. Tierra adentro N° 37, p. 25 – 27.

MERTEN G. Y J. RIQUELME. 2001. Desarrollo rural sustentable. En: Curso internacional manejo de microcuencas y prácticas conservacionistas de suelo y agua. Serie Actas INIA, Chile, N° 22: 25- 36.

OVALLE, C. Y A. DEL POZO. 1994. La agricultura del secano interior. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Experimental Cauquenes, Chile. 234 p.

RIQUELME J. 2001. Mecanización apropiada para la siembra directa de los pequeños agricultores en el Cono Sur de América. En: Siembra Directa en el Cono Sur, PROCISUR, Montevideo. pp: 419-425.

SAKAI KIYOSHI, 2003. Programa modelo de explotación agrícola (documento interno), 10 p. CADEPA. INIA. CRI – Quilamapu. Chillán, Chile.

VELASCO H., ROBERTO; RUIZ S., CARLOS; ENGLER P. ALEJANDRA; 2003 Estudio Técnico Económico Complementario en el Sector de San José, comuna de Ninhue, 180 p. INIA. CRI – Quilamapu. Chillán, Chile.

TAY U, JUAN; FERNÁNDEZ E, FERNANDO, 2003. Leguminosas de Grano En: Producción moderna de cultivos y praderas en el secano interior, Boletín INIA – Instituto de investigaciones Agropecuarias N°98, p 55 – 71

TAY U, JUAN; PEDREROS A, y FRANCE A, 2003. Sistemas de producción de leguminosas de invierno. Tierra adentro 50:40 - 43