



**REPUBLICA DE CHILE**  
**COMISION NACIONAL DE RIEGO**  
Departamento de Proyectos

***SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL PROGRAMA DE VALIDACION  
DE RIEGO EN EL VALLE DEL HUASCO - III REGION DE ATACAMA***

**RESUMEN EJECUTIVO**



**Enero de 1998**

# INDICE

## PRESENTACION

1. OBJETIVOS DEL PROGRAMA	1
1.1 Objetivos generales	1
1.1 Objetivos específicos	1
2. PRODUCTOS OBTENIDOS	2
2.1 Diagnóstico de la tecnología de riego	2
2.2 Caracterización de suelos y clima	2
2.3 Parámetros de diseño de métodos de riego	3
2.4 Resultados de unidades demostrativas	3
2.5 Resultado de parcelas experimentales	3
2.6 Medios de difusión de resultados	4
2.7 Propuesta de programa de investigación y transferencia	5
2.8 Información obtenida en las unidades de validación	5
2.9 Información obtenida en módulos demostrativos	7
2.10 Formación de un vivero frutal	7
2.11 Productos obtenidos a través de investigación complementaria	8
2.12 Otros productos complementarios	8
3. IMPACTOS DEL PROGRAMA	8
3.1 Cambios en la estructura productiva	8
3.2 Cambios en los sistemas de riego de los agricultores	9
3.3 Cobertura del programa	11
3.4 Percepción de los usuarios	12
3.5 Divulgación	14
4. CAMBIO DE MENTALIDAD EN LOS AGRICULTORES	17
4.1 Adopción de tecnología de riego	17
4.2 Aspectos productivos	20

<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>21</b>
5.1 Investigación Agropecuaria	21
5.2 Fomento del Riego	23
5.3 Capacitación de Profesionales y Técnicos	25
5.4 Capacitación de los Agricultores	26
5.5 Divulgación e Información	27
5.6 Relaciones y Coordinaciones Institucionales	28

## PRESENTACION

La construcción del Embalse Santa Juana, Provincia de Huasco, III Región permitirá asegurar el riego de una superficie cercana a las 12 mil hás. beneficiando a 2.592 predios, de los cuales 1.887 tienen menos de 2 hás., 673 tiene entre 2 y 40 hás. y sólo 32 sobre 40 hás., distribuidos en las comunas de Vallenar, Freirina, Huasco y Alto del Carmen. Estas hectáreas son regadas pero con baja seguridad.

Sin embargo, el solo hecho de mejorar la seguridad del riego no llevará a un aumento de la producción y a un mejoramiento de las condiciones de vida de los pequeños agricultores beneficiados. Por una parte, se requiere una serie de estudios de diverso tipo: evaluaciones del mercado, definiciones de política crediticia, incentivos económicos al cambio de cultivos e inversiones en comercialización y vías de comunicación.

De allí la necesidad de una aconsejable y creciente incorporación de ciencia y tecnología, aprovechando las ventajas comparativas del Valle del Huasco, para lo cual el uso más eficiente del agua para riego permite más y mejores productos.

La Secretaría Ejecutiva de la Comisión Nacional de Riego pensando en que la mayor seguridad de riego provocará una mayor tecnificación en los cultivos con mayores ventajas comparativas (primores) y en el manejo del recurso hídrico, contrató con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) un Programa denominado "Validación de Tecnología de Riego en el Valle de Huasco, Provincia de Huasco, III Región".

Este Programa ha permitido caracterizar el Valle en sus distintas secciones en los aspectos físico-hídrico, climático, red de canales, cultivos, etc. También, se han ensayado algunas especies de frutales subtropicales y especies hortícolas en distintas épocas del año con el objetivo de obtener alternativas económicas viables. Al mismo tiempo ha validado y demostrado métodos de riego presurizado, que los agricultores ya comienzan a incorporar en sus respectivos predios.

Con el objeto de evaluar la ejecución del Programa de Validación de Tecnología de Riego en el Valle del Huasco, Provincia de Huasco, III Región, la Secretaría Ejecutiva de la C.N.R. licitó públicamente un estudio para su seguimiento y evaluación. Dicho estudio de seguimiento y evaluación fue contratado a Consultorías Profesionales AGRARIA Ltda. En el resumen de dicho Estudio que se presenta a continuación, se identifican y analizan los objetivos, los productos obtenidos, los impactos originados, los cambios operados en la mentalidad de los agricultores y se formulan recomendaciones para orientar y mejorar las acciones futuras en el área de intervención.

## **1. OBJETIVOS DEL PROGRAMA**

El Programa de Validación de Tecnología de Riego en el Valle del Huasco, en el transcurso de sus dos etapas de realización, tuvo los objetivos generales y específicos que se indican a continuación:

### **1.1 Objetivos Generales**

- Establecer las bases para el diseño de métodos de riego que mejor se adecúen a las condiciones agroecológicas del Valle y permitan mejorar la eficiencia actual de riego a nivel predial.
- Entregar a los beneficiarios y a los agentes de extensión, desde los inicios de la puesta en marcha del proyecto de riego, conocimientos esenciales sobre sistemas de distribución de agua, métodos de riego y manejo del agua de los cultivos en condiciones de riego seguro.
- Sobre la base de la experiencia adquirida, diseñar un programa de investigación y de transferencia de tecnología para el Valle, proponiendo un sistema organizativo que estimule la participación activa de los beneficiarios, su duración y costos.
- Validación y transferencia de tecnología de riego con cobertura total dentro del Valle.
- Incorporación de niveles tecnológicos adecuados en la agricultura del Valle, acordes con la inversión que representa la construcción del Embalse.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Efectuar un diagnóstico detallado de la tecnología de riego existente en el área.
- Realizar una caracterización físico hídrica de las series de suelos definidas para el Valle del Huasco en el Estudio Agrológico y obtención de los parámetros de diseño de los métodos de riego.
- Establecer Centros de Ajuste y Transferencia de Tecnología (CATT) con énfasis en temas de riego.
- Reforzar la acción de investigación en riego, frutales y hortalizas.
- Diseñar un programa de investigación y transferencia de tecnología para el Valle.

- Implementar 4 parcelas experimentales en el Valle del Huasco, denominadas Unidades de Validación (UVAL), manejadas por INIA.
- Implementar 12 parcelas demostrativas en el Valle, denominadas Módulos Demostrativos (MODEM'S), en los predios de agricultores y en el área de influencia de las UVAL.
- Realizar diferentes actividades de difusión tecnológica como: días de campo, programas radiales, cartillas divulgativas, cursos y seminarios, diaporamas, videos, etc.
- Establecer e implementar un vivero de árboles frutales
- Implementar ensayo de investigación sobre fructificación de cítricos.

## **2. PRODUCTOS OBTENIDOS**

De acuerdo a los objetivos que se proponía el Programa y a las tareas que se programaron se obtuvieron los productos siguientes:

### **2.1 Diagnóstico de la Tecnología de Riego**

Se efectuó una recopilación de antecedentes que permitió el reconocimiento de la red de riego, el sistema de distribución y organización de los usuarios, describiendo los aspectos más importantes de ellos, estableciendo cual era la situación previa a la iniciación del Programa. El diagnóstico de los métodos de riego empleados en el Valle de Huasco, dejó en evidencia que en su mayoría se trata de sistemas tradicionales, destacándose el riego por surco en frutales y hortalizas, riego por tendido en cultivos extensivos, en general todos de muy baja eficiencia.

### **2.2 Caracterización de Suelos y Clima**

La caracterización de los suelos y el clima del Valle del Huasco, se efectuó mediante la revisión de los estudios existentes. Además, para el factor suelo se realizó una validación de la información, mediante muestreo con calicatas en las cuales se redescubrieron los perfiles modales del estudio agrológico. Esto fue presentando en los informes respectivos. Se recopilaron antecedentes climáticos de estudios anteriores (Estudio Integral de Riego del Valle del Huasco, encargado por la Comisión Nacional de Riego. 1982) y éstos se presentaron en forma clara y resumida. Para el valle del Huasco se definieron varios Distritos Agroclimáticos, indicando sus características.

### **2.3 Parámetros de Diseño de Métodos de Riego**

Se identificaron los parámetros y las justificaciones técnicas consideradas para definir métodos de riego a implementar las investigaciones aplicadas de las UVAL y CATTs.

Todos estos antecedentes, permitieron definir a los ejecutores del Programa los métodos de riego a validar y en que localidad hacerlo. Lo realizado y definido por los ejecutores fue correcto, al haber determinado dar prioridad a la validación de sistemas de riego presurizados para frutales y hortalizadas, especialmente en los valles interiores.

### **2.4 Resultados de Unidades Demostrativas**

Los resultados más relevantes obtenidos en las ocho unidades demostrativas establecidas por el Programa se refieren a:

- Evaporación de bandeja.
- Tiempos de riego, considerando el estado de desarrollo de el o los cultivos y evaporación diaria de bandeja.
- Resultado de los análisis de fertilidad y salinidad de los suelos.
- Resultado de los análisis foliares de los cultivos.
- Resultado de las evaluaciones de presión de operación de los sistemas de riego tecnificado instalados.

### **2.5 Resultados de Parcelas Experimentales**

Establecimiento de dos parcelas experimentales, a objeto de apoyar y generar información local para el desarrollo del trabajo con los agricultores.

Las parcelas experimentales fueron:

- Parcela Experimental Ventanas. Ubicada en la Hacienda Ventanas.
- Parcela Experimental La Compañía. Ubicada en el sector sur-oeste de Vallenar.

Los resultados obtenidos se refieren a:

- Perímetro del tronco de los frutales.
- Producción en frutos por planta.
- Determinación de porcentaje de aceite en paltos.
- Período de floración y cosecha en Chirimoyos.

- Producción, número de frutos por planta y peso promedio del fruto de chirimoya.
- Contenidos foliares de nutrientes en chirimoyos.
- Información agrometeorológica.
- Fertilidad y salinidad de los suelos de la parcela experimental.
- Fertilización, épocas y rendimientos de cultivos hortícolas sometidos a dos tipos de manejo, asociado al método de riego.
- Producción de cultivos hortícolas bajo plástico.
- Rentabilidad de 15 tipos de hortalizas sometidas a dos manejos de riego diferente (goteo, surco).
- Detalle de costos de producción de 9 especies hortícolas regadas por surco en el Valle del Huasco.
- Detalle de los costos de producción de 13 especies hortícolas regadas por goteo al aire libre y/o invernadero en el Valle del Huasco.

## **2.6 Medios de Difusión de Resultados**

La actividad de divulgación se realizaron a través de las siguientes acciones:

- \* Día de campo en hortalizas y frutales (21/04/94)
- \* Día de campo "Alternativas hortícolas y riego tecnificado para el Valle del Huasco" (21/12/94)
- \* Día de campo "Seminario CNR/INIA (20/10/94)
- \* Curso de Riego por goteo para profesionales y técnicos. (10/10/94)
- \* Curso de Riego tecnificado para agricultores. (28/12/94)
- \* Seminario CNR/INIA sobre la Ley 18.450. (20/10/94).
- \* Se desarrollo una jornada técnica en torno a las 8 unidades demostrativas distribuidas en el Valle
- \* Se elaboraron 5 cartillas de divulgación con un tiraje promedio de 200 ejemplares cada una, en los temas de:

"Suelos y climas del Valle del Huasco"

"Métodos de riego tecnificado para el Valle del Huasco"

"Conceptos sobre diseño y manejo de riego presurizado"

"Alternativas hortofrutícolas para el Valle del Huasco"

"La salinidad del suelo y del agua de riego y su relación con los cultivos"

## 2.7 Propuesta de Programa de Investigación y Transferencia

Como producto final de la primera etapa el INIA elaboró una Propuesta de Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología en Riego y Alternativas de Cultivo, para el Valle del Río Huasco. La propuesta se presentó como un perfil de proyecto.

## 2.8 Información Obtenida en las Unidades de Validación

Los cultivos establecidos y/o especies evaluadas en cada una de las cuatro UVAL fueron:

### UVAL SAN FELIX

#### - Especies Hortícolas.

Al aire libre.

- \* Cebolla (*Allium cepa* L.)
- \* Lechuga (*Lactuca sativa* L.)
- \* Sandía (*Citrullus lanatus*)

Bajo invernadero.

- \* Poroto verde (*Phaseolus vulgaris* L.)
- \* Melón (*Cucumis melo*)

#### - Especies Frutales.

- \* Cítricos (*Citrus* sp) Limonero - Sutil de gasa  
Mandarina clemenule  
Naranja - Thompson.
- \* Olivos (*Olea europea*) var. sevillana.
- \* Paltos (*Persea americana*) var. Hass y Edranol

En los frutales, considerando el largo período que requieren para su fructificación, solo se midió el diámetro de los troncos.

### UVAL EL TRANSITO

#### - Especies Hortícolas.

- \* Maiz dulce (*Zea mays* L.) para tarde.
- \* Zapallo italiano (*Cucurbita* sp)
- \* Melón (*Cucurbita melo*)
- \* Maiz dulce (*Zea mays* L.) para producción de plena temporada.

- Especies Frutales.
  - \* Mango (*Mangifera indica*)
  - \* Paltos (*Persea americana*) var. Hass y Mexicola.
  - \* Cítricos (*Citrus* sp) Limonero - Génova.
    - Mandarina clemenule
    - Naranja - Thompson.
  - \* Banano (*Musa* sp)

## UVAL VALLENAR

- Especies Hortícolas.
  - Al aire libre.
    - \* Maíz dulce (*Zea mays* L.) de producción para tarde.
    - \* Zapallo italiano (*Cucurbita* sp)
    - \* Lechuga (*Lactuca sativa* L.)
  - Bajo invernadero.
    - Se implementaron tres tipos de invernadero.
    - Invernadero tipo A. Tipo “Caseta del Huasco con algunas variaciones”.
    - Invernadero tipo B. “Invernadero de dos aguas, con cortina, ventana y lucarna”
    - Invernadero tipo C. Similar al B, pero de mayores dimensiones.
- Las hortalizas cultivadas fueron:
  - \* Maíz (*Zea mays* L.).
  - \* Aji (*Capsicum annum* var. longum)
  - \* Tomate (*Lycopersicon esculentum*)
- Especies Frutales.
  - \* Paltos (*Persea americana*) var. Hass, Edranol y Mexicola.
  - \* Cítricos (*Citrus* sp) Naranja - Thompson.
    - T. de Valencia.
    - N. Hold.
  - Limonero - Sutil de gasa
    - Génova
    - Eureka.
  - Mandarino clemenule
  - Pomelo Star Ruby
  - \* Olivos (*Olea europea*) var. sevillana, Empeltre, Ascolano, Baruni.
  - \* Chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.)

## **UVAL HUASCO**

- Especies hortícolas.
  - \* Cebolla
  - \* Haba.
  - \* Alcachofas.
  
- Especies Frutales.
  - \* Olivos (*Olea europea*) var. Azapeña, Chiza, Tal-Tal, San Pedro, Suca, Sevillana y Empeltre.

### **2.9 Información Obtenida en Módulos Demostrativos (MODEM'S)**

Los resultados que se obtuvieron en los MODEM'S tuvieron un carácter más cualitativo que cuantificativo. Bajo este punto de vista, los resultados de los módulos se reflejaron como uno más de los factores que incidieron en el impacto que causó el Programa dentro del Valle del Huasco.

En los antiguos MODEM'S la actividad estuvo centrada en apoyar técnicamente las unidades habilitadas en la primera etapa del proyecto, en los cuales se incorporó riego tecnificado presurizado.

En los nuevos MODEM'S incorporados en esta etapa (La Plata, Marquesa y Olivos), su actividad estuvo orientada a validar y probar nuevas técnicas en el manejo de arándanos y olivos. Se presentan en forma resumida los trabajos de validación efectuado en los MODEM'S "La Plata" y "Husco Bajo".

En MODEM La Plata, se evaluaron 8 variedades de arándano. Este MODEM está ubicado en la parte alta del Valle El Tránsito. En el curso de la evaluación surgieron ciertas dudas en cuanto a si se justifica un esfuerzo en materia de trabajos con una especie como el arándano, que requiere de suelos de P.H. bajo y no está dentro de los cultivos a los cuales los agricultores les interesa invertir.

En MODEM Husco Bajo, se evaluó la aplicación de un raleador químico a olivos.

### **2.10 Formación de un Vivero frutal**

A objeto de poner al alcance de un mayor número de agricultores los frutales de variedades comerciales de alta rentabilidad, INIA desarrolló un prototipo de vivero en el que dispuso de plantas frutales de cítricos, paltos, olivos y chirimoyos, adquiridos en viveros de la Zona Central. La idea a futuro es producir localmente plantas en el vivero.

## **2.11 Productos Obtenidos a través de Investigación Complementaria**

Para complementar los trabajos realizados se desarrollaron actividades de investigación que entregaron productos referidos a:

- Manejo de la época de fructificación de los limoneros.
- Comparación de dos modalidades de aplicación de agua a un cultivo hortícola regado por cintas.
- Comparación de dos sistemas de poda de formación, copa y eje modificado, en cuatro variedades de olivos.
- Evaluación de la aplicación de enmiendas orgánicas en mangos.
- Evaluación de aplicaciones de nitrógeno al suelo y foliar en una plantación de olivos.
- Evaluación de dos sistemas de poda en chirimoyos.

## **2.12 Otros Productos Complementarios**

El resto de los productos que se obtuvieron, se pueden resumir en la mención de las siguientes acciones:

- Cursos de capacitación para agricultores beneficiarios de INDAP.
- Proyectos de riego intrapredial.
- Seminario de riego tecnificado y alternativas hortofrutícolas para el Valle del Huasco, y
- Reportaje de televisión.

## **3. IMPACTOS DEL PROGRAMA**

### **3.1 Cambios en la Estructura Productiva**

Las actividades de investigación en adaptación de nuevas especies o nuevas variedades, conforme a lo requerido por la CNR, si bien son importantes, en este Programa fueron un complemento a la actividad de investigación y validación de técnicas de riego. No obstante esto, INIA desarrolló en la segunda etapa del Programa, un esfuerzo para introducir e investigar la adaptación de nuevas especies o nuevas variedades, tanto frutícolas como hortícolas, dando preferencia a aquellas que presentan buenas rentabilidades y cuyas exigencias agroclimáticas se encuentran presentes en el Valle.

Entre el año agrícola 1993-94 y el año agrícola 1996-97 la superficie cultivada se redujo casi en un 10%. Dicha disminución se explica principalmente por la prolongada sequía. No obstante la disminución general observada en el período, la superficie plantada con frutales y con vid pisquera se incrementó en un 8,4 y en un 20,8 por ciento respectivamente. En el caso de frutales los principales aumentos se refieren a olivos, paltos y vid de mesa.

**VARIACION DE LA SUPERFICIE CULTIVADA ENTRE 1993-94 Y 1996-97 SEGUN INFORMACION RECOGIDA EN 332 EXPLOTACIONES DEL HUASCO**

<b>RUBRO</b>	<b>1993-94 (HA.)</b>	<b>1996-97 (HA.)</b>	<b>VARIACION (HA.)</b>	<b>VARIACION (%)</b>
Hortalizas	290,9	220,6	(70,3)	- 24,2
Flores	27,6	15,6	(12,0)	- 43,5
Frutales	638,2	691,7	53,5	+ 8,4
Vid Pisquera	137,7	166,3	28,6	+20,8
Cereales	74,6	27,6	(47,0)	- 63,0
Chacras	26,0	12,4	(13,6)	- 52,3
Forrajeras	333,8	243,9	(89,9)	- 26,9
<b>TOTALES</b>	<b>1.528,8</b>	<b>1.378,1</b>	<b>(150,7)</b>	<b>- 9,9</b>

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

En los cultivos anuales las disminuciones fueron fuertes, pero la superficie que registró un descenso menor fue la ocupada por hortalizas. Ello está indicando que los agricultores se inclinaron por un uso más eficiente del agua en el cultivo de ciertos rubros y especies, que por lo general son coincidentes con las que se trabajaron en las UVAL y los MODEMS y se recomendaron a través de los instrumentos de divulgación del Programa.

A pesar de que el incremento de la superficie con especies permanentes y especialmente de algunas especies recomendadas por el Programa no podría interpretarse como un impacto exclusivo de este en la agricultura del valle, las entrevistas y observaciones de terreno realizadas durante la evaluación, permitieron establecer una correlación importante entre las decisiones de los productores y las recomendaciones del Programa.

### **3.2 Cambios en los Sistemas de Riego de los Agricultores**

Los problemas de riego del Huasco, al igual que en el resto de las áreas agrícolas del país, radican básicamente en problemas de conducción y distribución de las aguas y en la aplicación de ésta a los cultivos.

Se constató que las organizaciones de regantes del Valle, le dan poca importancia a las actividades de operación de las obras de riego para obtener una buena distribución de ésta. Esto se observó en

el hecho que, normalmente en los canales no se tiene personal permanente para la distribución del agua y no se implementan dispositivos adecuados para la distribución y medición.

El Programa estuvo centrado en la investigación y la validación de los métodos de riego que mejor se adecuan a las condiciones agroecológicas del Valle y permitan mejorar la eficiencia actual de riego a nivel predial. Analizado solo bajo este aspecto, el Programa desarrollado por CNR-INIA tiene coherencia y sólo responde a solucionar los problemas de aplicación del agua a los cultivos.

El Programa cumplió con las exigencias requeridas por la CNR y su desarrollo se observó adecuado y exitoso en este aspecto, tanto en la planificación como en el diseño de los sistemas de riego. En la parte operativa de los sistemas de riego, se comprobó un buen funcionamiento de éstos en lo que se refiere a la determinación de los tiempos y frecuencia de riego, pero, se observó una omisión en lo que respecta a técnicas de fertirrigación. Esta técnica necesariamente debe ir integrada a los sistemas de riego presurizados, ya que con éstos métodos de riego no solo debe perseguirse el ahorro y aplicación localizada del agua, sino que también aprovechar las ventajas que ofrecen los sistemas de riego presurizados para optimizar la aplicación de fertilizantes, tanto en oportunidad como en cantidad, conforme al desarrollo vegetativo de los cultivos. Ello también es válido para otros productos químicos, tales como enmiendas para modificar el pH del suelo y pesticidas para controlar plagas y enfermedades en el suelo.

De acuerdo a los datos obtenidos en el último Censo Agropecuario, la Provincia del Huasco está todavía muy lejos de haber tenido un alto impacto en lo que se refiere a contar con una superficie significativa incorporada al riego presurizado. La comparación de cinco de los valles más importantes de la III y IV Región, respalda lo afirmado.

<b>TEMPORADA AGRICOLA 1996-1997</b>			
	<b>SUP. REGADA (Há)</b>	<b>SUP. RIEGO PRESURIZADO (Há)</b>	<b>%</b>
Copiapó	8.305,2	6.719,50	80,91
<b>Huasco</b>	<b>5.862,1</b>	<b>696,20</b>	<b>11,88</b>
Elqui	16.675,8	4.992,40	29,94
Limarí	25.517,8	9,293,80	36,42
Choapa	7,228,1	221,20	3,06

FUENTE: INE. VI Censo Agropecuario, 1997

El reciente Censo Agropecuario registró en Huasco 113 explotaciones con riego por goteo en un total de 1.777, es decir sólo un 6,4%. Sin embargo de acuerdo a los resultados de la encuesta realizada por AGRARIA en este proceso de evaluación, se puede decir que el Programa tuvo incidencia sobre la decisión de instalar riego presurizado. En efecto una buena parte de las explotaciones, hicieron sus instalaciones con posterioridad al año 1993, que fue el año de inicio del Programa.

<b>AÑO DE INSTALACION</b>	<b>Nº DE EXPLOTACIONES INFORMANTES</b>	<b>%</b>
1993 o Antes	5	9.8
1994	3	5.9
1995	11	21.6
1996	11	21.6
1997	21	41.2

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

En concordancia con lo expresado por el equipo del INIA y lo constatado en el trabajo de terreno la mayor receptividad del Programa y por lo tanto el mayor impacto se produjo en las explotaciones del interior del Valle. Ello se explica en la mayor claridad existente con relación a los cultivos más aptos y rentables y también en la mayor seguridad de mercado para sus producciones.

	<b>SUP. REGADA (Há) EN EL AÑO 1996-97</b>	<b>SUP. RIEGO PRESURIZADO (Há)</b>	<b>%</b>
<b>Prov. Huasco</b>	<b>5.862,1</b>	<b>696,20</b>	<b>11,9</b>
Vallenar	2.170,7	247,0	11,4
Freirina	938,3	7,2	0,8
Huasco	980,5	74,5	7,6
Alto del Carmen	1.772,6	367,5	20,7

FUENTE: INE. VI Censo Agropecuario 1997

### 3.3 Cobertura del Programa

El desconocimiento que los agricultores tienen del Programa, demuestra un bajo nivel de cobertura.

	<b>% QUE CONOCE EL PROGRAMA</b>	<b>% QUE NO CONOCE EL PROGRAMA</b>
<b>Prov. Huasco</b>	<b>53</b>	<b>47</b>
Vallenar	61	39
Freirina	47	53
Huasco	46	54
Alto del Carmen	54	46

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

Por tratarse de un valle que, aunque largo, es estrecho y en donde los agricultores están relativamente concentrados, es posible lograr un mayor conocimiento y participación futura, por la vía de fortalecer los contactos y compromisos con instituciones y organizaciones existentes. Estas pueden ser de

diferentes niveles y categorías. A modo de ejemplo se puede indicar la Junta de Vigilancia del Río Huasco, las Comunidades de Agua, la Comercializadora de Hortalizas promovida por INDAP, CAPEL, CONTROL y otros. El INDAP y las empresas de transferencia que se vinculan con esta institución aparecen como estratégicas en cuanto a lograr un mayor involucramiento de los agricultores en el Programa.

### 3.4 Percepción de los Usuarios

Hay un reconocimiento mayoritario en relación a la utilidad que tuvieron las actividades por parte de los agricultores que conocen y han participado en el Programa. Ello es mayor en Alto del Carmen y Huasco y menor en Vallenar y Freirina. Ello se explica en la mayor claridad y definición de rubros a desarrollar que tiene una y otra comuna.

	<b>% CONSIDERA UTILES LAS ACTIVIDADES</b>	<b>% NO CONSIDERA UTILES LAS ACTIVIDADES</b>
<b>Prov. Huasco</b>	<b>76</b>	<b>24</b>
Vallenar	60	40
Freirina	36	64
Huasco	89	11
Alto del Carmen	95	5

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

El alto grado de aceptación del riego presurizado es otro de los indicadores de la percepción positiva que se tiene del Programa. Las cifras que se entregan a continuación son elocuentes. A pesar de que en la comuna de Huasco, la aceptación es menor, ello se explica en que los agricultores perciben ciertas incompatibilidades entre el riego presurizado y la salinidad presente en los suelos. También influyó sobre ello, cierta desconfianza sobre las ventajas del riego tecnificado en suelos salinos, después de ver el fracaso relativo del Programa en algunos sectores bajos y con problemas de drenaje.

	<b>% QUE CREE CONVENIENTE RIEGO PRESURIZADO</b>	<b>% NO CREE CONVENIENTE RIEGO PRESURIZADO</b>
<b>Prov. Huasco</b>	<b>92</b>	<b>8</b>
Vallenar	90	10
Freirina	95	5
Huasco	76	24
Alto del Carmen	97	23

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

Se puede decir, con bastante certeza que de los agricultores que piensan que les conviene el riego tecnificado, un porcentaje importante acepta que ello ha sido inducido por el Programa.

	<b>% ATRIBUYE A INFLUENCIA DEL PROGRAMA</b>	<b>% NO ATRIBUYE A INFLUENCIA DEL PROGRAMA</b>
<b>Prov. Huasco</b>	<b>70</b>	<b>30</b>
Vallenar	59	41
Freirina	47	53
Huasco	63	37
Alto del Carmen	84	16

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

En cuanto a como y en que aspectos el Programa ha tenido influencia sobre los agricultores de la Provincia de Huasco, hay una clara percepción que ha sido sobre la tecnificación de regadío y sobre el reforzamiento y/o cambio de los cultivos.

<b>MATERIAS TECNICAS SOBRE LAS CUALES LOS AGRICULTORES DE HUASCO PERCIBEN QUE EL PROGRAMA CNR-INIA HA TENIDO INFLUENCIA</b>	<b>% DE AGRICULTORES DE LA PROVINCIA DE HUASCO QUE PERCIBEN LA INFLUENCIA EN UN DETERMINADO ASPECTO</b>
- Reforzamiento de los cultivos que realiza en la actualidad	3
- Intención para cambiar los cultivos que realiza actualmente	6
- Intención para diversificar los cultivos	1
- Intención de tecnificar el riego	34
- Reforzar cultivos actuales y tecnificar el riego	29
- Cambiar los cultivos y tecnificar el riego	20
- Otras materias	7

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

En cuanto a la percepción de los agricultores de cuales serían las causas de que el Programa no ha tenido mayor influencia sobre el resto de los agricultores del valle, existe una marcada tendencia a indicar como causa a que no se difunde adecuadamente.

CAUSAS DE QUE EL PROGRAMA CNR-INIA NO HAYA TENIDO MAYOR INFLUENCIA SOBRE LOS AGRICULTORES	% DE AGRICULTORES DE LA PROV. DE HUASCO QUE NO PERCIBEN LA INFLUENCIA DE UNA DETERMINADA CAUSA.
- Programa no da respuesta a los problemas de los agricultores	3
- El Programa no se difunde adecuadamente	70
- El Programa no se difunde adecuadamente y carece de recursos económicos	12
- Los agricultores no tienen interés en innovar	3
- Los agricultores no disponen de recursos para innovar	1
- Los agricultores no tienen claridad sobre la conveniencia económica de las innovaciones	1
- No pueden innovar por la escasa disponibilidad de agua.	--
- Otras causas	10

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

Esta percepción de los agricultores es importante de considerar a futuro pues en mayor o menor medida se está frente a un Programa que tiene bastantes **fortalezas y reconocimientos en lo que se refiere a generación y no pocas debilidades en lo que se refiere a transferencia.**

Lo anterior es coincidente con lo expresado por los propios técnicos del INIA. Los integrantes del equipo técnico de terreno, manifestaron durante el proceso de evaluación, que se trata de un **Programa de Validación de Tecnologías de Riego y no un Programa de Extensión.** Aunque agregaron que por condiciones de contrato se consideraron actividades de extensión, capacitación y divulgación.

### 3.5 Divulgación

En términos generales, se puede establecer que a pesar de las debilidades que se perciben en materia de divulgación, el Programa ha tenido algún impacto sobre los agricultores.

Aunque la influencia del Programa fue reconocida solo por un 60% de ellos, su impacto se puede calificar de satisfactorio.

	<b>% DE AGRICULTORES QUE RECONOCEN INFLUENCIA</b>	<b>% DE AGRICULTORES QUE NO RECONOCEN INFLUENCIA</b>
<b>Prov. Huasco</b>	<b>60</b>	<b>40</b>
Vallenar	55	45
Freirina	47	53
Huasco	50	50
Alto del Carmen	69	31

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

Nuevamente el reconocimiento e impacto del Programa es bastante mayor en Alto del Carmen que en las otras comunas. Ello no hace más que confirmar lo expresado por el INIA y corroborado por AGRARIA durante la evaluación, en cuanto que los agricultores de esa comuna estuvieran siempre más interesados y fueron más receptivos.

El impacto a nivel intrapredial se vió disminuido por algunas deficiencias en lo que se refiere a la divulgación de los resultados que se iban obteniendo en el Programa.

La mitad de los agricultores admitieron que hubo una buena divulgación de las actividades. A nuestro juicio dicho porcentaje fue bajo si se tiene en cuenta la calidad de los instrumentos divulgativos y la concentración de los agricultores en localidades precisas.

	<b>% AGRICULTORES QUE ESTIMA BUENA DIVULGACION</b>	<b>% AGRICULTORES QUE NO ESTIMA BUENA DIVULGACION</b>
<b>Prov. Huasco</b>	<b>49</b>	<b>51</b>
Vallenar	36	64
Freirina	39	61
Huasco	50	50
Alto del Carmen	60	40

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

Una vez más son los agricultores de la comuna de Alto del Carmen los que se pronuncian de manera positiva, en este caso con respecto a la divulgación.

Si bien INIA realizó un esfuerzo en divulgar el Programa dentro de sus mismas actividades (días de campo, charlas, radio, etc.), no utilizó como medios divulgativos las organizaciones en que más participan los agricultores, como son las Comunidades de Aguas y las Juntas de Vecinos. Además en el futuro se requiere acentuar la coordinación y apoyo de otras instituciones, como es el caso de INDAP.

Un alto número de agricultores siente que la institución de la cual reciben más apoyo es de INDAP. Ello es explicable, si se considera que la gran mayoría de los predios del valle son pequeños y el INDAP directamente o a través de las empresas de transferencia tecnológica constituye prácticamente la única forma de apoyo directo a dicho estrato. Esto es especialmente válido en la comuna de Alto del Carmen.

	% DE LOS AGRICULTORES QUE SE SIENTEN MAS APOYADOS POR UNA DETERMINADA INSTITUCION							
	INIA	INDAP	SAG	RIEGO	CORFO	COOP. PISQUERA	EXPORTADORA	NINGUNA
<b>Prov. Huasco</b>	8	44	3	3	2	13	1	26
Vallenar	7	48	4	8	8	7	1	17
Freirina	13	39	4	2	2	2	--	38
Huasco	5	40	5	5	3	--	2	40
Alto del Carmen	9	41	2	2	--	18	1	27

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

En la actividad de difusión del Programa ejecutado por INIA, a futuro es recomendable utilizar como núcleos de convocatoria a aquellas organizaciones en que los agricultores tienen mayor participación, como son las organizaciones de regantes y las Juntas de Vecinos. Al referirnos a organizaciones de regantes, queremos destacar en estas a las Comunidades de Aguas de los canales más que a la Junta de Vigilancia del Río, ya que en esta última, normalmente no hay una participación masiva. Como lugares de reunión, deben usarse aquellos en que localmente se reúnen las Comunidades de Aguas.

TIPO DE ORGANIZACION	% DE AGRICULTORES QUE PERTENECEN A UN TIPO DETERMINADO DE ORGANIZACION				
	PROVINCIA HUASCO	COMUNA VALLENAR	COMUNA FREIRINA	COMUNA HUASCO	COMUNA ALTO DEL CARMEN
Asociac. de Agricultores	12,3	6,3	5,3	14,3	15,4
Centros de Madres	0,6	--	--	1,8	0,6
Comercializadora	1,2	3,2	--	--	1,1
Juntas de Vecinos	17,2	4,8	13,2	16,1	22,9
Organiz. de Regantes	35,8	44,4	36,8	37,5	32,0
Ninguna	32,9	41,3	44,7	30,3	28,0

La adopción de las nuevas tecnologías expuestas en los días de campo, no solo dependen de lo que observan o captan los agricultores en estas charlas. Hay otros factores que inciden en la toma de decisiones para su adopción o más bien dicho para arriesgar en cambios de cultivos, más aún, cuando se demuestra en los días de campo que para tener éxito económico en los cultivos que se promueven, se requiere la adopción de técnicas de alto costo.

Sin embargo del total de agricultores que durante el proceso de evaluación, estimaron que la divulgación del Programa no había sido buena, hubo un alto porcentaje que se inclinó más por atribuirlo a deficiencias en el conjunto de los medios de divulgación utilizados, más que a uno en particular.

	% DE AGRICULTORES QUE ESTIMAN QUE UN DETERMINADO MEDIO DE DIVULGACION NO FUE BUENO							
	CARTILLAS	DIAS DE CAMPO	EMISION RADIAL	CHARLAS	CARTILLAS Y EMISIONES	CARTILLAS EMISIONES CHARLAS	OTROS	TODOS
<b>Prov. Huasco</b>	1	2	3	1	6	5	7	75
Vallenar	4	4	7	4	--	4	4	75
Freirina	--	--	--	--	7	--	14	79
Huasco	--	8	--	--	--	--	8	85
Alto del Carmen	--	--	3	--	12	9	6	70

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

Es importante insistir en que uno de los aspectos más débiles del Programa tiene que ver con la divulgación y transferencia de resultados a los agricultores. Ello derivó en una disminución de los efectos de su impacto a nivel de cada predio, situación que puede mejorarse ostensiblemente en el futuro. Cuando mucho más de un tercio de los agricultores consideran que la divulgación no ha sido buena y dentro de ellos, las tres cuartas partes consideran que todos los medios de divulgación utilizados no fueron satisfactorios, hay que preocuparse de buscar métodos más efectivos.

#### 4. CAMBIOS DE MENTALIDAD EN LOS AGRICULTORES

##### 4.1 Adopción de Tecnología de Riego

La adopción de cualquier tecnología para el mejoramiento productivo agrícola, normalmente es resistida por los agricultores. En general, son pocos los agricultores innovadores. Esto es especialmente válido para la Provincia de Huasco, en donde además ha estado presente, hasta ahora la inseguridad del riego por falta de regulación del río y los efectos de la prolongada sequía.

Si consideramos lo anteriormente señalado, no podemos esperar una adopción masiva de las tecnologías de riego demostradas por INIA. Este proceso es paulatino y más que de las bondades que presentan las nuevas técnicas, en su adopción influye básicamente la rentabilidad de los cultivos en los cuales se desean aplicar, como también el acceso que se tenga a los diferentes instrumentos de fomento, que hagan posible la inversión, a veces casi equivalente al valor de la tierra.

A pesar de lo positivo que ha sido el Programa, no se observó un gran interés entre los productores por iniciar proyectos de riego. El factor que incide en esto, es principalmente el económico. No podemos abstraernos, que la agricultura del norte del país viene saliendo de una gran sequía que la afectó fuertemente, causándole un paulatino desfinanciamiento que le impidió realizar fuertes inversiones. Por otro lado, la comercialización de los productos agrícolas normalmente es incierta y los resultados son malos. El agricultor produce sin tener seguridad de vender y de obtener un buen precio, esto hace que la toma de decisiones en inversión predial se deba hacer después de vender sus productos.

Un hecho que no puede eludirse como factor que ha dificultado la adopción de tecnologías por parte de los agricultores, es la escasa superficie de riego disponible por agricultor, lo que es especialmente válido en la parte alta del Valle. Si la superficie de riego bajo canal es reducida, la efectivamente regada en el año agrícola 1996-97 lo fue menor aún. Ello se expresa en que un 47% de los agricultores de la Provincia de Huasco regaron menos de una hectárea y un 69% menos de dos.

SUPERFICIE EFECTIVAMENTE REGADA AÑO 1996-97	% DE AGRICULTORES SEGUN TAMAÑO DE SUPERFICIE EFECTIVAMENTE REGADA				
	PROVINCIA HUASCO	COMUNA VALLENAR	COMUNA FREIRINA	COMUNA HUASCO	COMUNA A. DEL CARMEN
0 - 1.0 Há.	47	35	45	38	55
1.1 - 2.0 "	22	11	11	18	29
2.1 - 5.0 "	14	22	21	20	8
5.0 - 10.0 "	7	8	8	11	6
10.1 - 15.0 "	3	6	11	4	1
15.1 - 30.0 "	5	14	3	5	1
30.1 - 60.0 "	1	2	3	2	--
Más de 60.0 "	1	2	--	4	--

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

La situación de las explotaciones que están en la parte alta del Valle y que son a su vez las que tienen más definidos sus opciones en cuanto a rubros agrícolas, son por otra parte las que se ven también más frenadas para adoptar tecnologías de riego. Cuando casi el 85% de los agricultores de Alto del Carmen regó superficies inferiores a dos hectáreas, se puede concluir que se trata de unidades con una escala que difícilmente puede optar a los beneficios de la ley 18.450. En parte, el alto porcentaje

de reconocimiento que hacen los agricultores al apoyo de INDAP, se puede explicar en el instrumento de tecnificación de regadío hasta para una hectárea que esta institución ha puesto a disposición de los pequeños agricultores a través de su oficina de Area en Vallenar. En la práctica un porcentaje importante de personas, explica que la incorporación de riego tecnificado la realizó con el instrumento de INDAP.

Un gran número de agricultores está convencido de las ventajas del riego presurizado, sin embargo un alto porcentaje de ellos dice que no lo adoptaría por su alto costo.

RAZONES PORQUE NO ADOPTARIA EL RIEGO PRESURIZADO	% DE AGRICULTORES SEGUN LA RAZON QUE TIENE PARA NO ADOPTAR RIEGO PRESURIZADO				
	PROVINCIA HUASCO	COMUNA VALLENAR	COMUNA FREIRINA	COMUNA HUASCO	COMUNA A. DEL CARMEN
- Costo elevado	36	40	25	17	53
- No apto para su cultivo	28	--	25	42	27
- Costo y no apto	8	--	25	17	--
- No conoce sus ventajas	8	20	25	8	--
- Terrenos son ajenos	8	--	--	8	13
- Otras razones	11	40	--	8	7

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

En el caso de Freirina y especialmente en Huasco, el alto porcentaje de agricultores que considera que el riego presurizado no es apto para sus cultivos, se explica en los problemas de nivel freático y de sales presentes en esas comunas. El porcentaje también alto que registra Alto del Carmen podría deberse a la creencia detectada de que el riego presurizado es solo apto y justificable en cultivos de frutales permanentes y no en los de hortalizas anuales.

El deseo de casi el 85% de los agricultores es cambiar su sistema de riego actual. El mayor porcentaje de ellos se inclina por un cambio a riego presurizado. Ello estaría indicando nuevamente que ha habido un efecto del Programa para que exista tal manifestación.

SISTEMA DE RIEGO QUE ADOPTARIA	% DE AGRICULTORES QUE HARIA ALGUN TIPO DE CAMBIO EN SU SISTEMA ACTUAL DE RIEGO				
	PROVINCIA HUASCO	COMUNA VALLENAR	COMUNA FREIRINA	COMUNA HUASCO	COMUNA A. DEL CARMEN
Mejoraría el actual	5	7	12	12	1
Californiano	--	--	--	--	--
Aspersión	1	2	--	--	1
Microaspersión	11	2	--	35	12
Goteo	65	66	71	41	69
Microaspersión y goteo	10	9	12	6	11
Otro	8	14	6	6	5

FUENTE: AGRARIA, Encuesta 1997

#### 4.2 Aspectos productivos

En general se observó un gran interés por parte de los agricultores para obtener información del programa en cuanto a que rubros, especies y variedades constituirían una opción real para producir.

COMUNA	PARA OBTENER MAYOR RENTABILIDAD		PARA DIVERSIFICAR CULTIVOS = RENTABILIDAD		MEJOR COMPORTAMIENTO Y RENTABILIDAD DE LOS CULTIVOS		TOTAL
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Vallenar	21	75	7	25	0	0	28
Freirina	8	73	1	9	2	18	11
Huasco	4	100	0	0	0	0	4
Alto del Carmen	27	96	1	4	0	0	28
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>85</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>71</b>

En el Valle en su conjunto, el 85% manifestó estar dispuesto a cambiar especies y/o variedades con el propósito de aumentar la rentabilidad. Un 13% también se manifestó dispuesto y convencido de hacerlo, incluso sin que necesariamente hubiese mayor rentabilidad. La necesidad de diversificar constituyó un factor importante en el cambio para este grupo. Un 3% manifestó también estar convencido de las ventajas de un cambio, en la medida de tener antecedentes que le diesen cierta seguridad de comportamiento agronómico y económico de los nuevos cultivos. Nadie se expresó como contrario a realizar cambios en la estructura productiva.

Sin embargo, todos los agricultores expresaron una aspiración que no ha sido fácil cumplir al Programa y tampoco lo será en el futuro. Dicha aspiración dice relación con recomendaciones precisas de que rubro, especie y variedad pueden colocar con garantía de su conveniencia económica en el tiempo.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

De la revisión de los informes elaborados por el INIA a la C.N.R., de las visitas a terreno, de las entrevistas con autoridades institucionales, de las reuniones con personeros de las organizaciones de regantes y del análisis de las trescientas treinta y dos encuestas aplicadas por AGRARIA a una muestra representativa de agricultores del Valle, resultó un conjunto de conclusiones y recomendaciones importantes de considerar en la continuidad del Programa. Para una mejor comprensión e identificación de las recomendaciones, se optó por agruparlas en seis categorías, que son las mismas que se establecieron en los Términos de Referencia establecido por la C.N.R. Sin embargo, muchas de las conclusiones y recomendaciones podrían haberse incorporado en más de una, debido a que su naturaleza tenía que ver con varias de las categorías establecidas. Por ejemplo, los aspectos vinculados a la capacitación de los productores, podrían considerarse también, en ciertos casos, como vinculados a la divulgación o bien al fomento del riego. Después de esta precisión, se resumen las conclusiones y recomendaciones según se trate de: Investigación Agropecuaria; Fomento del Riego; Capacitación de Productores; Capacitación de Profesionales y Técnicos; Difusión e Información; Relaciones y Coordinaciones Institucionales.

### **5.1 Investigación Agropecuaria**

**Mayor participación de los agricultores en la determinación de las materias sobre las que se va a investigar.**

En el campo de la investigación agropecuaria el INIA llevó a cabo todo lo que surgió de su diagnóstico y todo lo que se programó para cada una de las etapas en que se dividió el Programa, con estricto apego a lo planeado y convenido con la C.N.R. Sin embargo en el futuro inmediato es necesario introducir algunas rectificaciones para lograr mayor eficiencia y resultados que respondan más fielmente a las necesidades demandadas por los propios agricultores. Con un esfuerzo similar se pueden lograr mayores y mejores resultados. Una recomendación para lograr lo anteriormente planteado es la incorporación de los agricultores a las instancias de identificación y determinación de los rubros y contenidos de la investigación a realizar en el Valle.

**Más claridad y actualidad en materia de los rubros agrícolas evaluados, especialmente en el sector medio del Valle**

La adopción de riego tecnificado por parte de los agricultores se vió limitada, al no contar ellos con opciones de rubros agronómica y económicamente seguros. Ello es condición para resolverse a efectuar inversiones de magnitud, como son las del riego. El riego tecnificado por el riego tecnificado o solo para economizar agua no tiene mucha justificación. Debe haber una definición más clara sobre cuales son los rubros que de una u otra forma pueden sustentar la inversión en riego. El productor

agrícola postergará su decisión hasta no estar convencido de las bondades económicas y agronómicas del cultivo que va a regar con el sistema que instala.

La definición en materia de rubros agrícolas evaluados que sustenten el riego tecnificado, presentó diferencias, según la parte del Valle en que se ubican los agricultores. En la parte alta de la Comuna de Vallenar y en la Comuna de Alto del Carmen, la investigación permitió la evaluación agronómica positiva de cultivos que hacen conveniente, desde el punto de vista económico, la instalación del riego presurizado. Sin embargo en la parte media del Valle, que corresponde a la Comuna de Vallenar y parte de la de Freirina, las cosas fueron diferentes. Lo investigado en diferentes cultivos, por lo general derivó en recomendaciones muy generales, no se da cuenta de problemas específicos planteados por los propios agricultores y relativiza la conveniencia económica de la implantación de un determinado cultivo. Esta situación debe ser tomada en cuenta en el futuro inmediato, ya que cerca de un 85% de los suelos agrícolas regados del Valle, que están bajo la cota del Embalse de Santa Juana, corresponden a este sector de mayor indefinición. Esta investigación habría que acotarla a cultivos hortícolas, frutícolas y vitivinícolas. El olivo, el palto, la vid pisquera, la vid para vino, chirimoyo, papayo y papa, pueden constituir la base de las especies sobre las cuales hay que continuar investigando, evaluando y precisando sus posibilidades, además de una amplia gama de cultivos hortícolas.

Considerando que la investigación en especies permanentes, requiere de períodos relativamente largos para contar con evaluaciones precisas, es recomendable retomar y aprovechar el huerto de especies y variedades que el INIA estableció el año 1983 en la Hacienda Ventanas.

### **Efectuar un análisis integrado de los problemas de salinidad del cultivo del olivo en la parte baja del Valle**

Los suelos de las partes bajas del Valle, especialmente en las comunas de Freirina y Huasco, presentan problemas serios de salinidad. Esta situación limita su uso a prácticamente una especie frutal, como es el olivo. Su resistencia a la salinidad, su introducción de antigua data, la gran superficie que ocupa y el interés económico que ofrece esta especie, hacen necesario profundizar e integrar la investigación desde el punto de vista del manejo del cultivo y del drenado del agua a nivel intra y extra predial. Los resultados de la investigación que se realice en ese sentido, serán una contribución importante para implementar una solución global. Dicha solución podría ser implementada con la formación de una Comunidad de Drenaje que se constituiría entre todos los agricultores que hoy día están de una u otra manera afectados y mañana pueden beneficiarse de una solución global.

Todo lo que tiene que ver con investigación, representa un esfuerzo que por lo general es caro y con resultados que se aprecian en el mediano y largo plazo. Es precisamente por ello que hay que acotar los contenidos, comenzar a trabajar lo antes posible y aprovechar lo que ya se ha venido haciendo. Ello independientemente de la discontinuidad que pudiese haber habido en el mantenimiento y registro

de lo acontecido, tanto en las unidades establecidas anteriormente por el INIA como en las de particulares. Lo que se recomienda no es partir de cero, sino de lo que ya se ha venido haciendo, sea esto incompleto o no.

## **5.2 Fomento del Riego**

### **Adecuación del diseño y los equipos a las necesidades y posibilidades del tamaño de las explotaciones del Valle**

Al momento en que la C.N.R. y el INIA iniciaron acciones conducentes a validar tecnologías de riego en el Valle del Huasco, se pensó que la mayor seguridad que otorgaría la puesta en operación del Embalse Santa Juana, no conduciría por sí sola a que los agricultores mejoraran la red canales de distribución como asimismo los sistemas de aplicación del agua a nivel intrapredial. Entre las principales conclusiones a que se llegó durante la evaluación, se comprobaron ambas hipótesis. El Programa se justificó y cumplió sus propósitos en materia de validar y transferir tecnología para una mejor aplicación del agua a nivel intrapredial, especialmente a nivel de pequeñas explotaciones. Fue correcto y pertinente el énfasis que se dió a la opción de cambiarse a riego presurizado, sobre la opción de mejorar los sistemas usados tradicionalmente. Aunque la adopción del microriego en el Huasco ha sido hasta ahora menos significativo que en Copiapó, Elqui y Limarí, no es menos cierto que se logró un avance después del inicio y ejecución del Programa. En cuanto a la adopción del riego presurizado dentro del Valle, la Comuna de Alto del Carmen es la que presenta un mayor número de explotaciones y de superficie tecnificada.

Entre los principales factores que influyeron para impedir o retrasar la instalación de sistemas de riego presurizado, se puede mencionar el largo período de sequía que afectó a la región. Otro factor que también influyó fue la falta de claridad de muchos agricultores, especialmente en los sectores medios del Valle, en cuanto a que cultivo introducir con posibilidades de éxito agronómico y económico. Si a lo anterior se agrega el hecho de que la adopción de un sistema de microriego presurizado, demanda una inversión fuerte, se entiende la cautela con que los agricultores toman la decisión.

Entre las acciones a considerar en el futuro inmediato, para lograr una más rápida y mayor incorporación de superficie al riego presurizado se pueden mencionar las siguientes. Insistir en la necesidad de evaluar la conveniencia agronómica y económica de las especies que se van a regar. El INIA tiene mucho que hacer y que decir al respecto. Otra acción importante para acelerar la instalación de riego presurizado, es abaratar los costos de la inversión y operación del sistema. Ello también demanda de un esfuerzo innovador y del uso de la imaginación, para adecuar los equipos de riego y su diseño a las necesidades y posibilidades de las explotaciones del Valle, que en general son de reducido tamaño.

## **Complementar el esfuerzo público y privado para mejorar las obras entre el embalse y los predios**

Se concluyó que el beneficio que puede representar la construcción de una gran obra, como lo es el Embalse de Santa Juana, se verá notoriamente mermado si no se resuelven los problemas de la red de canales de distribución. En gran parte este problema se explica en la poca capacidad que tienen las organizaciones de regantes para asumir roles más activos, tanto en lo que se refiere a la administración y distribución del agua, como al fomento del riego tecnificado intrapredial.

Es recomendable, no obstante el alto costo de inversión que demandan las obras de conducción y distribución, invertir en ellas. En especial en tuberías y contemplar su amortización en el largo plazo. Los esfuerzos que hoy día está haciendo el sector público y el sector privado, para fomentar el mejoramiento de los sistemas de aplicación de agua a nivel predial, deben ser complementados y ampliados a diferentes acciones que contribuyan al mejoramiento de la infraestructura situada entre el embalse y los predios.

## **Es necesaria una mayor divulgación y conocimiento de la Ley 18.450 entre los regantes**

El 73% de los agricultores del Valle declaró no conocer la Ley 18.450, sus ventajas y la forma de acceder a sus beneficios.

Durante el curso de la evaluación se pudo constatar que casi un tercio de las explotaciones que contaban con riego presurizado, habían efectuado la inversión, sin recurrir a subsidio alguno.

Entre los que conocían la Ley 18.450 y habían presentado proyectos a ella se detectó un alto grado de dispersión en cuanto a los problemas que habían tenido en el proceso de sus proyectos. Los que se citaron como más frecuentes fueron el excesivo trámite, la intransigencia, la poca información durante la revisión y la demora en el pago de la bonificación.

El hecho de que más del 90% de los agricultores son dueños de la tierra ha constituido y constituye un elemento positivo para efectos de estar dispuestos a hacer inversiones que se amortizan en varios años. Sin embargo el hecho de que el 40% de los agricultores superen los sesenta y un años no favorece las innovaciones y menos las inversiones.

Es recomendable hacer un esfuerzo para lograr un mayor conocimiento de la Ley 18.450, de tal manera de que sea aprovechada por el máximo de los agricultores, como un instrumento efectivo para el fomento del riego a nivel predial y a nivel extrapredial. Nuevamente aparece como fundamental el rol que puedan jugar las organizaciones de regantes, sean estas Comunidades de Aguas, Asociaciones de Canalistas o Juntas de Vigilancia

## **Reforzar y ampliar el instrumento que opera INDAP para pequeños agricultores**

Una conclusión interesante del estudio fue la constatación de la valorización que los agricultores del Valle de Huasco le otorgaron al apoyo que reciben de INDAP. Ello es importante de tomar en cuenta en las acciones futuras, especialmente si se tiene en cuenta que más del 29,4% de las explotaciones tienen superficies totales inferiores a 1 hectárea y un 83% son inferiores a 10 hectáreas.

Del total de explotaciones que han incorporado riego presurizado mediante algún tipo de bonificación, el 69% lo ha hecho con la bonificación otorgada a través del instrumento que opera INDAP.

Atendiendo a las conclusiones anteriores, es recomendable coordinar estrechamente las acciones del Programa con las del INDAP, ya que de esa manera se puede complementar la divulgación y utilización de los instrumentos que opera la C.N.R. con los de INDAP. Ello se traduciría en un beneficio directo al gran número de pequeños agricultores que existen en el Valle y que por su tamaño reducido no les resulta adecuado recurrir a la Ley 18.450.

### **5.3 Capacitación de Profesionales y Técnicos**

#### **Integrar aspectos económicos y técnicos de fertirrigación en los cursos de capacitación**

En general, se concluyó que el diseño de los sistemas de riego instalados fue exitoso y acorde con los requerimientos de la C.N.R. Sin embargo aunque en su fase de operación han funcionado bien, la incorporación de técnicas de fertirrigación ha sido débil. En el futuro es recomendable dar mucho más énfasis a esta materia, especialmente en los cursos y seminarios orientados a capacitar a los técnicos que participan en la fase de diseño y operación de los equipos.

Otro aspecto que no aparece o que no está en el nivel de importancia que debiese tener en la capacitación, es el análisis y determinación de las ventajas económicas que tiene para un agricultor la instalación de un sistema de microriego presurizado. En los comienzos de la aplicación de la Ley 18.450 se justificó la adopción de un sistema de riego sofisticado y eficiente, más por la economía de agua que por los incrementos que se pudiesen obtener en materia de productividad. Incluso, hubo agricultores en ese entonces que sostuvieron que los rendimientos bajaban con el microriego y su adopción solo se justificaba en la medida que hubiese un alto porcentaje de bonificación por parte del Estado y además hubiese una disponibilidad de recursos hídricos limitada.

Con el tiempo, los resultados en la productividad de los cultivos que disponen de microriego han dejado en evidencia que las ventajas van más allá de la pura economía de agua. En efecto, se han registrado rendimientos mucho más altos en frutales, especialmente durante los primeros años de producción, como asimismo en el caso de chacras y hortalizas. Lamentablemente el análisis de los resultados obtenidos han sido poco sistematizados y poco difundidos a nivel de los profesionales y

técnicos que se dedican al rubro y menos aun entre los agricultores que deben tomar la decisión de adoptar o no un determinado sistema de aplicación del agua en sus cultivos.

Parece indispensable incorporar en la capacitación de técnicos y profesionales, la consideración de las ventajas económicas que representa para el cultivo, el riego por goteo.

#### **5.4 Capacitación de los Agricultores**

##### **En el futuro la capacitación debe diferenciarse según la tipología del agricultor**

Los agricultores que conocieron el Programa y participaron en el, reconocieron que las actividades del mismo y especialmente la capacitación que recibieron les fue útil. Ello se expresó en el convencimiento generalizado de las ventajas que tendría para ellos el contar con riego presurizado y en que dicho convencimiento tenía su origen en la capacitación recibida a través del Programa. Las constataciones de que un 90% de las explotaciones del Valle que cuentan con riego presurizado lo instalaron con posterioridad al inicio del Programa y de que un 80% lo hicieron después que las UVAL y los MODEM estaban funcionando, son hechos elocuentes. Por otra parte se observó que las variaciones estructurales que registraron las superficies cultivadas entre 1993/94 y 1996/97 fueron coherentes con las orientaciones y capacitaciones dadas en el Programa. Junto con estas conclusiones, que permitieron apreciar el proceso de capacitación a los agricultores como adecuado, surgieron demandas de diferenciación en la capacitación para el próximo período. Estas diferencias deberían estar basadas en la ubicación de los agricultores a lo largo del Valle y en el tamaño de sus explotaciones.

Casi un tercio de los agricultores del Valle presentan una relación con la actividad agrícola más compleja que la que es característica de un agricultor típico y de dedicación exclusiva a la actividad. Un 40% de los agricultores del Huasco tienen ingresos provenientes de la actividad agrícola que representan menos del 25% de sus ingresos totales. El 75% de los ingresos los obtienen de fuentes diferentes a la agricultura. La propiedad se encuentra fuertemente fraccionada en pequeñas explotaciones, en gran porcentaje inferiores a una hectárea. La ubicación de los agricultores en la parte alta, en la parte media o en la parte baja del Valle, determina necesariamente diferencias en las necesidades de capacitación que tienen unos y otros.

Las conclusiones anteriores exigen una diferenciación metodológica en los futuros programas de capacitación. La capacitación de los agricultores debe ser diferenciada por comunas y por tipologías de agricultores. Ello significa enfoques metodológicos que distingan el abordaje de los temas técnicos y económicos de cada sistema de producción.

## **5.5 Divulgación e Información**

### **Reforzar y diferenciar la extensión agrícola**

Un resultado importante de esta evaluación ha sido la constatación de que un 47% de los agricultores del Valle no sabían de la existencia del Programa. Independientemente de causas atribuibles a los propios productores, se detectaron responsabilidades atribuibles a la metodología del Programa.

Por una parte se minimizó la importancia de que los resultados del Programa fuesen conocidos y asimilados por los regantes. Ello bajo el supuesto de que se trataba de una actividad de validación y no de extensión. Si a lo anterior se agrega que las tradicionales y poco activas formas de hacer extensión, no diferenciaron debidamente las tipologías de agricultores existentes en el Valle, se pueden explicar las deficiencias observadas en materia de difusión. Los propios agricultores consideraron que el Programa y sus resultados no se difundieron adecuadamente.

La recomendación que surge de la evaluación es señalar que la C.N.R. debe requerir del INIA un reforzamiento especial de la extensión como componente principal del Programa. Al mismo tiempo hay que imaginar y adecuar metodologías que permitan llegar de manera conveniente a las diferentes sistemas de producción que presentan los agricultores del Valle del Huasco.

### **Hacer un esfuerzo integrado para divulgar conjuntamente los instrumentos de fomento al riego que opera la C.N.R. y el INDAP**

Como ya se ha indicado en secciones anteriores de esta evaluación, se observó un bajo conocimiento de la existencia de la Ley de Fomento a la Inversión Privada en Riego y un menor conocimiento de las posibilidades de acceder a ella. Por otra parte la pequeña superficie de riego a tecnificar que tiene una gran cantidad de explotaciones agropecuarias del Huasco, ha marcado una preferencia por el uso del instrumento de bonificación que opera INDAP. Ello resulta razonable si se considera que los requerimientos de la Ley 18.450 en muchos casos no son posibles de cumplir en predios individuales con superficie reducida.

Las UVAL y los MODEMS cumplieron una función de divulgación del riego tecnificado a través de la demostración, pero no estaban hechas para difundir la existencia y funcionamiento de los instrumentos que permiten bonificar las inversiones en materia de riego.

En esta próxima etapa, es recomendable elaborar como complemento a la capacitación, una cartilla en que se integre la información relativa a las dos más importantes fuentes que bonifican los proyectos de riego, como lo son en la actualidad la C.N.R. y el INDAP.

## **5.6 Relaciones y Coordinaciones Institucionales**

### **Fortalecimiento de las organizaciones de regantes, una necesidad imperiosa**

El Programa no consideraba acciones vinculadas al tema de conducción y distribución de las aguas, por tanto no se podían esperar impactos en ese ámbito a partir de su realización. No obstante lo anterior, se pudo constatar durante la evaluación que la infraestructura hidráulica que media entre el Embalse Santa Juana y los predios, no tuvo mejoramientos significativos. La importancia de efectuar inversiones para una conducción y distribución eficiente del agua para el riego apareció como una necesidad inmediata. De lo contrario, se disminuye la eficiencia que significa contar con un gran embalse y al mismo tiempo se dificulta la eficiencia de aquellos sistemas de riego tecnificado que se establezcan al interior de los predios.

La identificación de problemas en los grandes canales y la corrección de los mismos, es tarea principal de las organizaciones de regantes, sean estas Comunidades de Aguas, Asociaciones de Canalistas o Juntas de Vigilancia. En la actualidad este tipo de organizaciones presentan cierto grado de debilidad, por lo que se hace recomendable apoyarlas con el propósito de que se consoliden y participen activamente, tanto en lo que tiene que ver con una buena administración y distribución del agua como en el desarrollo agropecuario del Valle. Es conveniente recordar que si bien la metodología utilizada en el Programa no contempló un mayor grado de participación de los agricultores, parte de la responsabilidad en la escasa participación le cabe a los propios agricultores, fundamentalmente por la debilidad de sus propias organizaciones.

### **Vinculación y apoyo específico de los municipios para un mayor desarrollo sectorial**

En más de una actividad el Programa se vinculó y realizó tareas en conjunto con el respectivo municipio. Ello fue especialmente válido en Alto del Carmen. Sin embargo esta no fue una práctica generalizada como para que se convirtiera en un compromiso permanente y continuo.

En las fases futuras del Programa sería conveniente lograr una buena integración y complementación institucional a nivel de cada uno de los cuatro municipios de la Provincia de Huasco. Dada la importancia y peso específico que tiene la agricultura en cada una de las entidades comunales, aparece como lógico vincularse y comprometer tareas en torno al tema del fomento del riego y del desarrollo agropecuario.

## **Formalizar un Consejo Coordinador para el desarrollo de la agricultura de riego del Valle del Huasco**

El Programa de Validación de Tecnologías de Riego del Valle del Huasco, tuvo coordinaciones institucionales esporádicas. Sin embargo no logró una instancia local que formalizara la participación de las diferentes instituciones presentes en el Valle.

Aprovechando la voluntad y el interés, por continuar con el Programa es necesario formalizar la creación y el funcionamiento de un Consejo de Coordinación para el Desarrollo de la Agricultura de Riego en el Valle del Huasco, de tal manera de canalizar la participación de los productores a través de sus organizaciones más representativas y de las instituciones del sector público que tienen presencia local. Sin que los nombres que se indican, sean excluyentes, se pueden sugerir como integrantes de dicho Consejo a: Junta de Vigilancia del Río Huasco, INDAP, CORFO, SAG, Dirección de Obras Hidráulicas, Secretaría Ministerial de Agricultura, Comisión Nacional de Riego, Cooperativas Pisqueras, Municipios, etc. El INIA podría ejercer la Secretaría Ejecutiva. Los objetivos de dicho Consejo podrían ser entre otros, conocer, aprobar, seguir y evaluar todas las acciones relacionadas con generación, validación y transferencia de tecnología agropecuaria en el Valle, con especial énfasis en lo que se refiere a tecnologías de riego. Este Consejo coordinador, podría tener una expresión comunal, con una composición diferente, a nivel de cada uno de los cuatro municipios, siempre y cuando exista una masa crítica que le permita actuar y operar eficientemente.